

**Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет)
имени И.М. Губкина**

**Утверждена проректором по
научной и международной работе
проф. А.Ф. Максименко
14 апреля 2022 года**

**ПРОГРАММА
вступительного испытания по научной специальности
1.5.15. «Экология»
для поступающих в аспирантуру РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина
в 2022/2023 уч. году**

Москва 2022

Введение

Программа вступительного испытания разработана на основании требований, установленных паспортом научной специальности 1.5.15. «Экология».

Программа базируется на следующих разделах: основные понятия и общие вопросы экологии; химические элементы в биосфере; вещества-загрязнители (поллютанты, ксенобиотики) окружающей среды, токсичность, гигиенические нормативы качества среды; экологическая химия атмосферы, экологическая химия гидросферы, эколого-химические проблемы почв и геологической среды; мониторинг состояния окружающей среды и методы анализа загрязняющих веществ; оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза; промышленная экология и техника защиты окружающей среды.

Вопросы к вступительному экзамену

1. Понятие об экологии - науке о взаимодействиях организмов между собой и окружающей средой, включая совместное развитие человека, сообщества людей в целом и окружающей природной средой, изучающей биотические механизмы регуляции и стабилизации окружающей среды, механизмы, обеспечивающие устойчивость жизни.

2. Понятие об экологической химии - науке об общих химических процессах и взаимодействиях в окружающей среде и последствиях.

3. Структура и основные типы биогеохимических циклов. Глобальные круговороты углерода, кислорода и воды. Круговороты азота, фосфора и серы. Круговороты радиоактивных элементов, ртути и других тяжелых металлов. Основные пути возврата веществ в круговорот. Превращения ациклических процессов в циклические - основа охраны природы и присущих ей круговоротов веществ.

4. Превращения поллютантов (абиотические превращения: окислительные, восстановительные и гидролитические процессы, фотохимические реакции, реакции поллютантов с природными соединениями; биотические превращения - детоксикация, деградация или активация - соединений металлов и органических посторонних веществ: роль многофункциональных оксидаз, пероксидаз и других ферментных комплексов; окислительный, восстановительный, гидролитический и конъюгативный механизмы биотического дехлорирования хлорированных поллютантов на примере ДДТ).

5. Общая характеристика и газовый состав атмосферы. Роль различных процессов в формировании химического состава атмосферы и температурного режима Земли.

6. Массовые и другие загрязнители атмосферного воздуха (аэрозоли, диоксид серы, окислы азота, угарный газ и летучие углеводороды, включая бенз(а)пирен и другие канцерогенные, мутагенные и тератогенные соединения). Эмиссия (выделение) и иммисия (накопление) вредных веществ. Гигиенические критерии качества атмосферного воздуха.

7. Трансграничный перенос загрязнений. "Парниковый" эффект. Озонный защитный слой.

8. Химико-технологические основы очистки газовых выбросов (методы пылегазоочистки – пылесадительные камеры, циклоны, электрофильтры, рукавные фильтры, скрубберы, методы борьбы с оксидами азота, каталитическая очистка отходящих газов и т.д.)

9. Характеристика и химический состав гидросферы. Состояние поверхностных и подземных вод. Потребность в воде (использование воды и водопотребление). Проблемы локального и глобального загрязнения воды. Стандарты качества воды.

10. Химия и экология природных вод. Общие представления о гидрохимии и гидробиологии. Атропогенное эвтрофирование водоемов. Лигандный состав и формы существования ионов переходных металлов в природных водоемах. Внутриводоемный круговорот пероксида водорода и редокс-состояние водной среды. Роль донных отложений в формировании качества водной среды.

11. Процессы самоочищения водных экосистем. Виды загрязнений и каналы самоочищения водной среды. Физико-химические процессы на границе раздела фаз. Химическое и микробиологическое самоочищение. Биогенное инициирование радикальных процессов самоочищения. Свободные радикалы в природных водах. Моделирование поведения загрязняющих веществ в природных водах.

12. Химико-биологические процессы в сточных водах. Характеристика сточных вод и виды загрязнений. Технология очистки сточных вод. Экохимические требования к очистке сточных вод. Особенности биохимической очистки сточных вод.

13. Физико-химические и эколого-технологические методы водоочистки и водоподготовки. Подготовка питьевой воды. Применение хлора, озона и пероксида водорода в обработке воды и очистке сточных вод.

14. Техника и технология защиты водных объектов (классификация водовыпусков; методы и аппараты очистки сточных вод: песколовки, отстойники, флотаторы, биологические очистные сооружения; физико-химические методы очистки – коагуляция, флотация; обратный осмос, ультрафильтрация и т.д.)

15. Почвенные ресурсы. Физико-химические основы почвенного плодородия. Почва, вода и живые организмы. Эрозия почв. Проблемы загрязнения почвенных экосистем. Загрязнение почв пестицидами и другими поллютантами. Проблема биоудобрений и биологических методов борьбы с вредителями лесных массивов и сельскохозяйственных культур.

16. Рекультивация нарушенных и загрязненных земель.

17. Утилизация и обезвреживание отходов производства и потребления. Термическое обезвреживание отходов. Технологии захоронения коммунальных отходов и промышленных отходов различных классов опасности. Технологии утилизации нефтесодержащих отходов (резервуарных нефтешламов, нефтезаводских шламов) и отходов бурения.

18. Мониторинг как система наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды. Уровни систем мониторинга: санитарно-токсикологический, экологический и биосферный.

19. Основные методы и приборы контроля состояния атмосферы, гидросферы, литосферы и биоты.

20. Характеристика экотоксикантов и методов их контроля. Биологическое действие и классы опасности веществ. Прямое и "скрытое" действие. Кумулятивный эффект. Чувствительность, точность и избирательность методов контроля. Классы приборов. Непрерывный и периодический контроль. Область применения и перспективы развития химических, биохимических, хроматографических, спектроскопических, масс-спектрометрических, электрохимических и лидарных методов мониторинга.

21. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязняющих веществ в окружающей среде (предельно-допустимые концентрации – определение, примеры для атмосферного воздуха, водных объектов, почв; предельно-допустимые выбросы – методика определения; норматив допустимых сбросов – методика определения; санитарно-защитная зона).

22. Оценка воздействия на окружающую среду (состав материалов ОВОС по 999 Приказу Минприроды России; основные методы проведения ОВОС; цель проведения ОВОС при обосновании хозяйственной деятельности).

23. Экологическое проектирование (природоохранные мероприятия – примеры и основы проектирования; состав раздела ПМООС по 87 Постановлению Правительства).

24. Экологические проблемы нефтегазового комплекса (Аварийные разливы нефти. Отходы бурения и способы обращения с ними. Нефтешламы. Попутный нефтяной газ. Экологические последствия газонефтеводопроявлений и заколонных перетоков и т.д.).

Рекомендуемая литература

1. Гриценко А.И. и др. Экология: нефть и газ. – М: ИКЦ «Академкнига», 2009. – 680с.
2. Касимов А.М. и др. Современные проблемы и решения в системе управления опасными отходами. Харьков: ХНАГХ, 2008. – 510с.
3. Другов Ю.С., Родин А.А. Пробоподготовка в экологическом анализе: практическое руководство. Третье издание. М.:Бином, 2009. – 855с.
4. Экология нефтегазового комплекса. Учебное пособие. Т. 1. Под редакцией проф. А.И.Владимирова. М.: изд-во «Нефть и газ», 2003.
5. Экология нефтегазового комплекса. Учебное пособие. Т. 2. Под редакцией проф. А.И.Владимирова. Нижний Новгород. Изд-во «Вектор ТиС», 2007.
6. Бабина Ю.В., Бухгалтер Э.Б., Голубева И.А., Лыков О.П., Мазлова Е.А., Мещеряков С.В. Экология нефтегазового комплекса В 2 т. Т. 2 / Бабина Ю.В., Бухгалтер Э.Б., Голубева И.А., Лыков О.П., Мазлова Е.А., Мещеряков С.В. — Н. Новгород Вектор ТиС, 2007. — 532 с.
7. Пономаренко О.И., Ботвинкина М.А. Методы контроля природных объектов и мониторинг окружающей среды : учебно-методическое пособие / Пономаренко О.И., Ботвинкина М.А. — Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2011.
8. Аэрокосмический мониторинг объектов нефтегазового комплекса / — М. Научный мир, 2012. — 557 с.,
9. Говорушко Сергей Михайлович Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности / С.М. Говорушко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 271 с.
10. Говорушко Сергей Михайлович Экологические последствия добычи, транспортировки и переработки ископаемого топлива / С.М. Говорушко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с.
11. Петров С.И., Сурикова Ж.В. Экологический мониторинг и основы метрологии / Петров С.И., Сурикова Ж.В. — М. , 2003. — 43 с.,
12. Сосновский В.И., Сосновская Н.Б., Степанова С.В. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Абсорбция газов : учебное пособие / Сосновский В.И., Сосновская Н.Б., Степанова С.В. — Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009.
13. Абсеитов Е.Т. Промышленная экология : учебник / Абсеитов Е.Т. — Нур-Принт, 2016.
14. Гвоздовский В.И. Промышленная экология. Часть 2. Технологические системы производства : учебное пособие / ,сост. Гвоздовский В.И. — Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.
15. Зайцев Валентин Алексеевич Промышленная экология: Учебное пособие / Зайцев В.А., - 2-е изд., (эл.) - М.:Лаборатория знаний, 2015. - 385 с.:
16. Ларина О.Г. Промышленная экология : практикум / Ларина О.Г. — Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.
17. Широков В.А. Энергосбережение и охрана воздушного бассейна на предприятиях газовой Страница 9 из 11 промышленности / Широков В.А. — М. Академия, 1999. — 288 с.