

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Электрический и магнитный контроль

Код модуля
1142587(2)

Модуль
Технологии неразрушающего контроля и
диагностики

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Василенко Ольга Николаевна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	физических методов и приборов контроля качества

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- **Василенко Ольга Николаевна, Доцент, физических методов и приборов контроля качества**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Электрический и магнитный контроль**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Коллоквиум	1
		Домашняя работа	1
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Электрический и магнитный контроль**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-3 -Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техник (Материалы микро- и нанoeлектроники; Материалы микро- и нанoeлектроники)	З-1 - Описывать современные технологические процессы производства изделий микро- и нанoeлектроники З-2 - Определять назначение, устройство и принцип действия оборудования для изменения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур П-1 - Иметь практические навыки проектирования технологических процессов	Домашняя работа Коллоквиум Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен

	<p>производства изделий микро- и наноэлектроники</p> <p>У-1 - Проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники</p> <p>У-2 - Определять оптимальные методы составления и оформления технического задания</p>	
<p>ПК-5 -Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техник (Материалы микро- и наноэлектроники; Материалы микро- и наноэлектроники)</p>	<p>З-1 - Изложить правила разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники</p> <p>П-1 - Предлагать методы экспертной оценки разработки технологической документации и принятие решения о выборе оптимального варианта технологического процесса</p> <p>У-1 - Определять оптимальные методы расчета и проектирования деталей и узлов приборов в соответствии с техническим заданием</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-6 -Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (Материалы микро- и</p>	<p>З-1 - Соотнести передовой отечественный и зарубежный опыт разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем</p> <p>П-1 - Предлагать методы контроля процесса проведения и анализа результатов научно-исследовательских работ в области электронных средств и электронных систем</p> <p>П-2 - Оформлять результаты исследовательских и проектных работ</p> <p>У-1 - Осуществлять теоретические и экспериментальные исследования в целях изыскания принципов и путей создания новых электронных средств и электронных систем</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p>

<p>нанoeлектроники; Материалы микро- и нанoeлектроники)</p>		
<p>ПК-1 -Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении (Приборы и методы контроля качества и диагностики)</p>	<p>З-1 - Соотнести передовой отечественный и зарубежный опыт разработки, внедрения и эксплуатации методов и средств неразрушающего контроля и технической диагностики П-1 - Разрабатывать и использовать новые методы контроля процесса проведения и анализа результатов научно-исследовательских работ в области неразрушающего контроля и технической диагностики П-2 - Оформлять результаты поисковых, исследовательских и проектных работ У-1 - Выполнять в рамках поставленного задания теоретические и экспериментальные исследования в целях изыскания принципов и путей создания новых методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении</p>	<p>Домашняя работа Коллоквиум Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен</p>
<p>ПК-3 -Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач (Приборы и методы контроля качества и диагностики)</p>	<p>З-1 - Определять принципы разработки новых методик, построения и функционирования приборов неразрушающего контроля и технической диагностики П-1 - Осуществлять обоснованный выбор теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых средств и приборов неразрушающего контроля У-1 - Выбирать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, используя методы, способствующие повышению эффективности научной и</p>	<p>Домашняя работа Коллоквиум Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен</p>

	образовательной сфер деятельности	
<p>ПК-4 -Способен разрабатывать новые методы и средства неразрушающего контроля и технической диагностики (Приборы и методы контроля качества и диагностики)</p>	<p>З-1 - Описывать современные способы разработки новых способов и методик контроля, технологические процессы производства средств и приборов контроля и диагностики З-2 - Определять назначение, устройство и принцип действия оборудования для изменения параметров и условий контроля, разработки новых методик в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией П-1 - Иметь практические навыки разработки и проектирования методов и средств неразрушающего контроля и технической диагностики У-1 - Проводить анализ и выбор перспективных элементов, материалов, технологий и оборудования производства приборов неразрушающего контроля У-2 - Определять оптимальные методы составления и оформления технического задания</p>	<p>Домашняя работа Коллоквиум Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен</p>
<p>ПК-6 -Способен осуществлять функциональное руководство сотрудниками службы неразрушающего контроля и технической диагностики (Приборы и методы контроля качества и диагностики)</p>	<p>З-1 - Сделать обзор методов и средств контроля качества продукции/объектов и технологических процессов в соответствии с целью разработки новых или усовершенствования существующих методов и средств неразрушающего контроля выпускаемой продукции или эксплуатируемых объектов З-2 - Изложить содержание нормативных и методических документов, регламентирующих требования к материалам, полуфабрикатам,</p>	<p>Домашняя работа Коллоквиум Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен</p>

	<p>покупным изделиям и готовой продукции</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по повышению качества продукции и устранению несоответствий на основе результатов неразрушающего контроля и технической диагностики</p> <p>У-1 - Правильно осуществлять выбор методов и средств измерений и контроля в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией</p> <p>У-2 - Правильно определять номенклатуру контролируемых параметров продукции и технологических процессов в зависимости от поставленной задачи</p> <p>У-3 - Правильно определять этапы технологического процесса, влияющие на возникновение брака</p>	
--	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	2,11	20
<i>коллоквиум</i>	2,13	20
<i>контрольная работа №1</i>	2,4	20
<i>реферат</i>	2,5	20
<i>контрольная работа №2</i>	2,8	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		

Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.40		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ</i>	2,17	50
<i>оформление отчетов</i>	2,17	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)

4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворитель но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Магнитные свойства веществ – параметры неразрушающего контроля
2. Эффект Баркгаузена и его использование в технике
3. Магнитографический контроль
4. Магнитопорошковый контроль
5. Коэрцитиметрический контроль качества термообработки сталей и параметров

закаленных слоев на стальных изделиях

6. Термоэлектрический контроль

LMS-платформа

1. не предусмотрено

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Емкостной метод контроля
2. Термоэлектрический метод контроля.

Примерные задания

Вариант 1

1. Как меняется удельное сопротивление проводникового материала с ростом температуры?

2. Какие факторы влияют на изменение температурной зависимости удельного сопротивления проводниковых материалов?

3. Что такое температурный коэффициент удельного сопротивления?

4. Проанализировать влияние состава материала на температурную зависимость удельного сопротивления и ТКС проводниковых материалов.

Вариант 2

1. Основные понятия контактных явлений в проводниках.
2. Что такое термоЭДС, как она возникает?
3. Что такое термопара?
4. Какие материалы используются при изготовлении термопар?
5. Сравнить чувствительность различных термопар.

LMS-платформа

1. не предусмотрено

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Магнитное выявление поверхностных дефектов
2. Магнитный способ обнаружения подповерхностных и внутренних дефектов

Примерные задания

1. Как изменится ток соленоида, подключенного к сети переменного тока, если в него поместить ферромагнитный цилиндр:

1. Не изменится
2. Увеличится
3. Уменьшится
4. Изменит фазу на 180°

2. Как изменится ток соленоида, подключенного к сети переменного тока, если в него поместить ферромагнитный цилиндр:

- Не изменится
- Увеличится
- Уменьшится
- Изменит фазу на 180°

3. В каком месте между полюсами магнита напряженность магнитного поля имеет максимальное значение?

- У полюсов магнита
- По середине, между полюсами
- Везде одинаково
- Между полюсами магнита напряженность магнитного поля близка к нулю

4. Использование какого тока позволяет выявить поверхностные дефекты согласно РД 13-05-2006?

- постоянный
- переменный
- импульсного
- все перечисленное

5. Согласно ГОСТ Р 56512, при магнитопорошковом контроле сварных швов вокруг полюсного наконечника электромагнита имеется зона невыеваемости дефекта. Чему равен размер этой зоны?

- 10 мм
- 20 мм
- 30 мм
- 40 мм

6. Свойство магнитного материала сохранять или удерживать магнитное поле после снятия намагничивающей силы называется:

- магнитным насыщением;
- остаточной намагниченностью;
- ферромагнетизмом;
- коэрцитивной силой.

7. Подвергая объект контроля (ОК) воздействию переменного магнитного поля с постепенно убывающей амплитудой

- Намагничивают ОК
- Размагничивают ОК
- Способствуют выявлению внутренних дефектов
- Стабилизируют

8. Согласно ГОСТ Р 56512, при контроле резьб, галтелей малого радиуса, и в других обоснованных случаях концентрацию магнитного порошка в суспензии

- Уменьшают до 5...7 г/л
- Увеличивают до 30...40 г/л
- Увеличивают до максимального технически обоснованного уровня
- Используют преимущественно Сухой способ контроля

9. В соответствии с ГОСТ Р 56512-2015, к преимуществам способа остаточной намагниченности по сравнению со способом приложенного поля относятся

Снижение опасности локального перегрева материала объектов при намагничивании пропусканием тока в местах их контакта с дисками КЗУ или ручных электроконтактов

При осмотре отдельных контролируемых объектов с целью обнаружения дефектов имеется возможность их установки в любое удобное положение, обеспечивающее хорошее освещение зоны контроля

Уменьшение трудностей при расшифровке осадений магнитного порошка, поскольку порошок в меньшей степени оседает по рискам, наклепу, в зонах уменьшения сечения металла и по местам грубой обработки поверхности

- 1+2+3

10. Какова последовательность действий при магнитопорошковом контроле способом остаточной намагниченности, в соответствии с ГОСТ Р 56512-2015?

