

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В
МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
20.04.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
(Промышленная и экологическая безопасность)**

профиль «Экологическая безопасность в промышленности»

Москва, 2026

Программа вступительного экзамена в магистратуру по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность (профиль «Экологическая безопасность в промышленности») составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта к уровню подготовки магистра по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность.

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

2. Форма проведения отборочного испытания: собеседование.

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 бакалавриата 20.03.01 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.

2. Экологическое право

Основные требования к нормированию качества окружающей природной среды. Оценка воздействия на окружающую природную среду.

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: пылесадительные камеры, инерционные пылеуловители. Циклоны: одиночные, групповые, батарейные. Методы интенсификации работы аппаратов и особенности их эксплуатации.

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

Технологии очистки газов фильтрованием. Классификация фильтров. Фильтровальные материалы. Волокнистые фильтры. Воздушные фильтры. Тканевые фильтры. Способы регенерации. Особенности эксплуатации фильтров.

Электрическая очистка газов. Классификация электрофильтров: однозонные и двухзонные; сухие и мокрые. Коронирующий и осадительные электроды, системы регенерации. Особенности эксплуатации 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.

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

Методы удаления грубодисперсных минеральных примесей. Гравитационный механизм осаждения. Отстойники. Тонкослойные отстойники. Двухъярусные отстойники. Конструкции. Нефтеловушки.

Использование центробежной силы для осаждения. Центрифуги и гидроциклоны. Область применения центробежных аппаратов для очистки сточных вод.

Фильтрация. Классификация фильтров для очистки сточных вод. 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. Основные принципы флотационной очистки сточных вод.

Экстракционные методы очистки сточных вод. Адсорбционная и ионообменная обработка сточных вод. Области применения абсорбционной и ионообменной очистки сточных вод.

Очистка сточных вод с применением мембран. Методы регенерации мембран. Обратный осмос и ультрафильтрация.

4.3. Биологическая очистка сточных вод

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

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.

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

Технология захоронения ТБО. Устройство полигона для захоронения ТБО. Рекультивация полигонов.

6. Экологический мониторинг

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

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

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. Шилов И.А. Экология. М.: Высшая школа. 1997.

Заведующий каф. ЭБТС

(Темерева Е.Н.)

Заведующий каф. ПАХТ

(Громовых П.С.)