

Міністерство освіти і науки України

Івано-Франківський національний технічний університет
нафти і газу

Кафедра енергетичного менеджменту та технічної діагностики

«Затверджую»
Проректор з науково-
педагогічної роботи

_____ Мандрик О. М.

«_____» _____ 2018 р.

ПРОГРАМА

фахових вступних випробувань

на навчання за ОПШ магістра спеціальності

131 – " Прикладна механіка "

(спеціалізація «Технічна діагностика обладнання і конструкцій»)

на базі ОКР бакалавра, спеціаліста за спорідненою спеціальністю

(напрямом підготовки)

м. Івано-Франківськ
2018

Програма призначена для вступних випробувань бакалаврів на навчання за освітньо-професійними програмами магістра.

Програма базується на освітньо-кваліфікаційні характеристики та освітньо-професійній програмі підготовки за спеціальністю

131 – " Прикладна механіка " .

«Загальні засади технічної діагностики»	
Тема 1	Мета, задачі і структура технічної діагностики. Роль і значення технічної діагностики обладнання та металоконструкцій для забезпечення працездатності та визначення ресурсу механічного обладнання. Основні терміни та визначення понять технічного діагностування.
Тема 2	Види стану технічних систем. Типова програма оцінювання технічного стану обладнання та послідовність вирішення діагностичних задач.
«Теоретичні принципи базових методів технічного діагностування»	
Тема 1	Статистичні та ймовірнісні методи технічного діагностування. Класифікація, короткий огляд та порівняльний аналіз методів технічного діагностування технічних систем
Тема 2	Види контролю технічних систем. Попередній (вхідний), поточний (операційний) та приймальний види контролю.
Тема 3	Руйнівний і неруйнівний контроль як способи попередження дефектів. Експлуатаційні характеристики методів неруйнівного контролю.
Тема 4	Металографічні дослідження структури металу конструкцій. Методи механічних випробувань металевих конструкцій.
Тема 5	Неруйнівний контроль як основна складова технічної діагностики. Класифікація видів методів неруйнівного контролю. Особливості вибору методів і засобів технічної діагностики за їх функціональними параметрами.
Тема 6	Фізичні основи візуально-оптичного контролю. Класифікація методів оптичного контролю.
Тема 7	Фізичні основи та класифікація методів контролю проникаючими речовинами. Застосування капілярних методів контролю для контролю герметичності.
Тема 8	Фізичні основи, класифікація та особливості магнітних методів контролю.
Тема 9	Класифікація і фізична суть акустичних методів неруйнівного контролю.
Тема 10	Класифікація і фізична суть акустичних методів неруйнівного контролю.
Тема 11	Класифікація і фізична суть радіаційних методів неруйнівного контролю.
Тема 12	Класифікація і фізична суть електромагнітних методів неруйнівного контролю.
Тема 13	Основи вібродіагностики обладнання . Вібродіагностика та вібромоніторинг загального машинного обладнання. Основні параметри вібрації.
Тема 14	Методи теплового діагностування машин і механізмів. Діагностичні параметри теплового діагностування.
«Обладнання і технічні засоби технічного діагностування»	
Тема 1	Класифікація обладнання для контролю технічного стану обладнання. Особливості вибору засобів технічної діагностики за їх функціональними параметрами.
Тема 2	Приладове забезпечення і обладнання для механічних випробувань. Типи, параметри та характеристики обладнання, що застосовується при дослідженнях мікроструктури конструкційних сплавів.

Тема 3	Обладнання та пристрої що застосовуються при технічному діагностуванні із застосуванням методів неруйнівного контролю.
«Дефекти технічних систем та їх вплив на працездатність обладнання»	
Тема 1	Причини поломок і руйнувань технічних систем. Причини аварій технічних систем.
Тема 2	Поняття «дефект» і пов'язана з ним термінологія. Дефекти технічних систем. Оцінка потенційних чинників виникнення дефектів та руйнування зварних з'єднань виробів і конструкцій. Способи виправлення дефектів.
Тема 3	Класифікація дефектів і пошкоджень обладнання. Класифікація дефектів за їх походженням, типами, розташуванням та впливом на працездатність обладнання та конструкцій. Класифікація типових дефектів зварних з'єднань.
Тема 4	Деформації і злами, механічне спрацювання, ерозійно-кавітаційні пошкодження, корозійні пошкодження, технологічні та експлуатаційні дефекти деталей механічного обладнання та конструкцій. Види окрихчування конструкційних сталей і їх причини.
Тема 5	Причини появи металургійних, технологічних та експлуатаційних дефектів. Вплив дефектів на працездатність обладнання. Критерії оцінювання ступеня небезпеки дефектів.
«Практика технічного діагностування обладнання»	
Тема 1	Технологічні особливості візуально-оптичного контролю механічного обладнання. Встановлення причин поломок. Додаткові можливості візуального огляду.
Тема 2	Технологічні особливості контролю проникаючими речовинами. Область застосування дефектоскопічних матеріалів. Випробування металоконструкцій зі зварними з'єднаннями на герметичність.
Тема 3	Технологічні особливості застосування магнітних методів неруйнівного контролю. Способи намагнічування виробів. Способи реєстрації дефектів при магнітному контролі.
Тема 4	Особливості застосування методів радіаційного контролю. Промислова радіографія. Спеціальні способи радіографії. Радіоскопія і радіометрія виробів. Забезпечення безпеки праці при радіаційному контролі.
Тема 5	Технологічні особливості вихрострумове і радіохвильове контролю, їх застосування при оцінці технічного стану обладнання. Розподілення вихрових струмів в матеріалах, поширення електромагнітних коливань в матеріалах. Неруйнівний контроль композитних матеріалів. Установки і пристрої для проведення вихрострумове контролю.
Тема 6	Технологічні особливості та вимоги при проведенні акустичного контролю. Особливості будови та експлуатації ультразвукових дефектоскопів і перетворювачів. Виявлення дефектів при проведенні ультразвукової дефектоскопії. Ультразвукові дослідження в процесі технічної діагностики зварних з'єднань у важкодоступних місцях конструкцій та конструкцій зі складною геометрією поверхонь. Допоміжні пристрої, що застосовуються при ультразвуковій діагностиці.
Тема 7	Особливості вимірювання та спектральний аналіз параметрів вібрації. Причини появи вібрації і взаємний вплив деталей механізму. Віброактивність роторів, підшипників, зубчастих

	<p>передач і трубопроводів та способи їх діагностика.</p> <p>Вібродіагностика і вібромоніторинг загальних дефектів машинного обладнання. Технічні засоби вібродіагностики.</p>
Тема 8	<p>Технологія теплового діагностування машин і механізмів. Активні і пасивні методи проведення теплового неруйнівного контролю.</p> <p>Ідентифікація дефектів при проведенні теплового контролю.</p> <p>Контактні і безконтактні засоби для проведення теплового контролю.</p>
Тема 9	<p>Методи і технології контролю напружено-деформованого стану і визначення фізико-механічних характеристик металоконструкцій.</p> <p>Визначення механічних властивостей матеріалів та оцінка рівня їх деградації</p> <p>Методи контролю складу, структури і властивостей конструкційних матеріалів. Прогнозування залишкового ресурсу технічних систем</p>
Тема 10	<p>Засоби і технології обстеження підземних комунікацій з поверхні землі. Неруйнівний контроль стану залізобетонних конструкцій.</p> <p>Візуалізація механічних коливань при огляді машин і обладнання.</p>
Тема 11	<p>Засоби та технології неруйнівного контролю технічного стану бурового обладнання (турбобури, кронблоки, талеві блоки, бурові крюки і крюки блоків, вертлюги, автоелеватори).</p>
Тема 12	<p>Засоби та технології неруйнівного контролю технічного стану бурового інструменту (бурильні труби, ведучі труби, перевідники і замки, розширювачі) та інструменту, який застосовується для спуско-піднімальних операцій (елеватори, штропи, машинні ключі).</p>
«Організаційне та кадрове забезпечення робіт з технічного діагностування»	
Тема 1	<p>Організаційне та кадрове проведення робіт з технічного діагностування. Організація служб НКТД. Загальні і спеціальні вимоги до служб НКТД.</p>
Тема 2	<p>Обладнання служб НКТД. Метрологічне забезпечення обладнання та апаратури для робіт з технічного діагностування.</p>
Тема 3	<p>Кадрове забезпечення робіт з технічного діагностування. Вимоги до фахівців з технічного діагностування. Управління якістю робіт з технічного діагностування.</p>

