

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 бакалавриата
по направлению подготовки
23.03.02 Наземные транспортно-технологические
комплексы,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы неразрушающего контроля

Направление подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль): Стандартизация и метрология в транспортном комплексе

Форма обучения: Очная

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: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 06.06.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью дисциплины «Методы неразрушающего контроля» заключается в ознакомлении с методами и технологиями определения состояния и качества рассматриваемого объекта контроля. Сформировать понимание того, каким методом неразрушающего контроля можно определить состояние данного объекта (наличие или отсутствие в объекте контроля дефекта или иного признака работоспособности). Основными задачами дисциплины являются: – научить определять отдельные несоответствия продукции требованиям, установленным нормативной документацией; – сформировать представление о современных методах неразрушающего контроля, о тенденциях развития современных отечественных и зарубежных методах неразрушающего контроля; – научить выбирать тот или иной метод контроля для определения качества изделия или конструкции.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-5 - Способен организовывать работы по метрологической экспертизе технической документации.

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

Знать:

Количественные характеристики негативного фактора и механизм его воздействия на человека

Уметь:

Обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности применять средства защиты персонала и населения и оказания первой помощи пострадавшему.

Владеть:

Навыками определения опасных зон и оценки условий труда на рабочем месте, применения нормативно-правовой документации в области безопасности жизнедеятельности.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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	Сем. №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

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 64 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	Введение. Основные понятия: Материаловедение. Металловедение. Свойства материалов.
2	Виды дефектов. Качество продукции и технический контроль. Основные понятия, относящиеся к качеству продукции.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	Виды и методы неразрушающего контроля и диагностики. Общие определения, существующие методики.
4	Общие вопросы оптического неразрушающего контроля (физические основы оптического контроля).
5	Основные области применения оптических методов.
6	Основные оптические приборы, используемые для проведения контроля.
7	Визуальный контроль качества.
8	Визуально-оптический контроль качества.
9	Определение размеров дефектов при использовании оптических приборов, при визуально-оптическом контроле.
10	Общие вопросы оптического неразрушающего контроля (физические основы оптического контроля).
11	Основные области применения оптических методов.
12	Основные оптические приборы, используемые для проведения контроля. Визуальный контроль качества. Визуально-оптический контроль качества.
13	Определение размеров дефектов при использовании оптических приборов, при визуально-оптическом контроле.
14	Общие сведения и методы. капиллярного неразрушающего контроля.
15	Физические основы метода. Последовательность выполнения капиллярного метода контроля. Определение и классификация дефектов.
16	Освещение и использование ультрафиолетового излучения для обработки результатов .
17	Основные понятия и термины. Магнитные преобразователи. Магнитные порошки, используемые при проведении магнитных методов контроля Магнитные, магнитопорошковые, магнитографические дефектоскопы Контроль механических свойств и структуры материалов
18	Вихретоковый метод контроля. Токовихревой метод. Физическая сущность метода. Методики токовихревого контроля
19	Общие сведения: термоэлектрический, трибоэлектрический, электроемкостный метод и др. Расшифровка используемых методов электрического контроля и диагностирования.
20	Конструкция используемых преобразователей для проведения электрических методов контроля. Методы и средства проведения дефектоскопии при электрическом контроле.
21	Области применения РК. Классификация по видам ионизирующего излучения (ИИ). Источники и свойства ИИ. Рентгеновское излучение. Бетатроны. Линейные ускорители и микротроны. Радиоизотопные источники.
22	Правила безопасности. Классификация методов регистрации РК. Радиографический метод. Ксерорадиография. Радиоскопический метод контроля. Радиометрический метод контроля. Приборы РНК.
23	

