

**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

**Рабочая программа дисциплины**  
**МАГНИТНЫЙ КОНТРОЛЬ**


<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.05</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>1 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 129,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Тестирование</b> <b>Лабораторная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>1 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2020**

## 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	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-ZhelbakovIGN-f73624c

(подпись)

И.Н. Желбаков

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение физических основ, технологии проведения магнитного неразрушающего контроля, технических средств неразрушающего контроля с целью оценки возможности безаварийной эксплуатации деталей машин, энергетического оборудования, грузоподъемных машин, трубопроводов, транспорта и других ответственных объектов

### Задачи дисциплины

- изучить способы выбора вида неразрушающего контроля, режимов проведения магнитного контроля в зависимости от параметров объекта;
- дать информацию о возможностях магнитного контроля, материалах, применяемых при его проведении;
- дать информацию о выводах, которые могут быть сделаны по результатам магнитного контроля;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при разработке методов неразрушающего контроля.

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-1 Способен проводить научные исследования, направленные на развитие методов неразрушающего контроля	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Формулирует цели и выбирает методы решения задач в области приборостроения на основе подбора и изучения различных источников информации	знать: - классификацию и возможности методов магнитного контроля.  уметь: - осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые режимы магнитного контроля.
ПК-1 Способен проводить научные исследования, направленные на развитие методов неразрушающего контроля	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Устанавливает взаимосвязь между параметрами контролируемого объекта и его откликом на физическое зондирующее воздействие	знать: - технологию определения связей магнитных характеристик объектов с их физикохимическими и магнитными свойствами и способы установления этих связей.  уметь: - использовать программы моделирования процессов при магнитном контроле; - самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Приборы и методы контроля качества и диагностики (далее – ОПОП), направления подготовки 12.04.01 Приборостроение, 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 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ 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	20.2	1	-	-	4	-	0.2	-	-	-	16	-	<p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Основные магнитные величины" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Основные магнитные величины"</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные магнитные величины"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], п.1-3</p>
1.1	Магнитные величины, используемые в магнитном неразрушающем контроле	10.1		-	-	2	-	0.1	-	-	-	8	-	
1.2	Намагничивание ферромагнетиков	10.1		-	-	2	-	0.1	-	-	-	8	-	
2	Способы контроля	32.4		-	-	8	-	0.4	-	-	-	24	-	
2.1	Первичные магнитные преобразователи и магнитные материалы	10.1	-	-	2	-	0.1	-	-	-	8	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Способы контроля"</p>	



															<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> 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 "Средства магнитопорошкового контроля" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Средства магнитопорошкового контроля"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п.6 [4], п.3-7</p>
4	Дефектоскопия стальных канатов	28.6	-	4	8	-	0.6	-	-	-	16	-		<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Дефектоскопия стальных канатов"</p>	
4.1	Надежность и безопасность объектов	14.2	-	2	4	-	0.2	-	-	-	8	-		<p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Дефектоскопия стальных канатов" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p>	
4.2	Проведение магнитного контроля канатов	14.4	-	2	4	-	0.4	-	-	-	8	-		<p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> 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</p>	

													разделе "Дефектоскопия стальных канатов" материалу. <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Дефектоскопия стальных канатов" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.2-5
5	Дефектоскопия трубопроводов	40.4	-	8	8	-	0.4	-	-	-	24	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Дефектоскопия трубопроводов"
5.1	Внутритрубные магнитные дефектоскопы	12.1	-	2	2	-	0.1	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> 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 трубопроводов" материалу.
5.2	Технология определения пространственного положения магистральных трубопроводов и дефектов в них	12.1	-	2	2	-	0.1	-	-	-	8	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Дефектоскопия трубопроводов"
5.3	Магнитографическая дефектоскопия	16.2	-	4	4	-	0.2	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Дефектоскопия трубопроводов" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>



														[1], п.6-8
	Экзамен	34.0	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	33.5		
	Всего за семестр	180.0	-	16	32	-	2.0	-	-	0.5	96	33.5		
	Итого за семестр	180.0	-	16	32	2.0		-		0.5	129.5			

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Способы контроля

2.1. Первичные магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии  
Основные свойства и характеристики индукционных, феррозондовых, полупроводниковых, магнитооптических преобразователей. Способы получения первичной информации. Сопоставление условий их применения при контроле различных типов изделий. Сравнение магнитных преобразователей с преобразователями в других видах неразрушающего контроля.

#### 2.2. Магнитные ленты и магнитные порошки

Свойства магнитных порошков. Особенности магнитных порошков как магнитных индикаторов в неразрушающем контроле.

#### 2.3. Виды намагничивания объекта контроля

Методы и средства намагничивания объектов контроля. Циркулярное, продольное и комбинированное намагничивание. Устройства для намагничивания. Расчет необходимой напряженности магнитного поля для проведения магнитного контроля. Особенности намагничивания в постоянном, переменном и импульсном магнитных полях. Размагничивание объектов контроля. Оценка степени остаточной намагниченности.

### 3. Средства магнитопорошкового контроля

#### 3.1. 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.

#### 3.2. 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.

#### 4. Дефектоскопия стальных канатов

##### 4.1. Надежность и безопасность объектов

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

##### 4.2. Проведение магнитного контроля канатов

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

#### 5. Дефектоскопия трубопроводов

##### 5.1. Внутритрубные магнитные дефектоскопы

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

##### 5.2. Технология определения пространственного положения магистральных трубопроводов и дефектов в них

Технология позиционирования магистральных газопроводов.

##### 5.3. 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**

1. Разработка методики намагничивания детали;
2. Разработка методики проведения магнитопорошковой дефектоскопии;
3. Выбор режимов структуроскопии;
4. Оценка точности толщинометрии магнитным методом;
5. Разработка методики оценки результатов контроля стальных канатов.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

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

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основные магнитные величины"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Способы контроля"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Средства магнитопорошкового контроля"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Дефектоскопия стальных канатов"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "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 "Способы контроля"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Средства магнитопорошкового контроля"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Дефектоскопия стальных канатов"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Дефектоскопия трубопроводов"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 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	5	
<b>Знать:</b>							
классификацию и возможности методов магнитного контроля	ИД-1 <sub>ПК-1</sub>	+					Тестирование/Магнитные величины
технологии определения связей магнитных характеристик объектов с их физикохимическими и магнитными свойствами и способы установления этих связей	ИД-2 <sub>ПК-1</sub>		+				Тестирование/Магнитные приборы неразрушающего контроля
<b>Уметь:</b>							
осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые режимы магнитного контроля	ИД-1 <sub>ПК-1</sub>			+			Лабораторная работа/Магнитопорошковый метод дефектоскопии
самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	ИД-2 <sub>ПК-1</sub>				+		Лабораторная работа/Магнитный дефектоскоп канатов
использовать программы моделирования процессов при магнитном контроле	ИД-2 <sub>ПК-1</sub>					+	Лабораторная работа/Магнитная структуроскопия

## **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. Магнитопорошковый метод дефектоскопии (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Магнитные величины (Тестирование)
2. Магнитные приборы неразрушающего контроля (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### Экзамен (Семестр №1)

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

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

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Покровский, А. Д. Магнитные методы неразрушающего контроля : учебное пособие по курсу "Магнитный контроль" по направлению "Приборостроение" / А. Д. Покровский ; Ред. В. И. Киселев ; Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : МЭИ, 2013 . – 188 с. - ISBN 978-5-9902974-8-7 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5717](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5717);

2. Шелихов, Г. С. Магнитопорошковая дефектоскопия / Г. С. Шелихов ; ред. В. В. Ключев ; Рос. общество по неразруш. контролю и технич. диагностике (РОНКТД) . – М. : Спектр, 2010 . – 336 с. - ISBN 978-5-904270-29-2 .;

3. Алешин Н. П.- "Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений", (2-е изд., перераб. и доп.), Издательство: "Машиностроение", Москва, 2019 - (576 с.)

<https://e.lanbook.com/book/151068>;

4. С. К. Талеуханова- "Исследование структуры и магнитных свойств наноструктурированных порошков на основе оксидов железа, легированных Gd методом механохимического синтеза: выпускная квалификационная работа", Издательство: "б.и.", Москва, 2019 - (58 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561827>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. Office;
2. Windows.

### 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](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 практических занятий, КР и КП	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-310, Учебная лаборатория	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, шкаф, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, 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-312/1, Учебная лаборатория Электромагнитных методов контроля	стол преподавателя, стол, стул, шкаф, лабораторный стенд, оборудование для экспериментов, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-308/1, Кладовая	

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Магнитный контроль

(название дисциплины)

## 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Магнитные величины (Тестирование)  
 КМ-2 Магнитные приборы неразрушающего контроля (Тестирование)  
 КМ-3 Магнитопорошковый метод дефектоскопии (Лабораторная работа)  
 КМ-4 Магнитный дефектоскоп канатов (Лабораторная работа)  
 КМ-5 Магнитная структуроскопия (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	6	8	12	14
1	Основные магнитные величины						
1.1	Магнитные величины, используемые в магнитном неразрушающем контроле		+				
1.2	Намагничивание ферромагнетиков		+				
2	Способы контроля						
2.1	Первичные магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии			+			
2.2	Магнитные ленты и магнитные порошки			+			
2.3	Виды намагничивания объекта контроля			+			
3	Средства магнитопорошкового контроля						
3.1	Магнитопорошковые дефектоскопы				+		
3.2	Основные этапы магнитопорошкового контроля				+		
4	Дефектоскопия стальных канатов						
4.1	Надежность и безопасность объектов					+	
4.2	Проведение магнитного контроля канатов					+	
5	Дефектоскопия трубопроводов						



5.1	Внутритрубные магнитные дефектоскопы					+
5.2	Технология определения пространственного положения магистральных трубопроводов и дефектов в них					+
5.3	Магнитографическая дефектоскопия					+
Вес КМ, %:		10	20	20	25	25