

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы магистратуры  
по направлению подготовки  
15.04.01 Машиностроение,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Технологии неразрушающего контроля и диагностики изделий машиностроения

Направление подготовки: 15.04.01 Машиностроение

Направленность (профиль): Технология машиностроения

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 87771  
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич  
Дата: 02.06.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний теоретических основ и различных методов контроля при изготовлении, эксплуатации и ремонте деталей подвижного состава для ремонтных предприятий железнодорожного транспорта.

Задачи дисциплины:

- изучение основных видов дефектов продукции;
- изучение системы управления качеством продукции;
- выработка умения выбора метода НК
- изучение видов методов НК;
- выработка умения применения методов НК;
- выработка умения настройки и калибровки приборов НК;

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-10** - Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;

**ПК-1** - Способен к участию в процессах технологического обеспечения качества и инновационному управлению машиностроительным производством.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

- сущность физических явлений, на которых основаны различные методы диагностики и контроля;
- принципы работы и устройство приборов контроля применяемых на предприятиях промышленности

**Уметь:**

- проектировать процессы диагностирования и контроля при изготовлении, эксплуатации и ремонте различных деталей подвижного состава; выбирать соответствующее технологическое оборудование для контроля и оценивать его экономическую целесообразность;

- составлять план проведения контроля деталей; проводить анализ полученных результатов контроля и принимать решение о дефектности изделия;

**Владеть:**

- методикой выбора наиболее рациональных методов диагностирования и контроля при изготовлении, эксплуатации и ремонте различных деталей подвижного состава

- навыками инновационного управления машиностроительным производством

**3. Объем дисциплины (модуля).**

**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 академических часа(ов)).

**3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:**

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№4	№5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	50	10	40
В том числе:			
Занятия лекционного типа	14	4	10
Занятия семинарского типа	36	6	30

**3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 202 академических часа (ов).**

**3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.**

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	1. Принципы традиционной системы контроля. - Термины и определения. - Место и значение диагностики и контроля на ж.д. транспорте. - Схема возможного состояния объекта контроля.
2	2. Принципы современной системы контроля. - Основные требования при разработке методов технического контроля. - Качество и контроль качества продукции. - Экономические аспекты и качества продукции. - Управление качеством продукции. Система обеспечения качества.
3	3. Виды дефектов. - Виды дефектов и брака продукции - Классификация дефектов металлов, сплавов и неметаллических материалов.
4	4. Принципы выбора метода контроля. - Основные требования при разработке методов технического контроля. - Основные принципы выбора методов неразрушающего контроля.
5	5. Методы неразрушающего контроля. - Магнитные методы. - Вихревой НК. - Электрический НК. - Радиоволновые методы НК.
6	6. Методы неразрушающего контроля. - Акустические методы НК. - Радиационные методы НК. - Органолептический контроль
7	7. Методы неразрушающего контроля. - Методы контроля проникающими веществами. - Неразрушающий контроль течеискланием. - Тепловые методы НК. - Вибрационные методы НК.

##### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие №1 Литейные дефекты и параметры неразрушающего контроля. - Термические трещины - Нарушение сплошности
2	Практическое занятие №2 Дефекты при обработке давлением и параметры неразрушающего контроля

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Трешины</li> <li>-Надрывы</li> <li>-Рванины</li> </ul>
3	<p>Практическое занятие №3 Дефекты при соединении изделий и параметры неразрушающего контроля</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Трешины между швом и основным металлом</li> <li>-Трешины в наплавленном металле</li> <li>-Поры и раковины</li> </ul>
4	<p>Практическое занятие №4 Дефекты механической обработки и параметры неразрушающего контроля</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Остаточные напряжения</li> <li>- Перегрев в зоне обработки</li> <li>- Деформация тонкостенных деталей в процессе обработки</li> </ul>
5	<p>Практическое занятие №5 Дефекты термической обработки и параметры неразрушающего контроля</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Закалочные трещины</li> <li>-Пережог</li> <li>-Мягкие пятна на поверхности</li> </ul>
6	<p>Практическое занятие №6 Эксплуатационные дефекты и параметры неразрушающего контроля</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Трешины усталости</li> <li>-Коррозионные поражения</li> <li>-Механические повреждения</li> </ul>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельная подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Работа с литературой 1-3.
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к контрольной работе.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем видов работ

1. Примерный перечень тем контрольных работ

1. Примерный перечень тем контрольных работ

Первый семестр:

1. Введение в контроль качества. Виды дефектов.