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Основные понятия метода. Акустический метод контроля: прямой и эхометод. Типы волн, применяемые для акустических методов контроля. Классификация акустико - эмиссионных методов контроля.
24	Акустические свойства не- которых материалов. Затухание ультразвука в газах и жидкостях. Отражение волн от неко- торых слоев и стали. Преобразователи, исполь- зуемые для проведения акустических методов контроля.
25	Тепловой метод контроля. Физические основы метода. Виды теплопередачи материалу. Область применения. Относительное излучение некоторых видов материалов. Средства контроля температуры: типы термометров. Методы определения теплофизических характеристик. Первичные преобразователи тепловых величин.
26	Существующие методы и средства неразрушающего контроля при определении толщины и однородности материала при тепловом методе контроля. Способы нагрева материалов и изделий. Визуализация тепловых полей. Дефектоскопия и интроскопия тепловыми методами
27	Метод акустической эмиссии. Физические основы акустической эмиссии. Источники акустической эмиссии по виду источника возбуждения. Источники акустической эмиссии по типу развивающегося дефекта.
28	Основные и производные параметры акустической эмиссии. Преобразователи акустической эмиссии. Акустико-эмиссионная аппаратура. Акустическая эмиссия при диагностике.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Классификация электротехнических материалов. В ходе проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Зонная теория проводимости. Основные характеристики электроиехнических материалов.
2	Электроизоляционные материалы. В ходе проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Электропроводность электроизоляционных материалов. Диэлектрические потери.
3	Электроизоляционные материалы. Пробой твердых диэлектриков.
4	Электроизоляционные материалы. В ходе проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Пробой газов.
5	Электроизоляционные материалы. В ходе проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Пробой жидких диэлектриков.
6	Полупроводниковые материалы. В ходе проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Электроповодность полупроводниковых материалов. Основные тфакторы влияющие на электропроводность полупроводниковых материалов.
7	Проводниковые материалы. В ходе проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы:

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	Факторы влияющие на проводимость проводниковых материалов.
8	Магнитные материалы. В ходе проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Изучение структуры магнитных материалов.
9	Контроль качества электротехнических материалов. В ходе проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Методы исследования качества электротехнических материалов.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Виды дефектов и причины их появления
2	Определение и классификация дефектов
3	Определение размеров дефектов при использовании оптических приборов, при визуальном-оптическом контроле.
4	Определение и классификация дефектов капиллярным методом
5	Ознакомление с магнитными, магнитопо- рошковыми, магнитографическими дефектоскопами
6	Ознакомление с методикой токовихревого контроля
7	Изучение методов и средств проведения дефектоскопии при электрическом контроле.
8	Классификация методов регистрации РК.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний.
2	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.
3	Изучение основной и дополнительной литературы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Тепловые методы неразрушающего контроля В.П. Вавилов Однотомное издание Машиностроение , 1991	НТБ (фб.)
2	Неразрушающий контроль и диагностика В.В. Ключев, Ф.Р. Соснин, А.В. Ковалев и др.; Под ред. В.В. Ключева	НТБ (фб.)

	Однотомное издание Машиностроение , 2003	
3	Измерения. Контроль. Качество. Неразрушающий контроль Сост.: А.И. Асташенков, Л.С. Бабаджанов, В.С. Иванов и др. Однотомное издание Издательство стандартов , 2002	НТБ (чз.4)
1	Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта В.Ф. Криворудченко, Р.А. Ахмеджанов; Ред. В.Ф. Криворудченко; Под Ред. В.Ф. Криворудченко Однотомное издание Маршрут , 2005	Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)

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

- 1.Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).
- 2.Официальный сайт ОАО «РЖД» (<https://www.rzd.ru/>).
- 3.Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>).
- 4.Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru/).

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

1. Microsoft Internet Explorer.
2. Операционная система Microsoft Windows.
3. Microsoft Office 365 (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point).
4. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций:
ЭИОС РУТ (МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта.

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

- 1.Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования:
- мультимедийным проектором;
2. Аудитории кафедры для проведения практических занятий,

оснащенные следующим оборудованием:

- персональными компьютерами с предустановленным программным обеспечением и с подключением к сети INTERNET и минимальными требованиями – Intel(R)CORE 2 DUO, ОЗУ 4 ГБ.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 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
«Электроэнергетика транспорта»

Е.Ю. Семенова

Согласовано:

Заведующий кафедрой МПСиС

В.А. Карпычев

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин