

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

Б1.В.14 Неразрушающие методы контроля

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и

Направленность (профиль)

23.03.03.35 Эксплуатация и обслуживание объектов хранения и  
распределения нефти, нефтепродуктов и газа

Форма обучения

заочная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд. техн. наук, Доцент, Петров О.Н.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Изучение методов и средств контроля состояния объектов транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа с использованием соответствующих видов технического диагностирования.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

1) Ознакомить студентов с видами технического диагностирования, диагностическим оборудованием и методами, применяемыми на производстве для оценки технического состояния объектов транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа.

2) Научить студентов применять полученные знания и навыки при эксплуатации и техническом обслуживании объектов транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа.

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   |
|---|---|
| <b>ПК-1: Способен к анализу научно-технического опыта и информации при проектировании, модернизации и эксплуатации объектов транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа</b> |   |
| ПК-1.2: Прогнозирует тенденции развития технологий, используемых при эксплуатации объектов транспорта, хранения и распределения углеводородов   | направления развития системы технического диагностирования<br>прогнозировать тенденции развития технологий и соответствующих им методов технического диагностирования |
| <b>ПК-5: Способен осуществлять ведение и сопровождение производственных и технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти, нефтепродуктов и газа</b>                                  |   |

|   |   |
|---|---|
| <p>ПК-5.3: Разрабатывает и реализует метрологический, технический контроль и оценивает техническое состояние объектов транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа</p> | <p>физические принципы методов неразрушающего контроля<br/>         принцип работы и конструкцию измерительного инструмента и дефектоскопических приборов и материалы для неразрушающего контроля<br/>         пользоваться приборной базой и измерительным инструментом<br/>         получать и интерпретировать данные о дефектах<br/>         составлять технологические операционные карты контроля</p> |
|   | <p>навыками пользования измерительным инструментом и приборами, получения и интерпретации данных о дефектах и геометрических параметрах сварных швов</p>  |

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=12316>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад.час) | Семестр |   |   |   |   |   |
|--------------------|--|---------|---|---|---|---|---|
|                    |  | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|                    |  |         |   |   |   |   |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| №<br>п/п                                       |  | Модули, темы (разделы) дисциплины  |  | Контактная работа, ак. час.    |  |   |                          |  |                          |                                     |  |
|--|--|--|--|--------------------------------|--|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--|
|  |  |  |  | Занятия<br>лекционного<br>типа |  | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |  |
|  |  |  |  |                                |  | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |  |
|  |  |  |  |                                |  | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС |                                     |  |
| <b>1. Основы технического диагностирования</b> |  |  |  |                                |  |   |                          |  |                          |                                     |  |
|  |  | 1. Лекция 1. Виды контроля опасных производственных объектов. Понятие о дефектах   |  | 0,5                            |  |   |                          |  |                          |                                     |  |
|  |  | 2. Лекция 2. Основы технического диагностирования объектов трубопроводного транспорта  |  | 0,5                            |  |   |                          |  |                          |                                     |  |
|  |  | 3. Лекция 3. Виды сварных соединений. Геометрия и дефекты сварных швов   |  | 0,5                            |  |   |                          |  |                          |                                     |  |
|  |  | 4. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций; работа с основной и дополнительной литературой, с материалами в сети Интернет. |  |                                |  |   |                          |  |                          | 9                                   |  |
| <b>2. Визуальный и измерительный контроль</b>  |  |  |  |                                |  |   |                          |  |                          |                                     |  |
|  |  | 1. Лекция 4. Визуальный и измерительный контроль   |  | 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   |      |  | 0,5 |  |  |  |   |  |  |
| 4. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для выполнения практических работ; подготовка к выполнению и защите разноуровневых заданий и задач; работа с основной и дополнительной литературой, с материалами в сети Интернет. |      |  |     |  |  |  | 9 |  |  |
| <b>3. Методы неразрушающего физического контроля</b>   |      |  |     |  |  |  |   |  |  |
| 1. Лекция 5. Методы оптического вида неразрушающего контроля   | 0,25 |  |     |  |  |  |   |  |  |
| 2. Лекция 6. Контроль проникающими веществами  | 0,5  |  |     |  |  |  |   |  |  |
| 3. Лекция 7. Методы магнитного вида неразрушающего контроля  | 0,5  |  |     |  |  |  |   |  |  |
| 4. Лекция 8. Методы вихрекового вида неразрушающего контроля   | 0,25 |  |     |  |  |  |   |  |  |
| 5. Лекция 9. Методы электрического вида неразрушающего контроля  | 0,25 |  |     |  |  |  |   |  |  |
| 6. Лекция 10. Методы радиоволнового вида неразрушающего контроля   | 0,25 |  |     |  |  |  |   |  |  |
| 7. Лекция 11. Методы радиационного вида неразрушающего контроля  | 0,5  |  |     |  |  |  |   |  |  |
| 8. Лекция 12. Методы акустического неразрушающего контроля   | 1    |  |     |  |  |  |   |  |  |

