

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. - Вихретоковый 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 течением. - 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
	-Трещины -Надрывы -Рванины
3	Практическое занятие №3 Дефекты при соединении изделий и параметры неразрушающего контроля -Трещины между швом и основным металлом -Трещины в наплавленном металле -Поры и раковины
4	Практическое занятие №4 Дефекты механической обработки и параметры неразрушающего контроля - Остаточные напряжения - Перегрев в зоне обработки - Деформация тонкостенных деталей в процессе обработки
5	Практическое занятие №5 Дефекты термической обработки и параметры неразрушающего контроля -Закалочные трещины -Пережог -Мягкие пятна на поверхности
6	Практическое занятие №6 Эксплуатационные дефекты и параметры неразрушающего контроля -Трещины усталости -Коррозионные поражения -Механические повреждения

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. Акустико-эмиссионный контроль
7. Ультразвуковой контроль
8. Тепловой контроль
9. Капиллярный контроль (проникающими веществами)

Второй семестр:

10. контроль течеисканием
 11. Магнитопорошковый контроль
 12. Вихретоковый 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	https://e.lanbook.com/book/181625 (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	https://e.lanbook.com/book/217826 (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	https://e.lanbook.com/book/218816 (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.miit.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
Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ю. Куликов

С.В. Володин