2. Принципы традиционной системы контроля.

3. Визуально-оптический контроль
4. Принципы современной системы контроля.
5. Акустический НК
6. Акусто-эмиссионный контроль
7. Ультразвуковой контроль
8. Термовой контроль
9. Капиллярный контроль (проникающими веществами)

Второй семестр:

10. контроль течеисканием
11. Магнитопорошковый контроль
12. Вихревой контроль
13. Радиоволновой контроль
14. Электрический контроль
15. Метод магнитной памяти металла (МПМ)
16. Рентгенография
17. гамма-дефектоскопия
18. Автоматизированное рабочее место дефектоскопа вибродиагностики.
19. Автоматизированное рабочее место УЗ дефектоскопа.
20. Технологии неразрушающего контроля и диагностики при обслуживании подвижного состава.
  1. Введение в контроль качества. Виды дефектов.
  2. Принципы традиционной системы контроля.
  3. Принципы современной системы контроля.
  4. Автоматизированное рабочее место дефектоскопа вибродиагностики.
  5. Акустический НК.
  6. Автоматизированное рабочее место УЗ дефектоскопа.
2. Примерный перечень тем курсовых работ
  - 1 Неразрушающий контроль качества детали «фланец»
  - 2 Неразрушающий контроль качества детали «втулка»;
  - 3 Неразрушающий контроль качества детали «вал»;

- 4 Неразрушающий контроль качества детали «шкив»;
- 5 Неразрушающий контроль качества детали «пробка»;
- 6 Неразрушающий контроль качества детали «шток»;
- 7 Неразрушающий контроль качества детали «крышка»;
- 8 Неразрушающий контроль качества корпусной детали;
- 9 Неразрушающий контроль качества детали «шестерня»;
- 10 Неразрушающий контроль качества детали «вал-шестерня».

Курсовая работа включает мероприятия по проведению неразрушающего контроля качества детали машиностроительного изделия. Необходимо в введении к работе сформулировать тему исследований. Она должна быть сформулирована четко, лаконично, содержать объект исследования и цель работы. Кроме того, к работе необходимо подобрать шифр темы по универсальной десятичной классификации (УДК). В конце работы должен быть представлен список литературы, содержащий не менее восьми источников.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Методы неразрушающего контроля О. Н. Петров, А. Н. Сокольников, В. И. Верещагин, Д. В. Агровиченко. Учебное пособие Красноярск : СФУ, — 132 с. — ISBN 978-5-7638-4317-0. , 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/181625">https://e.lanbook.com/book/181625</a> (дата обращения: 27.04.2023). Текст электронный.
2	Приборы неразрушающего контроля А. Н. Курбатов, К. В. Канифадин Учебно-методическое издание Новосибирск : СГУПС, — 42 с. — ISBN 978-5-00148-193-5. . , 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/217826">https://e.lanbook.com/book/217826</a> (дата обращения: 27.04.2023). Текст : электронный
3	Методы неразрушающего контроля П. Н. Шкатов, М. С. Родюков. Методические указания — Москва : РТУ МИРЭА,— 94 с. , 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/218816">https://e.lanbook.com/book/218816</a> (дата обращения: 27.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Текст : электронный

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки.

3. <https://e.lanbook.com/> - Электронная библиотечная система «Лань».

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Используется программное обеспечение, разработанное на кафедре «ТТМиРПС» РУТ (МИИТ).

св-во о гос регистрации 2013612899

св-во о гос регистрации 2014661002

св-во о гос регистрации 2014612538

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного/практического типа, групповых и индивидуальных консультаций

Учебная лаборатория для проведения групповых занятий (лабораторных и/или практических)

Примерный перечень материально-технической базы: испытательные машины и приборы, измерительный инструмент, контрольно-измерительные приборы, учебные плакаты.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

Курсовая работа в 5 семестре.

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Технология  
транспортного машиностроения и  
ремонта подвижного состава»

И.В. Лебедев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС

М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин