

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



“УТВЕРЖДАЮ”

Зав. ОПКВК

В.П. Драгунов

“20 февраля” 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
кандидатского экзамена по специальности

1.5.15 – Экология

по техническим наукам

Новосибирск

2022

Дополнительная программа к программе-минимум кандидатского экзамена по специальности 1.5.15 – Экология по техническим наукам составлена с целью специальной подготовки аспирантов к решению экологических задач в нефтегазовой отрасли и энергетике.

Программу составил:

Зав. кафедрой инженерных проблем экологии НГТУ

д.т.н., профессор

В.В. Ларичкин

Программа обсуждена и одобрена

Ученым советом факультета летательных аппаратов

протокол № 1 от «31» 01 2022 г.

Председатель Ученого совета ФЛА

д.т.н., профессор

С.Д. Саленко

Ответственный за основную образовательную программу

д.т.н., профессор

В.В. Ларичкин

Введение

В основу дополнительной программы к программе-минимум кандидатского экзамена по специальности 1.5.15 – Экология по техническим наукам положены вопросы специальной подготовки аспирантов, направленные на знание экологических проблем и способов их решения в нефтегазовой отрасли и энергетике. В частности, проблемам экозащиты при добыче нефти и на магистральных трубопроводах, внедрению прогрессивных методов диагностики, новых эффективных автоматизированных систем контроля и управления, разработке сорбентов для очистки естественных и сточных вод, почвы от загрязнений нефтью и нефтепродуктами; изучению актуальных проблем создания углеродных наноматериалов из природного и попутного нефтяного газа и их использования в практических приложениях, в том числе при решении задач утилизации и переработки золошлаковых отходов тепловых электростанций в строительные материалы.

Список вопросов к экзамену

1.Международные стандарты в области нефти и нефтепродуктов

Международная стандартизация. Международная организация по стандартизации (ИСО). Технический комитет ИСО/ТК. Международная электротехническая комиссия. Международная организация гражданской авиации. Всемирная организация здравоохранения. Организация экономического сотрудничества и развития. Международная ассоциация производителей нефти и газа. Организация стран – экспортеров нефти.

2. Загрязнение окружающей среды и методы измерения эмиссии.

Антропогенные источники загрязнения воздуха согласно классификации ВОЗ. Эмиссия двигателей внутреннего сгорания. Методы контроля эмиссии. Загрязнение морей и пресных вод нефтепродуктами. Методы контроля загрязнения воды и способы очистки. Загрязнение нефтью и нефтепродуктами педосферы. Методы контроля загрязнения почвы и способы ее восстановления.

3. Воздействие теплоэнергетики на окружающую среду

Топливно-энергетические комплексы. Их воздействие на окружающую среду. Показатель экологичности органического топлива. Механизм образования вредных выбросов при сжигании органического топлива и методы определения их количества. Методы снижения вредных выбросов с уходящими газами ТЭС: на стадии подготовки топлива, на стадии сжигания, на стадии охлаждения продуктов сгорания. Золошлаковые отходы – проблемы рециклинга. Современные технологии утилизации твердых техногенных отходов.

4. Защита биосферы от промышленных выбросов

Аппараты для очистки газов от пылей: «сухие» и «мокрые» механические пылеуловители, пористые фильтры, электрофильтры. Установки и аппараты для физико-химической очистки отходящих газов: абсорбционные, адсорбционные, каталитические методы. Сооружения механической очистки сточных вод: усреднители, гидроциклоны, центрифуги. Химические и физико-химические методы очистки сточных вод: коагуляция и флокуляция, сорбция, флотация, экстракция, ионный обмен, электрохимическая очистка, термическая обработка, биологическая очистка.

5. Природа действия катализаторов

Основные особенности катализа. Роль катализа в развитии химической и нефтеперерабатывающей промышленности. Катализ в живой природе. Общие факторы, определяющие скорость химического превращения. Новые реакционные пути в присутствии катализаторов. Классификация каталитических процессов.

6. Научные основы приготовления катализаторов

Методы получения катализаторов. Получение основного компонента катализатора осаждением гидроксидов. Получение катализаторов нанесением активного компонента на носитель. Формование, пористая структура и прочность гранул катализаторов. Дезактивация катализаторов.

7. Катализ и защита окружающей среды

Каталитическая нейтрализация выхлопных газов. Загрязнение воздуха крупными стационарными источниками вредных веществ. Очистка отходящих топочных газов.

8. Фундаментальные подходы к развитию нанотехнологий и наноматериалов

Принцип подчинения как универсальный закон перехода структуры систем от хаоса к упорядочению. Диссипативные структуры. Информация и устойчивость динамического состояния самоорганизующихся систем. Принцип обратной связи. Универсальный алгоритм адаптации наноструктур к окружающей среде. Модель влияния нанопорошков металлов на эволюцию объектов природы. Ультрадисперсные металлы в современном производстве.

9. Углеродные наноматериалы

Фуллерены, нанотрубки, нанонити. Методы их получения. Перспективы развития модификации строительных материалов наноструктурами, в том числе и материалов полученных с использованием золошлаковых отходов тепловых электростанций

10. Методы получения водорода

Электролиз воды, газификация угля, паровой риформинг природного газа.

Список литературы

Основная литература

1. Фомин Г.С., Фомина О.Н. Нефть и нефтепродукты. Энциклопедия международных стандартов. М.: Изд. «Протектор». – 2006. – 1040 с.
2. Защита биосферы от промышленных выбросов. Основы проектирования технологических процессов. – М.: Химия, КолосС. – 2007. – 392 с.
3. Пугач Л.И. Энергетика и экология: Учебник. – Новосибирск: Изд. НГТУ. – 2003. - 504 с.
4. Перспективные технологии удаления, складирования и использования золошлаков ТЭС/ Б.Л. Вишня, В.М. Уфимцев, Ф.Л. Капустин. Екатеринбург: ГОУ ВПО «УГТУ-УПИ». - 2006. – 156 с.
5. Зырянов В.В., Зырянов Д.В. Зола-уноса – техногенное сырьё. – М.: ООО ИПЦ «Маска», 2009. – 320 с.
6. Раков Э.Г. Получение тонких углеродных нанотрубок каталитическим пиролизом на носителе // Успехи химии. 2007. - Т. 76. - № 1.- С. 3-26.
7. Белая книга по нанотехнологиям: Исследования в области наночастиц, наноструктур и нанокомпозитов в Российской Федерации (по материалам Первого Всероссийского совещания учёных, инженеров и производителей в области нанотехнологий). – М.: Изд. ЛКИ, 2008. – 344 с.
8. Перспективы применений углеродных нанотрубок / Елецкий Е.В. // Рос. нанотехнологии. – 2007. – Т.2. - № 5-6. – С. 6-17.
9. Получение углеродных металлосодержащих наноструктур для модификации строительных композиций / Липанов А.М., Тринеева В.В., Кодолов В.И. и др. // Альтернативная энергетика и экология. – 2008. - №8. – С. 82-85.
10. Нанопорошки, смеси и технологии их изготовления / Родионов Б.Н. // Сухие строительные смеси. – 2008. - №3. – С. 64-66.
11. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А.И. Гусев; 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Физматлит, 2007. – 414 с.

Дополнительная литература

1. Боресков Г.К. Гетерогенный катализ. - М.: Наука, 1986. – 304 с.
2. Крылов О.В. Гетерогенный катализ. Ч. 1—4. - Новосибирск: Изд-во НГУ, 2002.
3. Наноматериалы и нанотехнологии / Алферов Ж.И., Асеев А.Л., Гапонов С.В. и др. // Микросистем. техн. – 2003. - №8. – С. 3-13.
4. Шевченко В.Я. Строение наночастиц // Труды 7-й сессии «Проблемы и достижения физико-химической и инженерной науки в области наноматериалов». – М.: Минпромнауки и технологий РФ, 2002. – Т.2. – С.185-207.
5. Морохов И.Д., Трусов Л.И., Лаповок В.Н. Физические явления в ультрадисперсных средах. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 223 с.
6. Письмен М. К. Производство водорода в нефтеперерабатывающей промышленности. - М., 1976. – 208 с.

Правила аттестации аспирантов по дисциплине

Экзамен проводится в устной форме по билетам в присутствии, как минимум трёх членов экзаменационной комиссии. Вопросы дополнительной программы к программе-минимум кандидатского экзамена по специальности используются при составлении билетов к кандидатскому экзамену - четвертый по порядку – вопрос по теме диссертации соискателя.

Оценка ответов аспирантов производится по 4-х уровневой шкале. Критерии оценки знаний претендентов на получение ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 1.5.15 – Экология (технические науки) приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Критерии оценки ответов аспирантов

Оценка	Критерии
Отлично	1. Полно раскрыто содержание материала в объёме дополнительной программы кандидатского минимума. 2. Чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание материала. 3. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее. 4. Сформированы навыки исследовательской деятельности.
Хорошо	1. Раскрыто содержание материала в объёме дополнительной программы кандидатского минимума. 2. В основном правильно даны определения, понятия. 3. Материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов. 5. Практические навыки нетвёрдые
Удовлетворительно	1. Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно. 2. Определения и понятия даны нечётко. 3. Допущены ошибки при промежуточных математических выкладках в выводах. 5. Практические навыки слабые.
Неудовлетворительно	1. Основное содержание учебного материала не раскрыто. 2. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 3. Допущены грубые ошибки в определениях. 4. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.