

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

---

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

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>5 семестр - 5;</b>   |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>  | <b>180 часов</b>  |
| <b>Лекции</b>                            | <b>5 семестр - 16 часов;</b>                                    |
| <b>Практические занятия</b>              | <b>5 семестр - 16 часов;</b>                                    |
| <b>Лабораторные работы</b>               | <b>5 семестр - 32 часа;</b>                                     |
| <b>Консультации</b>                      | <b>5 семестр - 2 часа;</b>                                      |
| <b>Самостоятельная работа</b>            | <b>5 семестр - 113,5 часов;</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>5 семестр - 0,5 часа;</b>                                    |

**Москва 2019**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

А.А. Хвостов

(расшифровка  
подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

В.А. Барат

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

|   |   |                                |
|---|---|--------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                                |
|   | <b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>                       |                                |
|   | Владелец  | Желбаков И.Н.                  |
|   | Идентификатор   | R839a3a63-ZhelbakovIGN-f73624c |

(подпись)

И.Н. Желбаков

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение техники проведения магнитного контроля, изучение способов правильного выбора метода контроля и правил применения приборов, способов расшифровки получаемых результатов с целью обеспечения безаварийной эксплуатации оборудования

### Задачи дисциплины

- изучение способов выбора режимов проведения магнитного контроля в зависимости от параметров объекта;
- получение информации о возможностях магнитного контроля, материалах, применяемых при его проведении и о выводах, которые могут быть сделаны по его результатам;
- обоснование конкретных технических решений при разработке методик 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 применять методы неразрушающего контроля для определения технического состояния различных промышленных объектов | ИД-1ПК-1 Демонстрирует понимание физических основ методов неразрушающего контроля  | знать:<br>- источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет) по применению электромагнитного неразрушающего контроля.<br><br>уметь:<br>- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые режимы контроля.   |
| ПК-1 Способен применять методы неразрушающего контроля для определения технического состояния различных промышленных объектов | ИД-3ПК-1 Анализирует нормативную документацию по различным методам неразрушающего контроля, а также разрабатывает методики проведения неразрушающего контроля различных объектов | знать:<br>- технологию определения связей характеристик объектов с их физико-химическими свойствами и способы установления этих связей.<br><br>уметь:<br>- самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи;<br>- анализировать информацию о новых методах и путях совершенствования магнитного контроля. |

## 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 12.03.01 Приборостроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

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     | Общая характеристика методов контроля                                | 27.9                  | 5       | 3.5  | -   | 4  | -            | 0.4 | -   | -  | -  | 20                | -                                 | <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br/>Повторение материала по разделу "Общая характеристика методов контроля"</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br/>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b><br/>Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Общая характеристика методов контроля" 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 контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов по разделу Общая характеристика методов контроля и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Общая характеристика методов контроля" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение</p> |
| 1.1   | Разрушающие и неразрушающие методы контроля                          | 6.6                   |         | 0.5  | -   | 1  | -            | 0.1 | -   | -  | -  | 5                 | -                                 |   |
| 1.2   | Задачи магнитного контроля   | 7.1                   |         | 1  | -   | 1  | -            | 0.1 | -   | -  | -  | 5                 | -                                 |   |
| 1.3   | Основные магнитные величины  | 8.1                   |         | 1  | -   | 1  | -            | 0.1 | -   | -  | -  | 6                 | -                                 |   |
| 1.4   | Методы магнитного контроля по способу получения первичной информации | 6.1                   |         | 1  | -   | 1  | -            | 0.1 | -   | -  | -  | 4                 | -                                 |   |

|     |   |       |   |   |   |   |      |   |   |   |    |   |   |
|-----|---|-------|---|---|---|---|------|---|---|---|----|---|---|
|     |   |       |   |   |   |   |      |   |   |   |    |   | дополнительного материала по разделу "Общая характеристика методов контроля"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[4], п. 3-5   |
| 2   | Магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии | 21.45 | 3 | - | 3 | - | 0.45 | - | - | - | 15 | - | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии"  |
| 2.1 | Магнитные приборы неразрушающего контроля                         | 8.15  | 1 | - | 1 | - | 0.15 | - | - | - | 6  | - | <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы  |
| 2.2 | Первичные преобразователи   | 6.1   | 1 | - | 1 | - | 0.1  | - | - | - | 4  | - | <b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b><br>Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.   |
| 2.3 | Индукционные преобразователи                                      | 7.2   | 1 | - | 1 | - | 0.2  | - | - | - | 5  | - | <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу Магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии" |

|     |                                   |       |     |   |   |   |      |   |   |   |    |   |  |
|-----|-----------------------------------|-------|-----|---|---|---|------|---|---|---|----|---|--|
|     |                                   |       |     |   |   |   |      |   |   |   |    |   | <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[3], п.1   |
| 3   | Приборы неразрушающего контроля   | 27.35 | 3.0 | 6 | 3 | - | 0.35 | - | - | - | 15 | - | <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 "Приборы неразрушающего контроля"<br><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Приборы неразрушающего контроля"<br><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы<br><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 "Приборы неразрушающего контроля" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.<br><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Приборы неразрушающего контроля и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Приборы неразрушающего контроля" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение |
| 3.1 | Феррозондовые преобразователи     | 7.6   | 0.5 | 2 | 1 | - | 0.1  | - | - | - | 4  | - |  |
| 3.2 | Гальваномагнитные преобразователи | 7.6   | 0.5 | 2 | 1 | - | 0.1  | - | - | - | 4  | - |  |
| 3.3 | Приборы с преобразователями Холла | 12.15 | 2   | 2 | 1 | - | 0.15 | - | - | - | 7  | - |  |

|     |   |      |     |    |   |   |     |   |   |   |    |   |  |
|-----|---|------|-----|----|---|---|-----|---|---|---|----|---|--|
|     |   |      |     |    |   |   |     |   |   |   |    |   | дополнительного материала по разделу "Приборы неразрушающего контроля"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], п.2-3   |
| 4   | Магнитографическая дефектоскопия                                | 43.9 | 3.5 | 16 | 4 | - | 0.4 | - | - | - | 20 | - | <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 "Магнитографическая дефектоскопия".   |
| 4.1 | Магнитные ленты, применяемые в магнитографической дефектоскопии | 12.1 | 1   | 4  | 1 | - | 0.1 | - | - | - | 6  | - | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Магнитографическая дефектоскопия".  |
| 4.2 | Магнитодоменный преобразователь                                 | 9.6  | 0.5 | 4  | 1 | - | 0.1 | - | - | - | 4  | - | <b><u>Проведение исследований:</u></b> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы:   |
| 4.3 | Намагничивание объекта контроля                                 | 12.1 | 1   | 4  | 1 | - | 0.1 | - | - | - | 6  | - | <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы  |
| 4.4 | Средства магнитопорошкового контроля                            | 10.1 | 1   | 4  | 1 | - | 0.1 | - | - | - | 4  | - | <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 "Магнитографическая дефектоскопия" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.<br><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Магнитографическая дефектоскопия и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> |



|     |                                      |      |   |    |   |   |     |   |   |   |    |   |   |
|-----|--------------------------------------|------|---|----|---|---|-----|---|---|---|----|---|---|
|     |                                      |      |   |    |   |   |     |   |   |   |    |   | Изучение материала по разделу "Магнитографическая дефектоскопия" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Магнитографическая дефектоскопия"<br><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Магнитографическая дефектоскопия". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], п.5 |
| 5   | Измерения параметров магнитного поля | 25.4 | 3 | 10 | 2 | - | 0.4 | - | - | - | 10 | - | <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 "Измерения параметров магнитного поля".  |
| 5.1 | Магнитная структуроскопия            | 10.2 | 1 | 4  | 1 | - | 0.2 | - | - | - | 4  | - | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Измерения параметров магнитного поля"<br><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы<br><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  |
| 5.2 | Магнитная толщинометрия              | 15.2 | 2 | 6  | 1 | - | 0.2 | - | - | - | 6  | - |   |

|  |                  |        |      |    |    |      |      |   |   |     |       |      |  |   |
|--|------------------|--------|------|----|----|------|------|---|---|-----|-------|------|--|---|
|  |                  |        |      |    |    |      |      |   |   |     |       |      |  | <p>"Измерения параметров магнитного поля" 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 контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов по разделу Измерения параметров магнитного поля и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Измерения параметров магнитного поля" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Измерения параметров магнитного поля"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[1], п.2-4</p> |
|  | Экзамен          | 34.0   | -    | -  | -  | -    | -    | - | - | 0.5 | -     | 33.5 |  |   |
|  | Всего за семестр | 180.00 | 16.0 | 32 | 16 | -    | 2.00 | - | - | 0.5 | 80    | 33.5 |  |   |
|  | Итого за семестр | 180.00 | 16.0 | 32 | 16 | 2.00 | -    | - | - | 0.5 | 113.5 |      |  |   |

**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. Общая характеристика методов контроля

1.1. Разрушающие и неразрушающие методы контроля

Приборы неразрушающего контроля. Визуальный и измерительный методы контроля.

