



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИЕиС  
И.Ю.Мезин  
2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ВВЕДЕНИЕ В НАПРАВЛЕНИЕ**

Направление подготовки (специальность)

**12.03.01 Приборостроение**

Профиль программы

Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения

Очная

Институт

*Естествознания и Стандартизации*

Кафедра

*Физики*

Курс

*1*

Семестр

*1*

Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01.Приборостроение, утвержденного МОиН РФ, от 03.09.2015. приказом № 959 для профиля подготовки 12.03.01


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики «25»  
10 2018 г., протокол № 3.

Зав. кафедрой  /Ю.И.Савченко/

Рабочая программа одобрена методической комиссией Института естествознания и стандартизации «29» 10 2018 г., протокол № 2.

Председатель  /И.Ю.Мезин/

Рабочая программа составлена:  
Доцент кафедры физики, к.п.н., доцент

 / М.Б. Аркулис/

Рецензент:  
Профессор, д.т.н., профессор

 / И.М.Ячиков/



### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Введение в специальность» являются:

- формирование знаний о структуре и построении приборов и методах контроля веществ, материалов и промышленных изделий, принципов, методов и средств измерений физических величин, а также особенностей проведения измерений при испытаниях и контроле.
- составление общего представления о специальности;
- знакомство с содержанием образовательной программы по специальности (перечень дисциплин по циклам подготовки и последовательность их изучения; срок освоения образовательной программы по соответствующим формам обучения; состав и особенности итоговой государственной аттестации);
- формирование убеждения социальной значимости выбранной специальности, а также положительного отношения к выбранной специальности;
- обоснование преемственности специальности с фундаментальными и общественными дисциплинами;
- знакомство студента с общей системой образования Российской Федерации, системой обучения в университете;

В данном курсе рассматриваются: особенности и структура приборостроительных предприятий; возникновение и состав технических средств контроля, роль приборостроительных предприятий в укреплении экономики страны, направленных на защиту отечественных производителей и интересов потребителя.

Значительная часть курса отводится методам обучения в ВУЗе, работе в библиотеке, правам и обязанностям студентов. Программой предусмотрено посещение кафедры, знакомство с основными научными направлениями работ кафедры, знакомство с преподавателями.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Настоящая дисциплина является основой для теоретической подготовки студентов по избранной специальности. Полученные при изучении дисциплины знания будут использоваться при освоении общепрофессиональных и специальных дисциплин, а также при решении задач инженерного обеспечения работы предприятий в различных отраслях производства.

Дисциплина «Введение в направление» входит в вариативную часть Б1.В.03

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Введение в направление» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

**ПК-1** Способностью к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения

**ППК-1** Проверка подготовки контролируемого объекта и средств контроля к выполнению неразрушающего контроля

**ППК-2** Выполнение ультразвукового контроля контролируемого объекта

**ППК-3** Выполнение магнитного контроля контролируемого объекта

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<b>ПК-1</b> способностью к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>строения</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– современные проблемы приборостроения, контроля качества и диагностики;</li> <li>– основные термины и определения в области неразрушающего контроля;</li> <li>– основные методы неразрушающего контроля;</li> <li>– основные виды дефектов продукции;</li> <li>– принципы работы с нормативно-технической документацией.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать возможности методов и приборов контроля, исходя из физических основ метода;</li> <li>- определять вид и метод контроля, необходимый для решения поставленной задачи исходя из особенностей метода;</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>-общими навыками выбора методов и приборов контроля;</li> <li>-навыками работы с документацией для проведения контроля;</li> <li>-навыками работы с документацией для оценки результатов контроля;</li> <li>-навыками работы с приборами магнитного и ультразвукового контроля.</li> </ul>
<b>ППК-1 Проверка подготовки контролируемого объекта и средств контроля к выполнению неразрушающего контроля</b>	
Знать	- основные принципы, лежащие в основе выбора способа подготовки объекта контроля.
Уметь	- оценивать состояние объекта контроля согласно нормативно-технической документации
Владеть	- навыками работы с измерительными приборами.
<b>ППК-2 Выполнение ультразвукового контроля контролируемого объекта</b>	
Знать	– физические основы метода;
Уметь	– произвести элементарные расчеты скорости волны и угла ввода для выбора преобразователя;
Владеть	– Элементарными навыками настройки ультразвукового дефектоскопа
<b>ППК-3 Выполнение магнитного контроля контролируемого объекта</b>	
Знать	– физические основы метода;
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– производить элементарные расчеты напряженности магнитного поля;</li> <li>– определять направление линий магнитного поля источника в заданной области.</li> </ul>
Владеть	– Элементарными навыками проведения магнитных измерений.

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 73.9 акад. часов:
  - аудиторная – 72 акад. часов;
  - внеаудиторная – 1.9 акад. часов
- самостоятельная работа – 34.1 акад. часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>1. Общие положения</b>	1							
1.1. Введение.	1	2		2	2	– подготовка к семинару; – самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	ППК-1 ППК-2 ППК-3
1.2. Система неразрушающего контроля в Российской Федерации.	1	2		2	2			
1.3. Классификация существующих видов дефектов.	1	2		2	2			
<b>2. Методы неразрушающего контроля и диагностики.</b>	1							
2.1. Классификация видов и методов неразрушающего контроля.	1	2		2	2	– подготовка к семинару; – самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	ППК-1 ППК-2 ППК-3
2.2. Визуальный и измерительный метод контроля.	1	2		2	2			
2.3. Капиллярный метод контроля.	1	2		2	2			
2.4. Ультразвуковой метод контроля.	1	2		2	2			
2.5. Магнитные методы контроля.	1	2		2	2			
2.6. Вихретоковый метод контроля.	1	2		2	2			
2.7. Радиационный метод контроля.	1	2		2	2			
<b>3. Применение неразрушающих методов контроля.</b>	1							
3.1. Объекты котлонадзора	1	2		2	2	– подготовка к семинару; – самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	ППК-1 ППК-2 ППК-3
3.2. Системы газоснабжения (газораспределения)	1	2		2	2			
3.3. Подъемные сооружения	1	2		2	2			

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
3.4. Горнорудная промышленность	1	2		2	2			
3.5. Оборудование нефтяной и газовой промышленности	1	2		2	2			
3.6. Оборудование металлургической промышленности	1	2		2	2,1			
3.7. Оборудование взрывопожароопасных и химически опасных производств	1	2		2	1			
3.8. Здания и сооружения (строительные объекты)	1	2		2	1			
<b>Итого по дисциплине</b>	1	36		36	34.1	Подготовка к зачету	<b>зачет</b>	

## 5 Образовательные и информационные технологии

Для формирования компетенций и реализации предусмотренных видов учебной работы в учебном процессе используются *традиционная* и *модульно-компетентностная* технологии.

Используются следующие виды лекций:

*вводная лекция* – знакомит студентов с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин; дается краткий исторический обзор развития данной науки, связывается теоретическое содержание учебной дисциплины с будущей практической работой специалиста, дается характеристика учебно-методических пособий по курсу, выдается список литературы и сообщаются экзаменационные требования;

*информационная лекция* - традиционная лекция, на которой происходит изложение содержания учебной дисциплины;

*обзорная лекция* – читается в конце раздела; в ней отражаются все основные теоретические положения, составляющие научно-понятийную основу данного раздела, исключая детализацию и второстепенный материал;

*проблемная лекция* – используется как элемент в составе лекции, когда перед студентами ставится некоторая проблема и предлагается найти подходы и пути к ее решению;

*лекция-визуализация* – лекции с применением физических демонстраций с объяснением происходящих явлений, блоков информации в виде схем, таблиц, рисунков, а также компьютерных демонстраций.

Теоретический материал закрепляется в ходе практических, семинарских занятиях.

В ходе практических занятий практикуется интерактивные методы обучения, такие как *работа в малых группах*(2-4 человека), индивидуальное обучение, контролируемая самостоятельная работа. При обработке результатов физического эксперимента применяются *IT-методы*.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Введение в направление» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

### Примеры тестовых заданий для проверочной работы по теме «Магнитные методы контроля».

1. Укажите несплошности, которые могут быть обнаружены в деталях, бывших в эксплуатации:

1. горячие разрывы;
2. усталостные трещины;
3. трещины и разрывы;
4. усадочные раковины.

2. Чем ближе несплошность к поверхности контролируемого изделия, тем:

1. четче индикации, полученные с помощью магнитных частиц;
2. не четче индикации, полученные с помощью магнитных частиц.
3. она менее вероятна, как источник усталостного разрушения.

3. При контроле магнитными методами в случае, когда направление дефектов неизвестно, изделие должно намагничиваться, как минимум:

1. в одном направлении;
2. двух направлениях;
3. в трех направлениях;



4. в четырех направлениях.
4. Намагничивание с помощью соленоида протяженных деталей следует использовать для выявления;
1. продольных трещин;
  2. поперечных трещин;
  3. трещин различного направления;
  4. дефектов сварных швов.
5. При каком способе намагничивания электрический ток пропускается непосредственно через изделие, создавая магнитное поле, перпендикулярное направлению тока?
1. продольное намагничивание;
  2. намагничивание с помощью электроконтактов;
  3. намагничивание с помощью центрального проводника;
  4. все рассмотренные выше способы;
6. Какая группа материалов может контролироваться магнитопорошковым методом?
1. диамагнетики;
  2. сплавы;
  3. ферромагнетики;
  4. сплавы на основе никеля.
7. Как называется вид намагничивания, при котором силовые линии магнитного поля пересекают изделие в направлении, совпадающем с его продольной осью?
1. циркулярное;
  2. продольное;
  3. поперечное;
  4. однородное.
8. Как называется способ магнитопорошкового контроля, использующий взвешенные в жидком носителе (воде или масле) ферромагнитные частицы?
1. способ магнитной суспензии;
  2. сухой способ;
  3. мокрый способ;
  4. масляный способ.
9. Как называется способ магнитопорошкового контроля, при котором изделие сначала намагничивается, затем на него наносятся ферромагнитные частицы?
1. способ приложенного поля;
  2. способ остаточной намагниченности;
  3. способ магнитной суспензии;
  4. сухой способ.
10. Каким образом должно быть ориентировано намагничивающее поле по отношению к направлению подлежащих выявлению дефектов?
1. параллельно;
  2. под углом  $90 \pm 30^\circ$ ;
  3. под углом  $30^\circ$ .
11. Какой из способов магнитопорошкового контроля имеет наибольшую чувствительность?

1. способ приложенного поля;
  2. способ остаточной намагниченности.
12. Укажите единицу измерения напряженности магнитного поля.
1. Генри (Гн);
  2. Ампер на метр (А/м);
  3. Тесла (Т);
  4. Вебер (Вб).
13. Укажите единицу измерения магнитного потока:
1. Вебер (Вб);
  2. Тесла (Т);
  3. Вебер на квадратный метр (Вб/м.кв);
  4. Ампер на метр (А/м).
14. Определите магнитный поток,  $\Phi$  через плоскую площадку  $S=0,05 \text{ м}^2$  при значении магнитной индукции  $B=1,0 \text{ Тл}$ ?
1. 50 Вб;
  2. 0086 Вб;
  3. 0,05 Вб;
  4. 20 Вб;
15. Магнитные структуроскопы — это приборы, предназначенные для контроля:
1. напряженного состояния объектов;
  2. механических свойств объектов;
  3. структуры материала объектов;
  4. верны ответы 1, 2, 3.
16. Какой из приведенных способов не относится к полюсному намагничиванию?
1. намагничивание с помощью соленоида;
  2. намагничивание с помощью тороидальной обмотки;
  3. намагничивание перемещением полюса магнита по детали;
  4. намагничивание в замкнутой цепи электромагнита.
17. Характеристика, определяющая магнитное состояние ферромагнитного материала, при котором не происходит увеличения его магнитной индукции при увеличении напряженности намагничивающего поля, называется:
1. магнитной проницаемостью;
  2. коэрцитивной силой;
  3. индукцией насыщения;
  4. остаточной индукцией.
18. Магнитные поля неразмагниченных деталей не могут:
1. вызвать сбои работы незащищенных устройств автоматики;
  2. ухудшить механические свойства материала контролируемых деталей;
  3. вызвать заклинивание золотниковых механизмов;
  4. привести к дефектам сварных швов, при сварке.
19. Какие из перечисленных металлов не обладают ферромагнитными свойствами?

1. железо;
2. никель;
3. хром.

20. Магнитографический метод основан на регистрации:

1. нормальной составляющей вектора напряженности магнитного поля над дефектами;
2. тангенциальной составляющей вектора напряженности магнитного поля над дефектами;
3. электродвижущей силы, индуцируемой магнитным полем рассеяния дефекта в измерительной катушке.

**Примеры тестовых заданий для проверочной работы по теме «Ультразвуковые методы контроля».**

1. Преобразование волн одного типа в волны другого типа, происходящее на границе раздела двух сред, называется:

- отражением;
- преломлением;
- трансформацией;
- поляризацией.

2. Ультразвуковой контроль объектов из углеродистых и низколегированных сталей проводят с использованием частот в интервале:

- 20 - 50 кГц;
- 1 – 1000 кГц;
- 1 – 5 МГц;
- 15 – 100 МГц.

3. Во сколько раз уменьшилась амплитуда, если волна ослабла на 6 дБ:

- в шесть раз;
- в два раза;
- в три раза;
- в 12 раз.

4. В каких средах (материалах) могут распространяться продольные волны:

- в любых средах, кроме вакуума;
- только в твердых телах;
- только в жидких средах;
- только в газообразных средах.

5. Одинаковыми преобразователями получают донные сигналы для трех образцов равной толщины из алюминия, стали и чугуна. В каком случае амплитуда будет больше:

- в образце из алюминия;
- в образце из стали;
- в образце из чугуна;
- амплитуды одинаковы.

6. Угол падения, при котором угол преломления составляет  $90^\circ$ , называется:

- нормальным углом падения;
- критическим углом;
- углом максимального отражения;
- ни одним из вышеперечисленных.

7. Импульсы помех, возникающие при больших углах ввода ( $\alpha > 65^\circ$ ) при отражении от поверхностных царапин, рисок, усиления шва, забоин, называют:

- помехи акустического контакта;

- реверберационными помехами преобразователя;
- импульсами, обусловленными поверхностными волнами;
- импульсами, обусловленными трансформацией волн.

8. В каких средах (материалах) могут распространяться поперечные волны:

- в любых средах, кроме вакуума;
- только в твердых телах;
- только в жидких средах;
- только в газообразных средах.

9. Диапазон слышимого звука:

- ниже 16 Гц;
- от 16 Гц до 20 кГц;
- от 20 кГц до 300 МГц;
- выше 300 МГц.

10. Трансформация волн – это:

- изменение направления и (или) скорости распространения волны на границе раздела, при котором волна переходит в другую среду.
- преобразование типа или поляризация волн, происходящее на границе раздела двух сред;
- изменение направления распространения волны на границе раздела, при котором волна переходит в другую среду.
- ни одно из вышеперечисленных определений.

11. На каком калибровочном образце, в соответствии с ГОСТ 55724-2013, измеряют угол ввода ПЭП?

- СО-2;
- СО-3;
- СО- 3Р;
- СО-2 и СО-3Р.

12. Как следует подключать к дефектоскопу отдельно-совмещенный преобразователь:

- излучающий элемент к выходу, а приемный ко входу дефектоскопа;
- излучающий элемент ко входу, а приемный к выходу дефектоскопа;
- излучающий и приемный элементы к выходу и ко входу дефектоскопа одновременно;
- излучающий и приемный элементы – только ко входу дефектоскопа.

13. В соответствии с ГОСТ 55724-2013 УЗК сварных соединений с целью выявления несплошностей, залегающих вблизи поверхности, по которой производится сканирование, выполняют:

- поперечными (сдвиговыми волнами);
- продольными подповерхностными (головными) волнами;
- поверхностными волнами;
- продольными подповерхностными (головными) и поверхностными волнами.

### ***Перечень вопросов и заданий для семинаров***

1. На чем основаны ультразвуковые методы неразрушающего контроля?
2. Какие методы ультразвукового контроля вы знаете?
3. Описать преимущества и недостатки ультразвуковых методов контроля.
4. В чем сущность эхо-метода?

5. Какова сущность зеркально-теневого метода?
6. На чем основан эхо - импульсный метод измерения толщины?
7. Зачем используется контактная смазка?
8. Из каких основных блоков состоит УЗ - дефектоскоп?
9. В каких режимах может работать толщиномер
10. Как настроить прибор под используемый преобразователь?
11. Описать назначение УЗ томографа A1550 IntroVisor и всех функциональных клавиш прибора.
12. Принцип действия эхо - импульсного толщиномера A1210.
13. Как измерить скорость ультразвука с помощью толщиномера?
14. Как зависит толщина изделия от скорости прохождения сигнала?

**Внеаудиторная самостоятельная работа** обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; подготовки к выполнению лабораторных работ по физике, подготовки к семинарам и выполнение индивидуальных заданий.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-1</b> Способностью к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– современные проблемы приборостроения, контроля качества и диагностики;</li> <li>– основные термины и определения в области неразрушающего контроля;</li> <li>– основные методы неразрушающего контроля;</li> <li>– основные виды дефектов продукции;</li> <li>– принципы работы с нормативно-технической документацией.</li> </ul>	<p><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные причины роста числа аварий и катастроф.</li> <li>2. Типы ошибок приводящие к авариям.</li> <li>3. Определение НК.</li> <li>4. Основные направления развития НК.</li> <li>5. Стандарт (определение).</li> <li>6. ГОСТ (определение).</li> <li>7. Определение системы НК.</li> <li>8. Цель системы НК.</li> <li>9. Основные задачи системы НК.</li> <li>10. Организационная структура системы НК.</li> <li>11. Классификация деф. по служебным свойствам, по происхождению</li> <li>12. Классификация количественная, по форме, по положению.</li> <li>13. Дефекты металлических заготовок.</li> <li>14. Дефекты обработки давлением.</li> <li>15. Дефекты термообработки.</li> <li>16. Дефекты соединения материалов.</li> <li>17. Эксплуатационные дефекты.</li> <li>18. Основные требования, предъявляемые к неразрушающим методам контроля, или дефектоскопии</li> <li>19.Преимущества разрушающих методов кон-</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		троля. 20. Недостатки разрушающих методов контроля. 21. преимущества неразрушающих методов контроля. 22. Недостатки неразрушающих методов контроля.
Уметь	- анализировать возможности методов и приборов контроля, исходя из физических основ метода; - определять вид и метод контроля, необходимый для решения поставленной задачи исходя из особенностей метода;	1. Основные виды НМК 2. Акустические методы контроля. Информативные параметры. 3. Капиллярные методы контроля. Информативные параметры. 4. Магнитные методы контроля. Информативные параметры. 5. Радиационные методы контроля. Информативные параметры. 6. Радиоволновые методы контроля. Информативные параметры. 7. Тепловые методы контроля. Информативные параметры. 8. Течеискание. Информативные параметры. 9. Электрические методы контроля. Информативные параметры. 10. Вихретоковый метод контроля. Информативные параметры.
Владеть	-общими навыками выбора методов и приборов контроля; -навыками работы с документацией для проведения контроля; -навыками работы с документацией для оценки результатов контроля; -навыками работы с приборами магнитного и ультразвукового контроля.	1. Нормативно-техническая документация. 2. Основные документы на проведение контроля. 3. Основные документы для оценки результатов контроля.
<b>ППК-1</b> Проверка подготовки контролируемого объекта и средств контроля к выполнению неразрушающего контроля		
Знать	- основные принципы, лежащие в основе выборы способа подготовки объекта контроля.	1. Дефектоскопическая технологичность (контролепригодность). 2. Общие требования к конструктивному исполнению ОК. 3. Освещенность. Сила света. 3. Шероховатость поверхности.
Уметь	- оценивать состояние объекта контроля согласно нормативно-технической докумен-	4. Определение $R_a$ 5. Определение $R_z$ 6. Определение освещенности. 7. Измерительные устройства, использующие ме-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	тации	тоды неразрушающего контроля.
Владеть	- навыками работы с измерительными приборами.	8. Средства для линейных и угловых измерений. 9. Измерение освещенности люксметром.
<b>ППК-2 Выполнение ультразвукового контроля контролируемого объекта</b>		
Знать	- физические основы метода;	1. На чем основаны ультразвуковые методы неразрушающего контроля? 2. Какие методы ультразвукового контроля вы знаете? 3. Описать преимущества и недостатки ультразвуковых методов контроля. 4. В чем сущность эхо-метода? 5. Какова сущность зеркально-теневого метода? 6. На чем основан эхо - импульсный метод измерения толщины? 7. Зачем используется контактная смазка? 8. Из каких основных блоков состоит УЗ - дефектоскоп?
Уметь	- произвести элементарные расчеты скорости волны и угла ввода для выбора преобразователя;	9. Коэффициент затухания. 10. Отражение и преломление акустических волн. Граница раздела двух сред: жидкость-жидкость; жидкость (газ) - твердое тело; твердое тело - твердое тело. 11. Трансформация акустических волн. Критические углы.
Владеть	- Элементарными навыками настройки ультразвукового дефектоскопа	12. Как настроить прибор под используемый преобразователь? 13. Принцип действия эхо - импульсного толщиномера А1210. 14. Как измерить скорость ультразвука с помощью толщиномера?
<b>ППК-3 Выполнение магнитного контроля контролируемого объекта</b>		
Знать	-физические основы метода.	1. Основные характеристики магнитного поля в точке. 2. Что такое магнитная проницаемость. 3. Формирование магнитного поля вокруг соленоида 4. Формирование магнитного поля вокруг прямолинейного проводника с током. 5. Классификация материалов по магнитным свойствам 6. Что такое постоянные магниты? 7. Магнитные силы? 8. Что такое однородное магнитное поле. 9. Зависимость магнитной проницаемости от напряженности поля в ферромагнетике. 10. Петля гистерезиса. 11. Точка Кюри. 12. Свойства ферромагнитных материалов в магнитном поле.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		13. Происхождение магнитного поля рассеяния. 14. Возникновение полюсов на краях дефекта
Уметь	-производить элементарные расчеты напряженности магнитного поля; определять направление линий магнитного поля источника в заданной области.	1. Как рассчитывается напряженность магнитного поля около прямолинейного проводника с током 2. Как рассчитывается напряженность магнитного поля в центре соленоида. 3. Как направлены силы действующие на заряженные частицы (ток) в магнитном поле 4. Что такое магнитный поток и как он определяется.
Владеть	-Элементарными навыками проведения магнитных измерений.	1. Какие ферромагнетики можно контролировать магнитопорошковым методом. 2. Применение магнитных методов контроля 3. Механизмы намагничивания. 4. Дефектоскоп на постоянных магнитах.



**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в направление» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет обучающиеся получают в результате выполнения всех видов работ, предусмотренных в 1 семестре изучения данной дисциплины. В случае невыполнения обучающимся 20% - 30% от общего числа видов работ, предусмотренных в 1 семестре, зачет проводится в форме собеседования по вопросам согласно перечню вопросов к зачету.

***Показатели и критерии оценивания зачета:***

- на оценку «зачтено» обучающийся демонстрирует уровень, не ниже порогового, сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий могут допускаться ошибки, может проявляться отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся может испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- на оценку «не зачтено» обучающийся не может показать знания на пороговом уровне сформированности компетенций, т.е. обучающийся не показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; не способен аргументированно и последовательно излагать, допускает грубые ошибки в ответах; не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач. не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Каплан, Б. Ю. Приборостроение. Введение в специальность: Учебное пособие / Б.Ю. Каплан. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 112 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006719-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405498> (дата обращения: 27.10.2020). – Режим доступа: по подписке
2. Федоров Б. В. Организация службы неразрушающего контроля и диагностики: учебное пособие / Б. В. Федоров. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. —202 с. ISBN 978-5-9961-0833-6
3. Сажин, С. Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред : учебное пособие / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1237-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3552> (дата обращения: 13.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Зубарев, Ю. М. Математические основы управления качеством и надежностью изделий : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-2405-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91887> (дата обращения: 13.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) Дополнительная литература:

1. Кочкин, Ю. П. Радиационные методы контроля : учебное пособие / Ю. П. Кочкин, А. Ю. Солнцев, Е. Н. Астапов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1172.pdf&show=dcatalogues/1/1121210/1172.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Бакунов, А. С. Магнитный контроль : учебное пособие / А. С. Бакунов, Э. С. Горкунов, В. Е. Щербинин ; под общ. ред. В. В. Клюева ; РОНКТД. - М. : Спектр, 2011. - 191 с. : ил., диагр., схемы, табл. - (Диагностика безопасности). - ISBN 978-5-904270-56-8. - Текст : непосредственный.
3. Артемьев, Б. В. Радиационный контроль : учебное пособие / Б. В. Артемьев, А. А. Буклей ; под общ. ред. В. В. Клюева ; РОНКТД. - М. : Спектр, 2011. - 191 с. : ил., граф., схемы, табл. - (Диагностика безопасности). - ISBN 978-5-904270-57-5. - Текст : непосредственный
4. Ультразвуковой контроль : учебное пособие / Н. П. Алешин, В. Т. Бобров, Ю. В. Ланге, В. Г. Щербинский ; под общ. ред. В. В. Клюева ; РОНКТД. - М. : Спектр, 2011. - 223 с. : ил., схемы, табл. - (Диагностика безопасности). - ISBN 978-5-904270-59-9. - Текст : непосредственный.
5. Шелихов, Г. С. Магнитопорошковый контроль : учебное пособие / Г. С. Шелихов, Ю. А. Глазков ; под общ. ред. В. В. Клюева ; РОНКТД. - М. : Спектр, 2011. - 182 с. : ил., граф., схемы, табл. - (Диагностика безопасности). - ISBN 978-5-904270-55-1. - Текст : непосредственный.
6. Федосенко, Ю. К. Вихретоковый контроль : учебное пособие / Ю. К. Федосенко, П. Н. Шкатов, А. Г. Ефимов ; под общ. ред. В. В. Клюева ; РОНКТД. - М. : Спектр, 2011. - 223 с. : ил., диагр., схемы, табл. - (Диагностика безопасности). - ISBN 978-5-904270-64-3. - Текст : непосредственный

## в) Методические указания(Приложение1)

1. Савченко, Ю. И. Акустические методы контроля и приборы : лабораторный практикум / Ю. И. Савченко, М. А. Лисовская, И. В. Рыскужина ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2015 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2879.pdf&show=dcatalogues/1/1134088/2879.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Вечеркин, М. В. Физические основы теплового контроля электротехнических систем : учебное пособие / М. В. Вечеркин, М. С. Каблукова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2550.pdf&show=dcatalogues/1/1130352/2550.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
4. Вечеркин, М. В. Физические основы теплового контроля электротехнических систем : учебное пособие / М. В. Вечеркин, М. С. Каблукова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2550.pdf&show=dcatalogues/1/1130352/2550.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

## г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Adobe Flash Professional CS 5 Academic Edition	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:  
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория неразрушающего контроля:

Лабораторные установки, измерительные приборы для проведения лабораторных работ:

1. Дефектоскоп ультразвуковой А1212 MASTER
2. Толщиномер ультразвуковой А1209
3. Толщиномер ультразвуковой А1210
4. Томограф ультразвуковой А1550 IntroVisor
5. Комплект пьезоэлектрических преобразователей (5 шт.)
6. Прибор магнитоизмерительный феррозондовый Ф-205.30А
7. Электромагнит У6 230v; 50Hz(001У020)
8. Магнитометр ИМАГ-400Ц
9. Дефектоскоп на постоянных магнитах УниМАГ-01
10. Набор для МП контроля МРУ-Р Кі
11. Комплект для визуально-измерительного контроля КВК-1П
12. Универсальный шаблон сварщика УШС-3
13. Лупа измерительная ЛИ-(3х10)
14. Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,05
15. Набор радиусных шаблонов №1, №3
16. Набор щупов №4 (0,1...1) мм
17. Угольник металлический слесарный 160\*100мм
18. Линейка металлическая Л-300(300мм)

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Интерактивная доска, проектор;

Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-методической документации, стеллажи и сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта оборудования.

## **Приложение 1**

### **Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

В процессе выполнения самостоятельной работы студенты должны научиться воспринимать сведения на слух, фиксировать информацию в виде записей в тетрадях, работать с письменными текстами, самостоятельно извлекая из них полезные сведения и оформляя их в виде тезисов, конспектов, систематизировать информацию в виде заполнения таблиц, составления схем. Важно научиться выделять главные мысли в лекции преподавателя либо в письменном тексте; анализировать явления; определять свою позицию к полученным на занятиях сведениям, четко формулировать ее; аргументировать свою точку зрения: высказывать оценочные суждения; осуществлять самоанализ. Необходимо учиться владеть устной и письменной речью; вести диалог; участвовать в дискуссии; раскрывать содержание изучаемой проблемы в монологической речи; выступать с сообщениями и докладами.

**Конспект лекции.** Смысл присутствия студента на лекции заключается во включении его в активный процесс слушания, понимания и осмысления материала, подготовленного преподавателем. Этому способствует конспективная запись полученной информации, с помощью которой в дальнейшем можно восстановить основное содержание прослушанной лекции.

Для успешного выполнения этой работы советуем:

- подготовить отдельные тетради для каждого предмета. Запись в них лучше вести на одной стороне листа, чтобы позднее на чистой странице записать дополнения, уточнения, замечания, а также собственные мысли. С помощью разноцветных ручек или фломастеров можно будет выделить заголовки, разделы, термины и т.д.

- не записывать подряд все, что говорит лектор. Старайтесь вначале выслушать и понять материал, а затем уже зафиксировать его, не упуская основных положений и выводов. Сохраняйте логику изложения. Обратите внимание на необходимость точной записи определений и понятий.

- оставить место на странице свободным, если не успели осмыслить и записать часть информации. По окончании занятия с помощью однокурсников, преподавателя или учебника вы сможете восстановить упущенное.

- уделять внимание грамотному оформлению записей. Научитесь графически ясно и удобно располагать текст: вычленять абзацы, подчеркивать главные мысли, ключевые слова, помещать выводы в рамки и т.д. Немаловажное значение имеет и четкая структура лекции, в которую входит план, логически выстроенная конструкция освещения каждого пункта плана с аргументами и доказательствами, разъяснениями и примерами, а также список литературы по теме.

- научиться писать разборчиво и быстро. Чтобы в дальнейшем не тратить время на расшифровку собственных записей, следите за аккуратностью почерка, не экономьте бумагу за счет уплотнения текста. Конспектируя, пользуйтесь общепринятыми сокращениями слов и условными знаками, если есть необходимость, то придумайте собственные сокращения.

- уметь быстро и четко переносить в тетрадь графические рисунки и таблицы. Для этих целей приготовьте прозрачную линейку, карандаш и резинку. Старайтесь как можно точнее скопировать изображение с доски. Если наглядный материал трудно воспроизводим в условиях лекции, то сделайте его словесное описание с обобщающими выводами.

- просмотреть свои записи после окончания лекции. Подчеркните и отметьте разными цветами фломастера важные моменты в записях. Исправьте неточности, внесите необходимые дополнения. Не тратьте время на переписывание конспекта, если он оказался не совсем удачным. Совершенствуйтесь, записывая последующие лекции.

**Подготовка к лабораторным занятиям.** Они предназначены для углубленного изучения отдельных тем и курсов. По форме проведения обычно представляют собой решение задач по теме лекций или индивидуальных задач.

Подготовка к занятиям заключается, прежде всего, в освоении того теоретического материала. Для этого необходимо в первую очередь перечитать конспект лекции или разделы учебника, в которых присутствует установочная информация. Изучение рекомендованной литературы необходимо сделать максимально творчески – не просто укладывая в память новые сведения, а осмысливая и анализируя материал.

**Подготовка к экзамену.** Готовиться к экзамену нужно заранее и в несколько этапов. Для этого:

- Просматривайте конспекты лекций сразу после занятий. Это поможет разобраться с непонятными моментами лекции и возникшими вопросами, пока еще лекция свежа в памяти.

- Бегло просматривайте конспекты до начала следующего занятия. Это позволит «освежить» предыдущую лекцию и подготовиться к восприятию нового материала.

- Каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала.

Непосредственно при подготовке:

- Упорядочьте свои конспекты, записи, задания.

- Прикиньте время, необходимое вам для повторения каждой части (блока) материала, выносимого на зачет.

- Составьте расписание с учетом скорости повторения материала, для чего

- Разделите вопросы для экзамена на знакомые (по лекционному курсу, семинарам, конспектированию), которые потребуют лишь повторения и новые, которые придется осваивать самостоятельно. Начните с тем хорошо вам известных и закрепите их с помощью конспекта и учебника. Затем пополните свой теоретический багаж новыми знаниями, обязательно воспользовавшись рекомендованной литературой.
- Правильно используйте консультации, которые проводит преподаватель. Приходите на них с заранее проработанными самостоятельно вопросами. Вы можете получить разъяснение по поводу сложных, не до конца понятых тем, но не рассчитывайте во время консультации на исчерпывающую информации по содержанию всего курса.