

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 12.04.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Применение СВЧ-полей в неразрушающем контроле**

**Москва
2021**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Чичигин Б.А.
	Идентификатор	Rd3a9dde0-ChichiginBA-146aaeba

(подпись)

Б.А. Чичигин

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лунин В.П.
	Идентификатор	R98431939-LuninVP-7d841ea7

(подпись)

В.П. Лунин

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Желбаков И.Н.
	Идентификатор	R839a3a63-ZhelbakovIN-f73624c

(подпись)

И.Н.

Желбаков

(расшифровка
подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен проводить научные исследования, направленные на развитие методов неразрушающего контроля

ИД-2 Устанавливает взаимосвязь между параметрами контролируемого объекта и его откликом на физическое зондирующее воздействие

ИД-4 Создает новые технологии и методики неразрушающего контроля

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Устная форма

1. КМ-1: защита лабораторной работы №1 Изучение свойств диэлектриков при взаимодействии с СВЧ излучением, (Лабораторная работа)

2. КМ-2 защита лабораторной работы №2 Исследование характеристик лампы бегущей волны (Лабораторная работа)

3. КМ-3: защита лабораторной работы №3 Радиоволновой толщиномер, (Лабораторная работа)

4. КМ-4: защита лабораторной работы №4 Радиоволновой дефектоскоп. (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Применение СВЧ полей в неразрушающем контроле					
Радиоволновой контроль. Общие вопросы		+			+
Источники СВЧ излучений		+			+
Элементная база радиоволнового контроля			+		
Классификация методов радиоволнового контроля			+		
Радиоволновая толщинометрия		+		+	
Радиоволновая влагометрия материалов		+		+	

Контроль структуры и состава материалов СВЧ методами	+		+	
Применение радиоволновых методов в неразрушающем контроле	+		+	
Метод георадиолокации	+			+
Терагерцовый диапазон волн	+			+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-2 _{ПК-1} Устанавливает взаимосвязь между параметрами контролируемого объекта и его откликом на физическое зондирующее воздействие	Знать: области и возможности применения физических явлений и эффектов СВЧ в приборостроительной технике. устройство и технические параметры основных элементов и узлов СВЧ интроскопов	КМ-2 защита лабораторной работы №2 Исследование характеристик лампы бегущей волны (Лабораторная работа) КМ-3: защита лабораторной работы №3 Радиоволновой толщиномер, (Лабораторная работа)
ПК-1	ИД-4 _{ПК-1} Создает новые технологии и методики неразрушающего контроля	Знать: физические явления и эффекты, используемые в СВЧ технике неразрушающего контроля и технической диагностики Уметь: использовать полученные знания при разработке и эксплуатации СВЧ техники неразрушающего контроля	КМ-1: защита лабораторной работы №1 Изучение свойств диэлектриков при взаимодействии с СВЧ излучением, (Лабораторная работа) КМ-4: защита лабораторной работы №4 Радиоволновой дефектоскоп. (Лабораторная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. КМ-1: защита лабораторной работы №1 Изучение свойств диэлектриков при взаимодействии с СВЧ излучением,

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится устный опрос по результатам лабораторной работ и результатам изучения теории.

Краткое содержание задания:

Ознакомиться с теоретическими основами метода СВЧ контроля при взаимодействии с диэлектриками

Изучить варианты его реализации

Задание, выполняемое в лаборатории

Ознакомиться с описанием и схемой контроля формы объектов.

Выполнить лабораторную работу согласно описанию.

Сделать выводы и оформить отчет по работе.

Подготовиться к защите лабораторной работы, изучив теоретические разделы.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: физические явления и эффекты, используемые в СВЧ технике неразрушающего контроля и технической диагностики	1.Какие параметры объекта можно измерить при контроле диэлектриков СВЧ методом 2.В чем заключаются особенности метода СВЧ контроля при взаимодействии с диэлектриками
Уметь: использовать полученные знания при разработке и эксплуатации СВЧ техники неразрушающего контроля	1.Описать, в чем заключается метод контроле диэлектриков СВЧ методом

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-2. КМ-2 защита лабораторной работы №2 Исследование характеристик лампы бегущей волны

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится устный опрос по результатам лабораторной работ и результатам изучения теории.

Краткое содержание задания:

Ознакомиться с теоретическими основами и характеристиками лампы бегущей волны

Изучить варианты их применения

Задание, выполняемое в лаборатории

Ознакомиться с описанием и схемой контроля формы объектов.

Выполнить лабораторную работу согласно описанию.

Сделать выводы и оформить отчет по работе.