1.2. Задачи магнитного контроля

Дефектоскопия. Структуроскопия. Толщинометрия.

1.3. Основные магнитные величины

Коэрцитивная сила. Намагниченность. Остаточная магнитная индукция. Магнитная проницаемость.

1.4. Методы магнитного контроля по способу получения первичной информации

Магнитопорошковый. Магнитографический. Феррозондовый. Гальваномагнитный. Индукционный. Пондеромоторный. Магниторезисторный. Магнитооптический.

### 2. Магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии

2.1. Магнитные приборы неразрушающего контроля

Действие магнитных приборов неразрушающего контроля. Применение первичных преобразователей в магнитных приборах.

2.2. Первичные преобразователи

Первичные преобразователи по способу получения первичной информации. Выходной сигнал модульного преобразователя. Градиентометрические преобразователи.

2.3. Индукционные преобразователи

Закон электромагнитной индукции. Магнитный преобразователь. Выходной сигнал магнитного преобразователя.

### 3. Приборы неразрушающего контроля

3.1. Феррозондовые преобразователи

Феррозонд-градиентометр. Феррозондовый метод. Определение чувствительности метода.

3.2. Гальваномагнитные преобразователи

Действие гальваномагнитных преобразователей. Применение в магнитном неразрушающем контроле.

3.3. Приборы с преобразователями Холла

Использование преобразователей Холла в различных устройствах. Принцип действия преобразователей. Типичное применение преобразователей Холла. Тесламетры.

### 4. Магнитографическая дефектоскопия

4.1. Магнитные ленты, применяемые в магнитографической дефектоскопии

Магнитные порошки для визуализации полей рассеяния. Суспензии.

4.2. Магнитодоменный преобразователь  
Доменная структура магнито-чувствительной пленки. Магнитный контроль с использованием матричного преобразователя.

4.3. Намагничивание объекта контроля  
Циркулярное. Полюсное. Комбинированное.

4.4. Средства магнитопорошкового контроля  
Стационарные универсальные магнитопорошковые дефектоскопы. Передвижные универсальные магнитопорошковые дефектоскопы. Переносные универсальные магнитопорошковые дефектоскопы.

### 5. Измерения параметров магнитного поля

5.1. Магнитная структуроскопия  
Оцениваемые параметры при магнитной структуроскопии. Магнитный контроль механических характеристик.

5.2. Магнитная толщинометрия  
Оцениваемые параметры при магнитной толщинометрии. Деление магнитных толщиномеров по принципу действия.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Расчёт измерительных преобразователей в магнитной структуроскопии;
2. Изучение основных характеристик и свойств магнитных материалов для дефектоскопии;
3. Расчёт индукционных преобразователей;
4. Расчёт феррозондовых преобразователей;
5. Выбор гальваноманитных преобразователей;
6. Расчёт намагничивания объекта контроля;
7. Выбор методик и средств магнитопорошкового контроля;
8. Расчёт измерительных преобразователей в магнитной толщинометрии.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Магнитная толщинометрия;
2. Дефектоскопия вихретоковая и магнитная;
3. Магнитопорошковая дефектоскопия.

### **3.5 Консультации**

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

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Общая характеристика методов контроля"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Приборы неразрушающего контроля"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Магнитографическая дефектоскопия"

5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Измерения параметров магнитного поля"

*Текущий контроль (ТК)*

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Общая характеристика методов контроля"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Приборы неразрушающего контроля"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Магнитографическая дефектоскопия"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Измерения параметров магнитного поля"

### **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<br>(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>  |                  |   |   |   |   |   |   |
| источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет) по применению электромагнитного неразрушающего контроля  | ИД-1ПК-1         | +   |   |   |   |   | Тестирование/Изучение основных характеристик и свойств магнитных материалов для дефектоскопии |
| технологии определения связей характеристик объектов с их физико-химическими свойствами и способы установления этих связей | ИД-3ПК-1         |   | + |   |   |   | Тестирование/Физические основы магнитной дефектоскопии  |
| <b>Уметь:</b>  |                  |   |   |   |   |   |   |
| осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые режимы контроля                    | ИД-1ПК-1         |   |   | + |   |   | Лабораторная работа/Дефектоскопия вихретоковая и магнитная                                    |
| анализировать информацию о новых методах и путях совершенствования магнитного контроля                                     | ИД-3ПК-1         |   |   |   | + |   | Лабораторная работа/Магнитопорошковая дефектоскопия   |
| самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи                  | ИД-3ПК-1         |   |   |   |   | + | Лабораторная работа/Магнитная толщинометрия   |

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

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **5 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Изучение основных характеристик и свойств магнитных материалов для дефектоскопии (Тестирование)
2. Физические основы магнитной дефектоскопии (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Дефектоскопия вихретоковая и магнитная (Лабораторная работа)
2. Магнитная толщинометрия (Лабораторная работа)
3. Магнитопорошковая дефектоскопия (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

#### *Экзамен (Семестр №5)*

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

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

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

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

1. Бакунов, А. С. Магнитный контроль : учебное пособие для специалистов по неразрушающему контролю и технической диагностике / А. С. Бакунов, Э. С. Горкунов, В. Е. Щербинин ; ред. В. В. Клюев ; Рос. общество по неразруш. контролю и технич. диагностике (РОНКТД) . – М. : Спектр, 2011 . – 192 с. – (Диагностика безопасности) . - ISBN 978-5-904270-56-8 .;
2. Неразрушающий контроль и диагностика : справочник / и др. ; Ред. В. В. Клюев . – 3-е изд., перераб. и доп . – М. : Машиностроение, 2005 . – 656 с. - ISBN 5-217-03300-2 .;
3. Покровский, А. Д. Магнитные методы неразрушающего контроля : учебное пособие по курсу "Магнитная интроскопия" по специальности "Приборы и методы контроля качества и диагностики" / А. Д. Покровский ; Ред. В. И. Киселев ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 88 с. - ISBN 978-5-383-00034-2 .;
4. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63211).

### **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 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 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)

#### 5 семестр

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

- КМ-1 Изучение основных характеристик и свойств магнитных материалов для дефектоскопии (Тестирование)
- КМ-2 Физические основы магнитной дефектоскопии (Тестирование)
- КМ-3 Дефектоскопия вихретоковая и магнитная (Лабораторная работа)
- КМ-4 Магнитопорошковая дефектоскопия (Лабораторная работа)
- КМ-5 Магнитная толщинометрия (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    | 8    | 10   | 12   | 14   |
| 1             | Общая характеристика методов контроля                                |            |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Разрушающие и неразрушающие методы контроля                          |            | +    |      |      |      |      |
| 1.2           | Задачи магнитного контроля   |            | +    |      |      |      |      |
| 1.3           | Основные магнитные величины  |            | +    |      |      |      |      |
| 1.4           | Методы магнитного контроля по способу получения первичной информации |            | +    |      |      |      |      |
| 2             | Магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии    |            |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Магнитные приборы неразрушающего контроля                            |            |      | +    |      |      |      |
| 2.2           | Первичные преобразователи  |            |      | +    |      |      |      |
| 2.3           | Индукционные преобразователи   |            |      | +    |      |      |      |
| 3             | Приборы неразрушающего контроля                                      |            |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Феррозондовые преобразователи  |            |      |      | +    |      |      |
| 3.2           | Гальваноманнитные преобразователи                                    |            |      |      | +    |      |      |
| 3.3           | Приборы с преобразователями Холла                                    |            |      |      | +    |      |      |
| 4             | Магнитографическая дефектоскопия                                     |            |      |      |      |      |      |

|            |   |    |    |    |    |    |
|------------|---|----|----|----|----|----|
| 4.1        | Магнитные ленты, применяемые в магнитографической дефектоскопии |    |    |    | +  |    |
| 4.2        | Магнитодоменный преобразователь                                 |    |    |    | +  |    |
| 4.3        | Намагничивание объекта контроля                                 |    |    |    | +  |    |
| 4.4        | Средства магнитопорошкового контроля                            |    |    |    | +  |    |
| 5          | Измерения параметров магнитного поля                            |    |    |    |    |    |
| 5.1        | Магнитная структуроскопия                                       |    |    |    |    | +  |
| 5.2        | Магнитная толщинометрия   |    |    |    |    | +  |
| Вес КМ, %: |   | 15 | 15 | 20 | 20 | 30 |