2 Навчально-методичне забезпечення дисципліни

Основна література

- 1 Кравченко В. М. Технічне діагностування механічного обладнання: Підручник / В. М. Кравченко, В. А. Сидоров, В. Я. Седуш. – Донецьк: ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2007. – 447 с.
- 2 Техническая диагностика: Учебное пособие / С. И. Валеев, С. И. Поникаров. – Казань: Изд-во Академии наук РТ, 2015. – 124 с.
- 3 Биргер И. А. Техническая диагностика / И. А. Биргер. – М.: «Машиностроение», 1978. – 240 с.
- 4 Сафарбаков А. М. Основы технической диагностики: Учебное пособие / А. В. Лукьянов, С. В. Пахомов. – Иркутск: ИрГУПС, 2006. – 216 с.
- 5 Богданов Е. А. Основы технической диагностики нефтегазового оборудования: Учеб. Пособие для вузов / Е.А. Богданов. – М.: Высш. шк., 2006. – 279 с.: ил.
- 6 Карпаш О.М. Технічна діагностика бурового та нафтогазового обладнання. – Івано-Франківськ: Факел, 2007.–272с.: іл.
- 7 Карпаш О.М., Яворський А.В., Карпаш М.О. Основи забезпечення якості в нафтогазовій інженерії: Навч. Посібник. – Івано-Франківськ: Факел, 2008.-439 с.: іл.
- 8 Білокур І.П. Основи дефектоскопії. Підручник. – К.: «Азимут-Україна», 2004. – 496 с.
- 9 Неруйнівний контроль труб нафтового сортаменту. Навч. Посібник // Карпаш О.М., Крижанівський Є.І., та ін., Івано-Франківськ, Факел, 2001.
- 10 Субботин С.С. Михайленко В.И. Дефектоскопия нефтяного оборудования и инструмента при эксплуатации. М.: Недра, 1982. – 213 с.
- 11 Яворський А.В., Миндюк В.Д. Контроль якості зварювання: Конспект лекцій (МВ 02070855-1832-2006). – Івано-Франківськ: Факел, 2006. – 114 с.: іл.
- 12 Н.П.Алешин, В.Г. Щербинский. Контроль качества сварочных работ. – М.: «Высшая школа», 1986. – 208 с.
- 13 Краткое пособие по контролю качества сварных соединений: Метод. рекомендации для специалистов-дефектоскопистов / Троицкий В.А. – К.: ИЭС им. Е.О.Патона, 1997. – 224с.
- 14 Неразрушающий контроль качества сварных конструкций /В.А.Троицкий, В.И.Радько, В.Г.Демиденко, В.Т.Бобров. – К.:Техніка, 1986. -159 с.
- 15 Карпаш О.М., Возняк М.П., Василюк В.М. Технічна діагностика систем нафтогазопостачання: Навч. Посібник. – Івано-Франківськ: Факел, 2007. – 341 с.: іл..
- 16 ДСТУ ISO/IEC 17025-2001 Загальні вимоги до компетентності випробувальних лабораторій.
- 17 ДНАОП 0.00-1.27-97 Правила атестації фахівців з неруйнівного контролю.
- 18 ДСТУ EN 473-2001 Неруйнівний контроль. Кваліфікація і сертифікація персоналу з неруйнівного контролю. Загальні принципи.

Додаткова література

- 1 Методи і засоби неруйнівного контролю матеріалів та виробів: лабораторний практикум. / В.Д. Миндюк – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. – 103 с.: іл., табл.
- 2 Яворський А.В. Технічна діагностика бурового обладнання: Лабораторний практикум. / А. В. Яворський, В.Д. Миндюк – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014. – 103 с.: іл., табл.
- 3 Миндюк В.Д. Контроль якості зварювання: Лабораторний практикум. – Івано-Франківськ / В.Д. Миндюк – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. – 94 с.: іл., табл.

4 Технічна діагностика систем нафтогазопостачання, Технічна діагностика трубопроводів: Лабораторний практикум./ І.В. Рибіцький, М.О. Карпаш, А.В. Яворський - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2011. – 194 с.: іл., табл. (МВ 02070855-3469-2011).

5 Неразрушающий контроль: Справочник: В 8 т. / Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 1: В 2 кн. Кн. 1: Ф.Р. Соснин. Визуальный и измерительный контроль. Кн. 2: Ф.Р. Соснин. Радиационный контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2006. – 560 с.: ил.

6 Неразрушающий контроль: Справочник: В 8 т. / Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 2: В 2 кн. Кн. 1: А.И. Евлампиев, Е.Д. Попов, С.Г. Сажин, Л.Д. Муравьева С.А. Добротин, А.В. Половинкин, Ю.А. Кондратьев. Контроль герметичности. Кн 2: Ю.К. Федосенко, В.Г. Герасимов, А.Д. Покровский, Ю.Я. Останин Вихретоковый контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2006. – 688 с.: ил.

7. Неразрушающий контроль: Справочник: В 8 т. / Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 3: И.Н. Ермолов, Ю.В. Ланге. Ультразвуковой контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2006. – 864 с.: ил.

8. Неразрушающий контроль: Справочник: В 8 т. / Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 4: В 3 кн. Кн. 1: В.А. Анисимов, Б.И. Каторгин, А.Н. Купенко и др. Акустическая тензометрия. Кн. 2: Г.С. Шелихов. Магнитопорошковый метод контроля. Кн. 3: М.В. Филинов. Капиллярный контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2006. – 736 с.: ил.

9. Неразрушающий контроль: Справочник: В 8 т. / Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 5: В 2 кн. Кн. 1: В.П. Вавилов. Тепловой контроль. Кн. 2: К.В. Подмастерьев, Ф.Р. Соснин, С.Ф. Корндорф, Т.И. Ногачева, Е.В. Пахолкин, Л.А. Бондарева, В.Ф. Мужичкий. Электрический контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2006. – 679 с.: ил. и цветная вкладка 24 с.

10 Неразрушающий контроль: Справочник: В 8 т. / Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 6: В 3 кн. Кн. 1: В.В. Клюев, В.Ф. Мужичкий, Э.С. Горкунов, В.Е. Щербинин. Магнитные методы контроля. Кн. 2: В.Н. Филинов, А.А. Кеткович, М.В. Филинов. Оптический контроль. Кн. 3: В.И. Матвеев. Радиоволновой контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2006. – 832 с.: ил.