Подготовится к защите лабораторной работы, изучив теоретические разделы.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: устройство и технические параметры основных элементов и узлов СВЧ интроскопов	1. В чем заключаются особенности лампы бегущей волны
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-3. КМ-3: защита лабораторной работы №3 Радиоволновой толщиномер,

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится устный опрос по результатам лабораторной работ и результатам изучения теории.

Краткое содержание задания:

Ознакомиться с теоретическими основами радиоволновой толщинометрии

Изучить варианты реализации радиоволновой толщинометрии

Задание, выполняемое в лаборатории

Ознакомиться с описанием и схемой контроля формы объектов.

Выполнить лабораторную работу согласно описанию.

Сделать выводы и оформить отчет по работе.
Подготовиться к защите лабораторной работы, изучив теоретические разделы.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: области и возможности применения физических явлений и эффектов СВЧ в приборостроительной технике.	1. В чем заключаются особенности метода СВЧ толщинометрии 2. Какие параметры объекта можно измерить с помощью метода СВЧ толщинометрии
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-4. КМ-4: защита лабораторной работы №4 Радиоволновой дефектоскоп.

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится устный опрос по результатам лабораторной работ и результатам изучения теории.

Краткое содержание задания:

Ознакомиться с теоретическими основами метода радиоволновой дефектоскопии
Изучить варианты реализации метода радиоволновой дефектоскопии
Задание, выполняемое в лаборатории
Ознакомиться с описанием и схемой контроля формы объектов.
Выполнить лабораторную работу согласно описанию.
Сделать выводы и оформить отчет по работе.
Подготовиться к защите лабораторной работы, изучив теоретические разделы.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: физические явления и эффекты, используемые в СВЧ технике неразрушающего контроля и технической диагностики	1. В чем заключаются особенности метода СВЧ дефектоскопии 2. Какие параметры объекта можно измерить с помощью метода СВЧ дефектоскопии
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Процедура проведения

Устная

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-1 Устанавливает взаимосвязь между параметрами контролируемого объекта и его откликом на физическое зондирующее воздействие

Вопросы, задания

1.1. Радиоволновой контроль. Общие вопросы

Особенности радиоволнового диапазона. Основные физические величины. Свойства материалов в диапазоне сверхвысоких частот.

2. Источники СВЧ излучений

Источники СВЧ излучений: магнетрон, клистрон, лампа бегущей волны, вакуумный триод, полупроводниковые генераторы СВЧ.

3. Элементная база радиоволнового контроля

Компоненты для передачи СВЧ энергии: коаксиальные кабели, волноводы, тройники. Передающие и приемные антенны.

4. Классификация методов радиоволнового контроля

Классификация методов радиоволнового контроля. Амплитудный метод. Фазовый метод. Поляризационный метод. Резонансный метод. Голографический метод.

5. Радиоволновая толщинометрия

Типы СВЧ толщиномеров и принципы их действия. Структурные схемы, устройство, технические характеристики СВЧ толщиномеров.

6. Радиоволновая влагометрия материалов

Физические основы радиоволновой влагометрии. Амплитудные, фазовые, амплитудно-фазовые СВЧ влагомеры, их структурные схемы. СВЧ влагомер для измерений в свободном пространстве. Контроль влажности резонаторным или волноводным методом. СВЧ влагомер сыпучих материалов. СВЧ влагомер жидких масс.

7. Контроль структуры и состава материалов СВЧ методами

Физические основы структуроскопии на СВЧ. Методы структуроскопии с применением СВЧ.

8. Применение радиоволновых методов в неразрушающем контроле

Радиоволновая виброметрия. Радиоволновая дефектоскопия.

9. Метод георадиолокации

Определение, сферы применения, особенности применения.

10. Терагерцовый диапазон волн

Особенности, приборы терагерцового диапазона, терагерцовая спектроскопия.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Радиоволновой контроль. Общие вопросы*
- 2.Источники СВЧ излучений*
- 3.Элементная база радиоволнового контроля*
- 4.Классификация методов радиоволнового контроля*
- 5.Метод георадиолокации*
- 6.Терагерцовый диапазон волн*

2. Компетенция/Индикатор: ИД-4ПК-1 Создает новые технологии и методики неразрушающего контроля

Вопросы, задания

- 1.Применение радиоволновых методов в неразрушающем контроле*

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Радиоволновая толщинометрия*
- 2.Радиоволновая влагометрия материалов*
- 3.Контроль структуры и состава материалов СВЧ методами*
- 4.Применение радиоволновых методов в неразрушающем контроле*

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.