|  |  |  |      |  |  |  |  |  |
|--|--|--|------|--|--|--|--|--|
| 9. Практическое занятие №3 Оптический контроль. Фотометрический метод  |  |  | 0,5  |  |  |  |  |  |
| 10. Практическое занятие №4 Оптический контроль. Фотометрический метод. Протокол измерения   |  |  | 0,5  |  |  |  |  |  |
| 11. Практическое занятие №5 Контроль проникающими веществами. Устройство и принцип работы вакуумного течеискателя                    |  |  | 0,5  |  |  |  |  |  |
| 12. Практическое занятие №6 Контроль проникающими веществами. Капиллярные методы контроля  |  |  | 0,25 |  |  |  |  |  |
| 13. Практическое занятие №7 Операционная технологическая карта капиллярного контроля сварных соединений.                             |  |  | 0,5  |  |  |  |  |  |
| 14. Практическое занятие №8 Магнитный контроль. Устройство магнитопорошкового дефектоскопа на постоянных магнитах                    |  |  | 0,25 |  |  |  |  |  |
| 15. Практическое занятие №9 Операционная технологическая карта магнитопорошкового контроля сварных соединений                        |  |  | 0,5  |  |  |  |  |  |
| 16. Практическое занятие №10 Радиационный контроль. Радиографический контроль сварных соединений                                     |  |  | 0,5  |  |  |  |  |  |
| 17. Практическое занятие №11 Радиационный контроль. Операционная технологическая карта радиографического контроля сварных соединений |  |  | 0,5  |  |  |  |  |  |
| 18. Практическое занятие №12 Акустический контроль. Устройство и принцип работы ультразвукового толщиномера                          |  |  | 0,5  |  |  |  |  |  |
| 19. Практическое занятие №13 Акустический контроль. Ультразвуковая толщинометрия   |  |  | 0,5  |  |  |  |  |  |



|   |   |  |     |  |  |  |      |  |
|---|---|--|-----|--|--|--|------|--|
| 20. Практическое занятие №14 Акустический контроль. Устройство и принцип работы ультразвукового дефектоскопа  |   |  | 0,5 |  |  |  |      |  |
| 21. Практическое занятие №15 Акустический контроль. Ультразвуковая дефектоскопия  |   |  | 0,5 |  |  |  |      |  |
| 22. Практическое занятие №16 Операционная технологическая карта ультразвукового контроля сварных соединений   |   |  | 0,5 |  |  |  |      |  |
| 23. Практическое занятие №17 Отбраковка выявленных дефектов   |   |  | 0,5 |  |  |  |      |  |
| 24. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для выполнения практических работ; подготовка к выполнению и защите разноуровневых заданий и задач; работа с основной и дополнительной литературой, с материалами в сети Интернет. |   |  |     |  |  |  | 35,1 |  |
| 25. Консультации в период теоретического обучения   |   |  |     |  |  |  |      |  |
| 26. Консультации перед экзаменом и прием экзамена   |   |  |     |  |  |  |      |  |
| Всего   | 6 |  | 8   |  |  |  | 53,1 |  |

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. 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).
2. Петров О. Н., Сокольников А. Н., Верещагин В. И., Агровиченко Д. В. Методы неразрушающего контроля: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
3. Клюев В. В., Соснин Ф. Р., Ковалев А. В., Клюев В. В. Неразрушающий контроль и диагностика: справочник(Москва: Машиностроение).
4. Троицкий В. А., Радько В. П., Демидко В. Г., Бобров В. Т. Неразрушающий контроль качества сварных конструкций(Киев: Техніка).
5. 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).

### **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 Windows
2. Microsoft Office
3. Adobe Acrobat

### **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 (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета;

специализированное оборудование:

- 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;

помещение для самостоятельной работы, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами (12 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета).