

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и  
научной работе Московского  
Политеха

\_\_\_\_\_ Ю.М. Боровин  
29 сентября 2017 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Для поступающих в магистратуру на направление подготовки

20.04.01 Техносферная безопасность

(образовательная программа «Оценка и управление экологическими рисками»)

1. На отборочное испытание поступающие допускаются при наличии документа, удостоверяющего личность и гражданство (паспорта), и расписки подаче документов.

2. Форма проведения отборочного испытания: устный экзамен.

На подготовку ответа на 2 вопроса экзаменационного билета отводится 1 час, продолжительность ответа по билету одного претендента - не более 20 мин.

3. По результату отборочного испытания поступающему выставляется оценка от нуля до 100 баллов. Минимальный положительный балл по 100-балльной системе составляет 40 баллов, ниже которого отборочное испытание считается несданным. Максимальный балл за ответ на один вопрос экзаменационного билет составляет 50 баллов.

Итоговая оценка за ответ на каждый вопрос билета определяется по следующим критериям и шкале баллов:

- 50-40 баллов – ответ отражает глубокие знания материала; описываемые теоретические положения сопровождаются практическими примерами; отвечающий формулирует собственную точку зрения по рассматриваемому вопросу; материал излагается грамотным профессиональным языком, с использованием соответствующей системы понятий и терминов;

- 39-30 баллов – ответ отражает знание рассматриваемого вопроса, но с некоторыми неточностями; отвечающий испытывает некоторые затруднения при иллюстрации описываемых теоретических положений практическими примерами; отвечающий формулирует собственную точку зрения на рассматриваемые явления, однако испытывает затруднения в их аргументации; материал излагается профессиональным языком, с использованием соответствующей системы понятий и терминов;

- 29-20 баллов – ответ отражает слабое знание рассматриваемого вопроса, с значительными ошибками; отвечающий не может привести практические примеры для иллюстрации своего ответа и не может сформулировать собственную точку зрения на рассматриваемые явления; материал излагается не профессиональным языком;

- менее 10 баллов – отвечающий не может раскрыть существо вопроса; не владеет профессиональным языком, не использует необходимые научные понятия и термины.

4. На отборочном испытании использование справочной литературы, калькуляторов, персональных компьютеров, средств связи и прочих дополнительных источников информации запрещено.

5. Перед началом отборочного испытания поступающим сообщается время и место получения информации о результатах испытания.

6. Поступающий, нарушающий правила поведения на отборочном испытании, может быть удален из аудитории БЕЗ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ.

У такого поступающего отбираются все экзаменационные материалы. Фамилия, имя, отчество удаленного из аудитории поступающего и причина его удаления заносятся в протокол проведения отборочного испытания.

Поступающий может покинуть аудиторию только тогда, когда он окончательно сдаст все экзаменационные материалы.

7. При проведении отборочного испытания вопросы поступающих по содержанию экзаменационных вопросов членами отборочной комиссии не рассматриваются. При обнаружении опечатки или другой неточности какого-либо задания отборочного испытания, члены отборочной комиссии обязаны отметить этот факт в протоколе проведения отборочного испытания. Отборочной комиссией будут проанализированы все замечания; при признании вопроса некорректным он засчитывается поступающему, как выполненный правильно.

Для прохождения вступительного испытания в магистратуру по направлению 20.04.01 – Техносферная безопасность, абитуриент должен знать основные понятия дисциплин, изучаемых по направлению подготовки «Техносферная безопасность», а именно:

### **1. Общие понятия экологии**

Экология, ее предмет, объект исследования, цель и задачи. Уровни организации живой материи и экологические системы. Факторы среды, принципы их классификации. Комплексное воздействие факторов, экологический оптимум. Понятие о лимитирующем факторе. Экосистема и сообщество. Биогеоценоз. Биом.

Основные функциональные группы организмов в экосистеме. Продуценты, консументы и редуценты. Биосфера – пространство, охваченное жизнью. Распределение солнечной радиации по поверхности Земли. Наличие воды и атмосферы. Парниковые газы и их роль в поддержании температурного режима. Особая роль организмов. Биосфера как гигантская система жизнеобеспечения.

Основные жизненные формы гидробионтов. Планктон. Нейстон. Бентос. Перифитон. Нектон. Классификация, образ жизни и основные адаптации.

Концепция стресса Г. Селье. Стресс и дистресс, адаптация.

Концепция биосферы В.И.Вернадского. Глобальные экологические кризисы Перенаселение, миссия и работы Римского клуба.

### **2. Экологическое право**

Правовой механизм охраны окружающей среды. Основные требования к нормированию качества окружающей природной среды. Система экологического контроля. Санитарно-эпидемиологический надзор. Оценка воздействия на окружающую природную среду. Экологическая экспертиза.

Понятие и роль экологической экспертизы. Производственный экологический мониторинг.

ФЗ «Об охране окружающей среды» Водный кодекс. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

### **3. Инженерные методы защиты атмосферы**

Проблемы защиты воздушного бассейна от выбросов промышленных и коммунальных предприятий, энергетических объектов и систем аспирации. Организованные и неорганизованные выбросы. Классификация загрязнителей газов.

#### *3.1. Очистка газов от взвешенных частиц*

Источники образования взвешенных частиц. Аэрозоли и их основные свойства. Сухие механические пылеуловители: пылеосадительные камеры, инерционные пылеуловители, жалюзийные пылеуловители. Циклоны: одиночные, групповые, батарейные. Вихревые и динамические пылеуловители. Методы интенсификации работы аппаратов и особенности их эксплуатации.

Мокрые пылеуловители (скруббера). Классификация скрубберов. Основные типы конструкций скрубберов: полые, насадочные, тарельчатые, ударно-инерционного действия, центробежные механические, скоростные (скруббера Вентури). Конструкции сепараторов капель, туманоуловителей. Методы интенсификации работы скрубберов и особенности их эксплуатации.

Технологии очистки газов фильтрованием. Классификация фильтров. Фильтровальные материалы. Волокнистые фильтры: высокоскоростные и низкоскоростные. Воздушные фильтры. Мокрые фильтры туманоуловители. Тканевые фильтры: рукавные, кассетные, патронные. Способы регенерации. Зернистые фильтры. Керамические и металлокерамические фильтры. Особенности эксплуатации фильтров.

Электрическая очистка газов. Коронный разряд, вольтамперные характеристики электрофильтров, унос пыли с осадительных электродов. Классификация электрофильтров: однозонные и двухзонные; сухие и мокрые; полимерные. Коронирующий и осадительные электроды, системы регенерации. Влияние различных факторов на работу электрофильтров. Эксплуатация электрофильтров.

#### *3.2. Очистка газов от газо- и парообразных загрязнителей*

Технологии абсорбционной очистки газов. Область применения. Конструкции абсорбционных колонн для очистки выбросов от паро- и газообразных загрязнителей.

Адсорбционные методы очистки. Область применения. Характеристики промышленных сорбентов: активные угли, силикагели, полимерные сорбенты. Конструкции и методики расчета аппаратов. Технологии и оборудование для улавливания паров растворителей и осушки газов.

Каталитические методы очистки газов. Область применения, режимы работы. Конструкции каталитических реакторов с неподвижным и псевдоожиженным слоем.

Термические методы обезвреживания выбросов. Область применения, преимущества и недостатки. Конструкции оборудования.

#### **4. Инженерные методы защиты гидросферы**

Показатели качества природной, питьевой и сточной воды. Формирование качества поверхностных и подземных вод – природные процессы и антропогенное воздействие. Источники загрязнения водоемов. Методы защиты и восстановления водных объектов. Классификация методов очистки сточных вод.

##### *4.1. Механическая очистка сточных вод*

Усреднители. Процеживание. Методы удаления грубодисперсных минеральных примесей. Гравитационный механизм осаждения. Отстойники. Тонкослойные отстойники. Двухъярусные отстойники. Конструкции. Нефтеловушки. Конструкции сооружений и аппаратов.

Использование центробежной силы для осаждения. Центрифуги и гидроциклоны. Типы конструкций и область применения для очистки сточных вод.

Фильтрация. Классификация фильтров для очистки сточных вод. Конструкции фильтров. Типы фильтрующих загрузок и способы регенерации. Область применения фильтрационных установок.

##### *4.2. Химическая и физико-химическая очистка сточных вод*

Нейтрализация сточных вод. Применяемые методы нейтрализации и их аппаратное оформление. Физико-химические методы очистки сточных вод. Основные принципы флотационной очистки сточных вод.

Экстракционные методы очистки сточных вод. Адсорбционная и ионообменная обработка сточных вод. Типы и характеристики применяемых адсорбентов и ионообменных смол. Примеры конструкций аппаратов и области их применения.

Очистка сточных вод с применением мембран. Плоские мембраны, полые волокна, трубчатые мембраны. Плотность упаковки. Методы регенерации мембран. Обратный осмос и ультрафильтрация. Конструкции аппаратов.

*4.3. Электрохимическая очистка сточных вод и область применения метода.*

Электролизеры и электрофлотационные установки. Установки для электрокоагуляции. Электрохимические установки для извлечения металлов.

##### *4.4 Биологическая очистка сточных вод*

Современные технологии и оборудование биологической очистки сточных вод. Сооружения для биохимической очистки в аэробных условиях. Сооружения для биохимической очистки в анаэробных условиях. Основные сооружения для биохимической очистки сточных вод в естественных условиях.

Виды осадков сточных вод. Технологические характеристики и основные свойства осадков сточных вод. Способы стабилизации осадков. Механическое обезвоживание, термическая сушка и сжигание осадков сточных вод. Перспективные технологии обработки осадков.

## **5. Инженерные методы защиты литосферы**

### *5.1. Переработка и захоронение твердых бытовых отходов*

Твердые бытовые отходы (ТБО) – морфологический состав, источники образования, нормы накопления. Технологии сбора ТБО. Устройство контейнеров и контейнерных площадок. Технологии вывоза ТБО. Устройство и эксплуатация мусороперегрузочных и мусоропрессовочных станций.

Сортировка ТБО. Технологическое оборудование для сортировки ТБО на мусороперегрузочных станциях и мусоросжигающих заводах.

Мусороперерабатывающие заводы. Промышленная биотермическая переработка ТБО. Технологическое оборудование для сортировки ТБО с целью получения технического компоста.

Технология захоронения ТБО. Ферментация ТБО при полигонном захоронении. Устройство полигона для захоронения ТБО. Рекультивация полигонов. Технология, оборудование.

### *5.2. Переработка промышленных отходов*

Характеристика и объемы образования промышленных отходов. Методы дробления и измельчения отходов. Классификация и сортировка отходов. Примеры технологических схем переработки промышленных отходов: макулатуры, изношенных шин, металлолома и др.

## **6. Экологический мониторинг**

### *6.1. Экологический мониторинг безопасности в техносфере*

Понятие об экологическом мониторинге, его целях и объектах. Наблюдения за загрязнением среды обитания.

Мониторинг атмосферного воздуха. Мониторинг водных объектов. Почвенно-экологический мониторинг.

Наблюдения за энергетическими воздействиями на среду обитания. Мониторинг акустического воздействия. Мониторинг электромагнитного воздействия. Мониторинг радиационного воздействия.

Медико-экологический мониторинг. Мониторинг биоразнообразия. Методы экологического мониторинга. Методы определения химического состава воздуха. Приборы для анализа газовых сред и аэрозолей. Методы определения состава сточных и природных вод. Показатели качества воды. Методы оценки состояния почв. Показатели состояния почв. Биологические методы экологического мониторинга, биотестирование и биоиндикация. Методы определения загрязнения депонирующих сред.

### *6.2. Мониторинг производственной безопасности*

Понятие о производственной безопасности, ее цели и объектах. Опасные и вредные факторы среды. Методы и средства контроля защиты воздушной среды. Оценка опасных и вредных производственных факторов. Контроль параметров микроклимата. Методы и приборы контроля шума и вибрации на рабочих местах. Приборы контроля загрязненности воздуха рабочей зоны. Контроль электромагнитных воздействий в производственной среде. Мониторинг электробезопасности на предприятии.

### 6.3. *Нормативы антропогенного воздействия на среду обитания*

Классификация экологических нормативов. Нормативы химически опасных факторов в воздухе, воде, почве и продуктах питания. Нормирование комплексов вредных химических факторов. Нормативы уровней физических воздействий. Нормирование акустических и электромагнитных воздействий. Пределы допустимого воздействия на природные экосистемы. Принципы экологического нормирования состояния экосистем. Понятие экологического благополучия и устойчивости экосистем. Нормирование экологического состояния территорий.

#### **Список рекомендуемой литературы**

1. А.И.Родионов, В.Н.Клушин, В.Г.Систер «Технологические процессы экологической безопасности». Учебник.- Изд. Н.Бочкаревой, 2000. – 800 с.
2. А.С.Тимонин «Инженерно-экологический справочник». Т.1, 2, 3. – Изд. Н.Бочкаревой, 2003. – 2825 с.
3. Д.А.Кривошеин, П.П.Кукин, В.Л.Лапин «Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков». Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 2003. – 344 с.
4. А.И.Родионов, Ю.П.Кузнецов, Г.С.Соловьев «Защита биосфер от промышленных выбросов». Учебник. – М.: Химия, 2005. – 392 с.
5. А.М.Гонопольский, В.Е.Мурашов «Обезвреживание твердых органических отходов». Учебное пособие. – М.: МГУИЭ, 2012.
6. Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелихова «Экология». Учебник.- Изд. Дрофа, 2010. – 622 с.

Руководитель образовательной программы  
«Оценка и управление экологическими рисками»

Н.В. Даниленко