

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.13 Диагностика трубопроводных систем

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)

21.04.01.01 Трубопроводный инжиниринг

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ канд. техн. наук, Доцент, Петров Олег Николаевич

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Диагностика трубопроводных систем» является изучение методов и средств контроля состояния трубопроводных транспортных систем, с использованием соответствующих видов технического диагностирования.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины «Диагностика трубопроводных систем» являются:

1) ознакомить студентов с видами технического диагностирования, диагностическим оборудованием и методами, применяемыми на производстве для оценки технического состояния объектов и сооружений нефтегазового комплекса;

2) научить студентов применять полученные знания и навыки при эксплуатации и техническом обслуживании трубопроводных транспортных систем;

3) развить в студентах практические навыки использования диагностических методов и средств в соответствии с видами повреждений и дефектов, а также с учетом конструктивных особенностей объектов контроля, особенностей технологии производства и эксплуатации.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-10: Способен оценивать техническое состояние объектов и сооружений нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний	
ПК-10.1: Проводит техническую диагностику объектов и сооружений нефтегазового комплекса	знать принципы, физические основы, техническое обеспечение методов технического контроля и диагностирования; измеряемые характеристики и идентификационные признаки для разделения дефектов по классам и видам технического контроля и диагностирования уметь определять методы, оборудование, технологии и методики, подлежащие использованию для конкретных видов объектов; разрабатывать методики, технологические инструкции (технологические карты) на проведение технического контроля и диагностирования владеть навыками проведения технической диагностики объектов трубопроводного транспорта

ПК-10.2: Оценивает техническое состояние по результатам диагностирования	знать требования нормативно-технической документации по оценке результатов технического диагностирования
	<p>уметь выполнять операции контроля, давать оценку и идентифицировать результаты контроля и испытаний, выдавать заключения о результатах технического контроля и диагностирования;</p> <p>организовывать, проводить и руководить расчетами и экспериментальными работами по оценке технического состояния</p> <p>владеть навыками выполнения проверочных расчетов с учетом выявленных дефектов, оценки взаимного влияния различных дефектов на техническое состояние объекта контроля, определения необходимости проведения дополнительных исследований с целью уточнения определяющих параметров технического состояния</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	0,83 (30)	
занятия лекционного типа	0,28 (10)	
практические занятия	0,28 (10)	
лабораторные работы	0,28 (10)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,01 (0,5)	
индивидуальные занятия	0,01 (0,5)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,15 (41,5)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	0,93 (33,6)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Основы технического диагностирования									
	1. Лекция 1. Виды контроля опасных производственных объектов. Понятие о дефектах	1	1						
	2. Лекция 2. Основы технического диагностирования объектов трубопроводного транспорта	1	1						
	3. Лекция 3. Виды сварных соединений. Геометрия и дефекты сварных швов	1	1						
	4. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для выполнения лабораторных работ; работа с основной и дополнительной литературой, с материалами в сети Интернет.							4	
2. Визуальный и измерительный контроль									
	1. Лекция 4. Визуальный и измерительный контроль	1	1						

2. Практическое занятие №1 Визуальный и измерительный контроль. Набор инструментов			0,5					
3. Практическое занятие №2 Операционная технологическая карта визуального и измерительного контроля сварных соединений			1					
4. Лабораторная работа №1 Визуальный и измерительный контроль сварных соединений					2			
5. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для выполнения лабораторных работ; работа с основной и дополнительной литературой, с материалами в сети Интернет.							10	
3. Методы неразрушающего физического контроля								
1. Лекция 5. Методы оптического вида неразрушающего контроля	0,5							
2. Лекция 6. Контроль проникающими веществами	1	1						
3. Лекция 7. Методы магнитного вида неразрушающего контроля	1	1						
4. Лекция 8. Методы вихретокового вида неразрушающего контроля	0,5	0,5						
5. Лекция 9. Методы электрического вида неразрушающего контроля	0,5	0,5						
6. Лекция 10. Методы радиоволнового вида неразрушающего контроля	0,5	0,5						
7. Лекция 11. Методы радиационного вида неразрушающего контроля	1	1						

8. Лекция 12. Методы акустического неразрушающего контроля	1	1						
9. Практическое занятие №3 Оптический контроль. Фотометрический метод			0,5					
10. Практическое занятие №4 Контроль проникающими веществами. Устройство и принцип работы вакуумного течеискателя			0,5					
11. Практическое занятие №5 Контроль проникающими веществами. Капиллярные методы контроля			0,5					
12. Практическое занятие №6 Операционная технологическая карта капиллярного контроля сварных соединений.			1					
13. Практическое занятие №7 Магнитный контроль. Устройство магнитопорошкового дефектоскопа на постоянных магнитах			0,5					
14. Практическое занятие №8 Операционная технологическая карта магнитопорошкового контроля сварных соединений			1					
15. Практическое занятие №9 Радиационный контроль. Радиографический контроль сварных соединений			0,5					
16. Практическое занятие №10 Радиационный контроль. Операционная технологическая карта радиографического контроля сварных соединений			1					
17. Практическое занятие №11 Акустический контроль. Устройство и принцип работы ультразвукового толщиномера			0,5					

18. Практическое занятие №12 Акустический контроль. Устройство и принцип работы ультразвукового дефектоскопа			1					
19. Практическое занятие №13 Операционная технологическая карта ультразвукового контроля сварных соединений			1					
20. Практическое занятие №14 Отбраковка выявленных дефектов			0,5					
21. Лабораторная работа №2 Оптический контроль. Фотометрический метод. Протокол измерения					2			
22. Лабораторная работа №3 Контроль проникающими веществами. Течеискание					2			
23. Лабораторная работа №4 Контроль проникающими веществами. Капиллярный контроль сварных соединений					1			
24. Лабораторная работа №5 Магнитный контроль. Магнитопорошковый контроль сварных соединений								
25. Лабораторная работа №6 Акустический контроль. Ультразвуковая толщинометрия								
26. Лабораторная работа №7 Акустический контроль. Ультразвуковая дефектоскопия					2			
27. Лабораторная работа №8 Тепловой контроль. Пирометрия					1			

28. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для выполнения лабораторных работ; работа с основной и дополнительной литературой, с материалами в сети Интернет.							27,5	
29. Консультации в период теоретического обучения								
30. Консультации перед экзаменом и прием экзамена								
Всего	10	9,5	10		10		41,5	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Петров О.Н Неразрушающие методы контроля: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...23.03.03.07 Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (Трубопроводный транспорт нефти и газа)](Красноярск: СФУ).
2. Ключев В. В., Соснин Ф. Р., Ковалев А. В., Ключев В. В. Неразрушающий контроль и диагностика: справочник(Москва: Машиностроение).
3. Троицкий В. А., Радько В. П., Демидко В. Г., Бобров В. Т. Неразрушающий контроль качества сварных конструкций(Киев: Техніка).
4. Поляков В. А. Основы технической диагностики: Учебное пособие (Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
5. Смолин А. Ю., Кашубский Н. И., Афанасов В. И., Кузнецов А. А., Сельский А. А. Методы неразрушающего контроля: электронный учебно-методический комплекс по дисциплине (№ 1588-2008) (Красноярск: СФУ).
6. Петров О. Н., Шрам В. Г., Ковальский Б. И., Безбородов Ю. Н. Методы контроля и диагностики эксплуатационных свойств смазочных масел: монография(Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Office
2. MATLAB
3. Mathcad
4. Аскон Компас-3D

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» издательства «Инфра-М»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
3. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
4. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для организации образовательного процесса необходима следующая материально-техническая база:

учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенные специализированной мебелью и демонстрационным оборудованием: проектором, ноутбуком;

помещение для самостоятельной работы, оснащенное специализированной мебелью и 12 компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

лаборатория с вытяжной вентиляцией, холодным и горячим водоснабжением, оснащенная оборудованием:

- набор визуально-измерительного контроля ВИК «Базовый»;
- вакуумный течеискатель НВМ-5 с рамкой вакуумной квадратной (230x230);
- набор для проведения цветной дефектоскопии (ЦД): очиститель, пенетрант и проявитель, с эталоном контрольным образцом для ЦД 1 кл;
- магнитопорошковый дефектоскоп на постоянных магнитах NOVOTEST МПД-ДС с контрольным образцом для магнитопорошкового контроля (тип А, Б или В);
- ультразвуковой дефектоскоп А1211;
- толщиномер ультразвуковой NOVOTEST УТ-1;
- пирометр RGK PL-12.