На изделие наносится магнитная суспензия, после чего прикладывают внешнее поле и проводят визуальный контроль поверхности

По изделию пропускают электрический ток с одновременным нанесением магнитного индикатора. Выполняют наружный осмотр, после чего отключают электрический ток

Магнитный индикатор наносят перед намагничиванием или в процессе намагничивания. При этом индикаторные рисунки дефектов образуются во время намагничивания. Сначала прекращают нанесение индикатора на объект контроля, затем - намагничивание.

Проверяемые объекты сначала намагничивают, затем после прекращения намагничивания на контролируемую поверхность наносят магнитный индикатор и осматривают ее с целью обнаружения индикаторных рисунков дефектов

11. Как, согласно ГОСТ Р 56512, проводят контроль протяженного сварного шва с применением электромагнита постоянного тока для обнаружения поперечных трещин?

Электромагнит переставляют по сварному шву без чередования полюсов. Для обеспечения перекрытия соседних участков расстояние между местами установки полюсов должно быть не менее 20 мм.

Электромагнит переставляют по сварному шву без чередования полюсов. Для обеспечения перекрытия соседних участков расстояние между местами установки полюсов должно быть не более половины расстояния между контактами.

Электромагнит переставляют по сварному шву последовательно чередуя полюса. Для обеспечения перекрытия соседних участков расстояние между местами установки полюсов должно быть не более половины расстояния между контактами.

Полюсные наконечники электромагнита устанавливают примерно симметрично относительно сварного шва, шаг сканирования составляет 30..50 мм

12. Согласно ГОСТ Р 56512, магнитотвердые материалы можно контролировать способом приложенного поля если

Если требуется обнаруживать подповерхностные дефекты

Если на проверяемых объектах имеется неснимаемое немагнитное покрытие большой толщины

если контролируют небольшие участки крупногабаритных объектов с помощью электромагнитов постоянного тока или постоянных магнитов

1+2+3

13. Согласно ГОСТ Р 56512, освещенность контролируемой поверхности объектов при использовании черных и цветных нелюминесцирующих магнитных порошков

Должна быть не более 2500 Лк

Должна быть не менее 500 Лк.

Не менее 500 Лк при местном освещении и 1200 Лк при комбинированном освещении

Должна быть не менее 1000-1500 лк или более в зависимости от требуемой чувствительности к дефектам и оптических свойств поверхности объектов контроля

14. Как определяются размеры выявленных дефектов при магнитопорошковом контроле, в соответствии с ГОСТ Р 56512-2015 ?

Метод не позволяет определять длину, глубину и ширину поверхностных дефектов

Метод не определяет глубину поверхностных дефектов и глубину залегания подповерхностных дефектов. Длину и ширину дефекта определяют прямым измерением.

Размеры дефектов определяют по фотографии или с использованием липкой ленты.
Размеры выявленных дефектов принимают равным 1/3 от размеров индикаторного рисунка дефектов

15. Согласно ГОСТ Р 56512, кинематическая вязкость дисперсионной среды суспензии при температуре контроля

Не должна превышать 60 сСт

Не должна превышать 36 сСт

Должна быть не менее $50 \cdot 10^{-6}$ м²/с

Должна быть не более $1000 \cdot 10^{-6}$ м²/с

16. Согласно ГОСТ Р 56512, вязкость дисперсионной среды суспензии на основе масла и масло-керосиновых смесей рекомендуется измерять

При ее приготовлении и в процессе использования с периодичностью, указанной в НТД на магнитопорошковый контроль

При ее приготовлении

При ее приготовлении и каждые два часа в процессе использования

Перед использованием

17. Каким, согласно ГОСТ Р 56512, должен быть средний размер частиц магнитного порошка, предназначенного для нанесения сухим способом?

Не более 0,2 мм

Не более 0,02 мм

Не менее 0,02 мм

1+3

18. Что называется однородным магнитным полем?

Магнитное поле, которое характеризуется прямыми перпендикулярными силовыми линиями, проведенными с одинаковой плотностью

Магнитное поле, которое характеризуется наклонными параллельными силовыми линиями, проведенными с одинаковой плотностью

Магнитное поле, которое характеризуется прямыми параллельными силовыми линиями, проведенными с одинаковой плотностью

Магнитное поле, которое характеризуется наклонными перпендикулярными силовыми линиями, проведенными с одинаковой плотностью

19. Каково значение относительной магнитной проницаемости μ у парамагнитных материалов?

На несколько тысячных долей больше 1

На несколько тысячных долей меньше 1

Велико, выражается сотням и изменяется в зависимости от величины магнитного поля

Бесконечно мало

20. В соответствии с ГОСТ 55612, измеритель напряженности магнитного поля это Магнитоизмерительный прибор, шкала которого градуирована в единицах напряженности магнитного поля

Прибор для измерения параметров электромагнитных полей радиочастотного диапазона и напряженности электрического поля промышленной частоты 50 Гц

Прибор, предназначенный для измерения переменных низкочастотных магнитных полей промчастоты (50 Гц)

Прибор, предназначенный для измерения плотности магнитного потока переменных магнитных полей

21. Какие индикаторные рисунки считаются округлыми согласно РД 13-05-2006?

у которых отношение наибольшего размера к наименьшему более 3

у которых отношение наибольшего размера к наименьшему не более 3

которые имеют округлую форму

которые находятся в околосовной зоне

LMS-платформа

1. не предусмотрено

5.2.3. Коллоквиум

Примерный перечень тем

1. Магнитный структурно-фазовый анализ

Примерные задания

1. Понятия и физические основы электромагнитной дефектоскопии и магнитного структурного анализа.

2. Магнитные свойства ферромагнетиков и ферритов.

3. Влияние состава и структуры на магнитные свойства сплавов.

4. Структурно чувствительные и структурно нечувствительные свойства.

5. Создание и измерение магнитного поля, измерение магнитной индукции.

LMS-платформа

1. не предусмотрено

5.2.4. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Программы моделирования магнитных полей.

Примерные задания

1. Femm

2. Maxwell

3. Ansys multiphysics.

4. MagNet и ThermNet 2D/3D.

5. Jmag Designer.

6. Elcut.

7. Cedrat flux 2D/3D.

8. Comsol multiphysics.

LMS-платформа

1. не предусмотрено

5.2.5. Реферат

Примерный перечень тем

1. Современные методы электрического контроля

Примерные задания

1. Электродинамический и электродинамический методы
 2. Методы электрического сопротивления
 3. Тензорезистивные методы
 4. Емкостные методы
 5. Трибоэлектрический, электростатический порошковый методы и метод экзотермической эмиссии
 6. Термоэлектрические методы
 7. Электрофлюктуационные методы
- LMS-платформа
1. не предусмотрено

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Виды и методы электромагнитного контроля.
2. Источники электрического и магнитного полей.
3. Поле провода и плоской катушки.
4. Поле цилиндрического проводника и трубы с током.
5. Поле соленоида.
6. Закон электромагнитной индукции.
7. Система уравнений Максвелла.
8. Кривая намагничивания (основные области), петля гистерезиса ферромагнетиков.
9. Способы размагничивания ферромагнитных изделий.
10. Доменная структура ферромагнетиков.
11. Обратимые и необратимые смещения доменных границ. Эффект Баркгаузена.
12. Коэффициент размагничивания. Кривая сдвига.
13. Магнитная проницаемость материала и тела.
14. Однородное и неоднородное намагничивание. Полюсное намагничивание.
15. Циркулярное намагничивание. Комбинированное намагничивание. Комбинации переменных полей.
16. Поле рассеяния дефекта. MFL-метод дефектоскопии.
17. Поле поверхностного дефекта.
18. Поле внутреннего дефекта. Метод зеркальных отображений.
19. Магнитопорошковая дефектоскопия.
20. Индукционная дефектоскопия.
21. Феррозондовая дефектоскопия.
22. Магнитографическая дефектоскопия.
23. Структурночувствительные и фазочувствительные магнитные характеристики.
24. Магнитные методы контроля качества отжига, закалки и отпуска стальных изделий.
25. Магнитный контроль стальных изделий, упрочняемых холодной пластической деформацией.
26. Магнитный контроль качества поверхностного упрочнения.

27. Классификация методов электрического контроля.
 28. Электроемкостной метод.
 29. Электрopotенциальный метод.
 30. Метод электрического сопротивления.
 31. Термоэлектрический метод.
 32. Электроискровой метод.
 33. Трибоэлектрический метод.
- LMS-платформа
1. не предусмотрено

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.