

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

Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Информационно-аналитические и диагностические интеллектуальные технологии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ДИАГНОСТИКЕ


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.06.04.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	1 семестр - 32 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	1 семестр - 16 часов;
Консультации	1 семестр - 16 часов;
Самостоятельная работа	1 семестр - 75,4 часа;
в том числе на КП/КР	1 семестр - 0,4 часа;
Иная контактная работа	1 семестр - 4 часа;
включая: Тестирование Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Защита курсовой работы	1 семестр - 0,3 часа;
Зачет с оценкой	1 семестр - 0,3 часа;
	всего - 0,6 часа

Москва 2021

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостов А.А.
	Идентификатор	Rd7c1e2e7-KhvostovAA-a55ec66d

(подпись)

А.А. Хвостов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Барат В.А.
	Идентификатор	Rb173df8d-BaratVA-106e228a

(подпись)

В.А. Барат

(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-ZhelbakovIGN-f73624c

(подпись)

И.Н. Желбаков

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение основных принципов моделирования физических процессов и технических средств неразрушающего контроля с целью оценки возможности безаварийной эксплуатации деталей машин, энергетического оборудования, грузоподъемных машин, трубопроводов, транспорта и других ответственных объектов

Задачи дисциплины

- изучение способов моделирования объектов неразрушающего контроля в зависимости от их параметров;
- разработка моделей для комплексного решения задач неразрушающего контроля с применением;
- обоснование выбора граничных условий и необходимых параметров при разработке моделей объектов неразрушающего контроля;
- моделирование информационных систем, проводит расчет и оптимизацию их характеристик.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен применять фундаментальные научные методы при исследовании, анализе, моделировании и проектировании аналитических информационных систем	ИД-5 _{ПК-2} Осуществляет моделирование информационных систем, проводит расчет и оптимизацию их характеристик	знать: - методы моделирования многопараметровых задач неразрушающего контроля. уметь: - использовать программы моделирования процессов при неразрушающем контроле; - самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; - осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые режимы контроля.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Информационно-аналитические и диагностические интеллектуальные технологии (далее – ОПОП), направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Основные магнитные величины	16	1	4	-	-	-	-	-	-	-	12	-	<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основные магнитные величины"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные магнитные величины"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Средства магнитопорошкового контроля"</p> <p><u>Подготовка курсовой работы:</u> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания: сделать моделирование в среде Comsol</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а</p>	
1.1	Магнитные величины, используемые в магнитном неразрушающем контроле	8		2	-	-	-	-	-	-	-	-	6		-
1.2	Намагничивание ферромагнетиков	8		2	-	-	-	-	-	-	-	-	6		-
2	Средства магнитопорошкового контроля	30		8	6	-	-	-	-	-	-	-	16		-
2.1	Магнитопорошковые дефектоскопы	14		4	2	-	-	-	-	-	-	-	8		-
2.2	Основные этапы магнитопорошкового контроля	16		4	4	-	-	-	-	-	-	-	8		-

													так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Средства магнитопорошкового контроля" материалу. <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Средства магнитопорошкового контроля"
3	Дефектоскопия стальных канатов	31	8	4	-	-	-	-	-	-	19	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Дефектоскопия стальных канатов" <u>Подготовка курсовой работы:</u> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания: сделать моделирование в среде Comsol
3.1	Надежность и безопасность объектов	15	4	2	-	-	-	-	-	-	9	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Дефектоскопия стальных канатов" материалу.
3.2	Проведение магнитного контроля канатов	16	4	2	-	-	-	-	-	-	10	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Дефектоскопия стальных канатов"
4	Дефектоскопия трубопроводов	46	12	6	-	-	-	-	-	-	28	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Дефектоскопия трубопроводов"
4.1	Внутритрубные магнитные дефектоскопы	14	4	2	-	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а
4.2	Технология определения	16	4	2	-	-	-	-	-	-	10	-	

	пространственного положения магистральных трубопроводов и дефектов в них													так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Дефектоскопия трубопроводов" материалу. <u>Самостоятельное изучение</u> <u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Дефектоскопия трубопроводов" <u>Подготовка курсовой работы:</u> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания: сделать моделирование в среде Comsol <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы
4.3	Магнитографическая дефектоскопия	16	4	2	-	-	-	-	-	-	10	-		
	Зачет с оценкой	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-		
	Курсовая работа (КР)	20.7	-	-	-	16	-	4	-	0.3	0.4	-		
	Всего за семестр	144.0	32	16	-	16	-	4	-	0.6	75.4	-		
	Итого за семестр	144.0	32	16	-	16	-	4	-	0.6	75.4	-		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основные магнитные величины

1.1. Магнитные величины, используемые в магнитном неразрушающем контроле
Остаточная магнитная индукция и индукция насыщения. Намагниченность. Магнитной проницаемости.

1.2. Намагничивание ферромагнетиков

Методы определения магнитных параметров. Способы установления связи магнитных характеристик ферромагнитных объектов с их физико-химическими и магнитными свойствами. Классификация методов неразрушающих испытаний и место в них магнитного контроля.

2. Средства магнитопорошкового контроля

2.1. Магнитопорошковые дефектоскопы

Магнитная дефектоскопия как один из способов дефектоскопии. Требования к поверхности объекта контроля, подготовка объекта к контролю. Выявление дефектов при различных видах намагничивания. Контроль в приложенном и остаточном поле. Нанесение магнитного порошка или суспензии на поверхность объекта контроля. Осмотр деталей. Мешающие факторы при контроле сварных соединений и деталей сложной формы. Фиксация результатов магнитной дефектоскопии.

2.2. Основные этапы магнитопорошкового контроля

Условные уровни чувствительности и условный дефект. Выбор режимов контроля по различным уровням в приложенном поле и методом остаточной намагниченности. Измерение напряженности магнитного поля на поверхности контролируемых деталей. Аппаратура для магнитопорошкового контроля. Универсальные, переносные и специализированные дефектоскопы.

3. Дефектоскопия стальных канатов

3.1. Надежность и безопасность объектов

Методы обнаружения скрытых внутренних дефектов. Магнитные дефектоскопы при контроле канатов.

3.2. Проведение магнитного контроля канатов

Актуальные задачи магнитного контроля. Основные трудности при проведении контроля. Виды дефектов при контроле канатов.

4. Дефектоскопия трубопроводов

4.1. Внутритрубные магнитные дефектоскопы

Принцип действия проходного дефектоскопа. Устройство проходного дефектоскопа. Применение дефектоскопов для различных видов дефектов.

4.2. Технология определения пространственного положения магистральных трубопроводов и дефектов в них

Технология позиционирования магистральных газопроводов.

4.3. Магнитографическая дефектоскопия

Принцип работы магнитографического метода. Считывание и расшифровка записи магнитной ленты. Основные мешающие факторы. Размагничивание ленты. Намагничивание объекта контроля. Влияние ориентации дефектов. Способы повышения чувствительности магнитографического контроля.

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Магнитопорошковый метод дефектоскопии;
2. Магнитная структуроскопия;
3. Магнитный дефектоскоп канатов.

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Основные магнитные величины"
2. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Средства магнитопорошкового контроля"
3. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Дефектоскопия стальных канатов"
4. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Дефектоскопия трубопроводов"

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основные магнитные величины"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Средства магнитопорошкового контроля"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Дефектоскопия стальных канатов"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Дефектоскопия трубопроводов"

Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "Основные магнитные величины"
2. Консультации проводятся по разделу "Средства магнитопорошкового контроля"
3. Консультации проводятся по разделу "Дефектоскопия стальных канатов"
4. Консультации проводятся по разделу "Дефектоскопия трубопроводов"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Основные магнитные величины"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Средства магнитопорошкового контроля"

3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Дефектоскопия стальных канатов"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Дефектоскопия трубопроводов"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ 1 Семестр

Курсовая работа (КР)

Темы:

- Магнитная подпись подводной лодки
- Моделирование статического поля ротора Хальбаха
- Анализ малых сигналов индуктора
- Магнитопроницаемая сфера в статике. Магнитное поле
- Постоянный магнит
- Односторонний магнит и пластина
- Самоиндуктивность и взаимная индуктивность одиночного проводника на гомогенизированной спиральной катушке
- Магнитная линза
- Магнитное демпфирование вибрирующих проводящих тел
- Оптимизация топологии магнитной цепи

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 2	3 - 4	5 - 8	9 - 10	11 - 14	15 - 16	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	4	5	6	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	10	15	20	25	15	15	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	10	25	45	70	85	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Анализ исходных данных. Обоснование выбора методики контроля объекта и выбор изучаемого объекта
2	Проектирование методики контроля объекта
3	Выбор преобразователи, схемы контроля, провести расчет параметров
4	Моделирование стандартных образцов для проведения контроля и выявления дефектов
5	Моделирование и оценка опасности размагничивания объекта изучения
6	Оформление пояснительной записки

