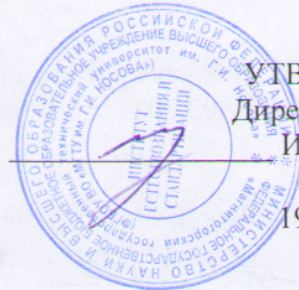




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ВВЕДЕНИЕ В МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ

Направление подготовки (специальность)
12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Интеллектуальные системы неразрушающего контроля

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	1

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

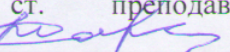
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики
02.02.2024, протокол № 4

Зав. кафедрой  Д.М. Долгушин

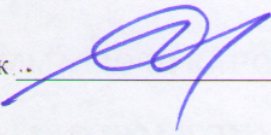
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
19.02.2024 г. протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук
 Ю.И. Савченко

Рецензент:

зав. кафедрой ПМИИ, д-р техн. наук  Ю.А. Извеков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Введение в методы контроля и диагностики» 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 системы неразрушающего контроля РФ; возникновение и состав технических средств контроля, роль системы контроля на опасных производственных объектах 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. Занятия проводятся в виде лекций.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Введение в методы контроля и диагностики входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Обучающиеся должны владеть знаниями по общеобразовательным дисциплинам курса средней школы: математика, физика, химия, биология, обществознание.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Учебная – эксплуатационная практика

Методы технической диагностики

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Введение в методы контроля и диагностики» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие,

	рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 8,6 акад. часов;
- аудиторная – 6 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,6 акад. часов;
- самостоятельная работа – 90,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Общие положения								
1.1 Введение	1	0,2			6	-подготовка к семинарскому занятию; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
1.2 Система неразрушающего контроля в Российской Федерации.		0,2			6	подготовка к семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.2, УК-1.3
1.3 Классификация существующих видов дефектов.		0,2				подготовка к семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		0,6			12			
2. Методы неразрушающего контроля и диагностики.								

2.1 Классификация видов и методов неразрушающего контроля.	1	0,2				подготовка к семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.2, УК-1.3
2.2 Визуальный и измерительный метод контроля.		0,2		0,6	8	подготовка к семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.2, УК-1.3
2.3 Капиллярный метод контроля.		0,2		0,5	5	подготовка к семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.2, УК-1.3
2.4 Ультразвуковой метод контроля.		0,2		0,8	3	подготовка к семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2.5 Магнитные методы контроля		0,2		0,5	3	подготовка к семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2.6 Вихретоковый метод контроля		0,2		0,8	3	подготовка к семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2.7 Радиационный метод контроля		0,2		0,8	3	подготовка к семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		1,4		4	25			
3. Применение неразрушающих методов								

3.1 Объекты котлонадзора				8	подготовка к семинарскому занятию; подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3.2 Системы газоснабжения (газораспределения)				4	подготовка к семинарскому занятию; подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3.3 Подъемные сооружения				8	подготовка к семинарскому занятию; подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3.4 Горнорудная промышленность	1			8	подготовка к семинарскому занятию; подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3.5 Оборудование нефтяной и газовой промышленности				8	подготовка к семинарскому занятию; подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3.6 Оборудование металлургической промышленности				8	подготовка к семинарскому занятию; подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

3.7 Оборудование взрывопожароопасных и химически опасных производств				4	подготовка к семинарскому занятию; подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3.8 Здания и сооружения (строительные объекты)				5,7	подготовка к семинарскому занятию; подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка индивидуальных заданий Проверочная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3.9 Контроль							УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу				53,7			
Итого за семестр	2		4	90,7		экзамен	
Итого по дисциплине	2		4	90,7		экзамен	

5 Образовательные 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 лабораторных, 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

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

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 по-собие / 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 авто-риз. 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 : электрон-ный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Бакунов, А. С. Магнитный контроль : учебное пособие / А. С. Бакунов, Э. С. Гор-кунов, 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:

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://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1685>. - Текст : электронный.

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). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20419>. - Текст : электронный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория: 198

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Лаборатория неразрушающего контроля.

Компьютерные классы; читальные залы библиотеки

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Приложение 1 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.

Материалы для подготовки к квалификационному экзамену: <http://109.123.136.152/>

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

Примеры тестовых заданий 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° .

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, Φ 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 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° , 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-ЗР;
- СО-2 и СО-ЗР.

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

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 семинарским занятиям и выполнение индивидуальных заданий.

Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:

Тема 1. Система НК.

Тема 2. Методы неразрушающего контроля.

Тема 3. Магнитный метод контроля

Тема 4. Ультразвуковой метод контроля

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные причины роста числа аварий и катастроф. 2. Типы ошибок приводящие к авариям. 3. Определение НК. 4. Основные направления развития НК. 5. Стандарт (определение). 6. ГОСТ (определение). 7. Определение системы НК. 8. Цель системы НК. 9. Основные задачи системы НК. 10. Организационная структура системы НК. 11. Классификация деф. по служебным свойствам, по происхождению 12. Классификация количественная, по форме, по положению.
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дефектоскопическая технологичность (контролепригодность). 2. Общие требования к конструктивному исполнению ОК. 3. Освещенность. Сила света. 4. Средства для линейных и угловых измерений. 5. Измерение освещенности люксметром. 6. Шероховатость поверхности.
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дефекты металлических заготовок. 2. Дефекты обработки давлением. 3. Дефекты термообработки. 4. Дефекты соединения материалов. 5. Эксплуатационные дефекты. 6. Основные требования, предъявляемые к неразрушающим методам контроля, или дефектоскопии 7. Преимущества разрушающих методов контроля. 8. Недостатки разрушающих методов контроля. 9. преимущества неразрушающих методов контроля. 10. Недостатки неразрушающих методов контроля.

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 3 семестре, зачет проводится в форме собеседования по вопросам согласно перечню вопросов к зачету.