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
методы моделирования многопараметровых задач неразрушающего контроля	ИД-5ПК-2	+				Тестирование/Магнитные величины
Уметь:						
осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые режимы контроля	ИД-5ПК-2			+		Лабораторная работа/Магнитный дефектоскоп канатов
самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	ИД-5ПК-2				+	Лабораторная работа/Магнитная структуроскопия
использовать программы моделирования процессов при неразрушающем контроле	ИД-5ПК-2		+			Лабораторная работа/Магнитопорошковый метод дефектоскопии

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Магнитная структуроскопия (Лабораторная работа)
2. Магнитный дефектоскоп канатов (Лабораторная работа)
3. Магнитопопорошковый метод дефектоскопии (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Магнитные величины (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №1)

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

Курсовая работа (КР) (Семестр №1)

Экзаменационная составляющая оценки за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ"

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Герасимов, В. Г. Электромагнитный контроль однослойных и многослойных изделий / В. Г. Герасимов . – М. : Энергия, 1972 . – 160 с.;
2. Шелихов, Г. С. Магнитопопорошковый контроль : учебное пособие для специалистов по неразрушающему контролю и технической диагностике / Г. С. Шелихов, Ю. А. Глазков ; ред. В. В. Ключев ; Рос. общество по неразруш. контролю и технич. диагностике (РОНКТД) . – М. : Спектр, 2011 . – 183 с. – (Диагностика безопасности) . - ISBN 978-5-94270-55-1 .;
3. Алешин Н. П.- "Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений", (2-е изд.), Издательство: "Машиностроение", Москва, 2013 - (576 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63211.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-310, Учебная лаборатория	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, шкаф, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-310/2, Учебная лаборатория электромагнитных методов неразрушающего контроля	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-500/3, Учебная аудитория каф. "ЭИ"	стол преподавателя, стол учебный, стул, шкаф, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	В-500/5г, Кабинет сотрудников каф. "ЭИ"	кресло рабочее, стол, стул, шкаф для одежды, шкаф для хранения инвентаря, тумба, многофункциональный центр, ноутбук, оборудование специализированное, холодильник, инвентарь специализированный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-308/1, Кладовая	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное моделирование в диагностике

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Магнитные величины (Тестирование)
- КМ-2 Магнитопорошковый метод дефектоскопии (Лабораторная работа)
- КМ-3 Магнитный дефектоскоп канатов (Лабораторная работа)
- КМ-4 Магнитная структуроскопия (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	10	14
1	Основные магнитные величины					
1.1	Магнитные величины, используемые в магнитном неразрушающем контроле		+			
1.2	Намагничивание ферромагнетиков		+			
2	Средства магнитопорошкового контроля					
2.1	Магнитопорошковые дефектоскопы			+		
2.2	Основные этапы магнитопорошкового контроля			+		
3	Дефектоскопия стальных канатов					
3.1	Надежность и безопасность объектов				+	
3.2	Проведение магнитного контроля канатов				+	
4	Дефектоскопия трубопроводов					
4.1	Внутритрубные магнитные дефектоскопы					+
4.2	Технология определения пространственного положения магистральных трубопроводов и дефектов в них					+
4.3	Магнитографическая дефектоскопия					+
Вес КМ, %:			10	30	30	30

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компьютерное моделирование в диагностике

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:

- КМ-1 Анализ исходных данных. Обоснование выбора методики контроля объекта и выбор изучаемого объекта
- КМ-2 Проектирование методики контроля объекта
- КМ-3 Выбрать преобразователи, схемы контроля, провести расчет параметров
- КМ-4 Моделирование стандартных образцов для проведения контроля и выявления дефектов
- КМ-5 Моделирование и оценка опасности размагничивания объекта изучения
- КМ-6 Оформление пояснительной записки

Вид промежуточной аттестации – защита КР.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	2	4	8	10	14	16
1	Анализ исходных данных. Обоснование выбора методики контроля объекта и выбор изучаемого объекта		+					
2	Проектирование методики контроля объекта			+				
3	Выбрать преобразователи, схемы контроля, провести расчет параметров				+			
4	Моделирование стандартных образцов для проведения контроля и выявления дефектов					+		
5	Моделирование и оценка опасности размагничивания объекта изучения						+	
6	Оформление пояснительной записки							+
Вес КМ, %:			10	15	20	25	15	15