



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
Ю.В. Сомова

03.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

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	2

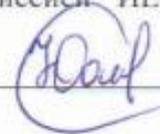
Магнитогорск
2025 год

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
28.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой  Д.М. Долгушин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель  Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук

 Д.М. Долгушин

Рецензент:

зав. кафедрой ПМИИ, д-р техн. наук

 Ю.А. Извеков

Лист актуализации рабочей программы

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Физики

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

цель освоения дисциплины формирование универсальной компетенции согласно ФГОС по направления 12.03.01 "Приборостроение". Формирование у обучающихся основных представлений об этапах развития неразрушающего контроля (НК), основных задач в НК и методов их решения.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина История развития неразрушающего контроля входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Учебная - ознакомительная практика

Правоведение

Деловая коммуникация на русском языке

Культурология

Введение в методы контроля и диагностики

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная – преддипломная практика

Акустический контроль

Визуальный и измерительный контроль. Контроль проникающими веществами

Магнитный и вихретоковый контроль

Методы контроля и диагностики

Учебная - ознакомительная практика

Оптические методы контроля

Вибродиагностика

Радиационный контроль

Тепловой контроль

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «История развития неразрушающего контроля» 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 1 зачетных единиц 36 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 2,4 акад. часов;
- аудиторная – 2 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 29,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

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. Радиационные методы								
1.1 Радиоскопия. Радиационная томография. Электрорентгенография. Дозиметрия. Радионуклидная дефектоскопия. Нейтронная радиография.	2	0,3			3,3	Изучение научной и периодической литературы.	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		0,3			3,3			
2. Акустические методы								
2.1 Активные акустические методы контроля. Методы собственных частот. Импедансные методы. Акустическая томография.	2	0,2			3,3	Изучение научной и периодической литературы	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		0,2			3,3			
3. Магнитные методы								
3.1 Магнитопорошковый метод. Индукционный метод. Феррозондовый метод.	2	0,2			3,3	Изучение научной и периодической литературы	контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		0,2			3,3			
4. Вихрековые методы.								
4.1 Методы контроля физико-механических параметров объектов из ферромагнитных материалов. Толщинометрия.	2	0,2			3,3	Изучение научной и периодической литературы.	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

Итого по разделу		0,2			3,3			
5. Капиллярные методы. Методы течеискания.								
5.1 Люминесцентная капиллярная дефектоскопия. Контрастная дефектоскопия.	2	0,2			3,3	Изучение научной и периодической литературы.	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		0,2			3,3			
6. Оптические методы								
6.1 Рефлектометрические методы. Оптическая интроскопия.	2	0,2			3,3	Изучение научной и периодической литературы	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		0,2			3,3			
7. Тепловые методы								
7.1 Активные и пассивные методы теплового контроля. Тепловизионная диагностика.	2	0,2			3,3	Изучение научной и периодической литературы.	Контрольная работа.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		0,2			3,3			
8. Акустическая эмиссия								
8.1 Методики измерения параметров акустической эмиссии.	2	0,2			3,3	Изучение научной и периодической литературы	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		0,2			3,3			
9. Вибрационные методы								
9.1 Вибродатчики. Методики обработки вибраций механизмов.	2	0,3			3,3	Изучение научной и периодической литературы.	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		0,3			3,3			
Итого за семестр		2			29,69 9999		зачёт	
Итого по дисциплине		2			29,7		зачет	

5 Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы наиболее эффективные результаты освоения дисциплины «История развития неразрушающего контроля» дают традиционные образовательные технологии, технологии проблемного обучения, технологии проектного обучения, интерактивные технологии, информационно-коммуникационные образовательные технологии.

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

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

а) Основная литература:

Вечеркин, М. В. Физические основы и методы радиоволнового контроля : учебное пособие / М. В. Вечеркин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

[https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?](https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1510.pdf&show=dcatalogues/1/1124044/1510.pdf&view=true)

[name=1510.pdf&show=dcatalogues/1/1124044/1510.pdf&view=true](https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1510.pdf&show=dcatalogues/1/1124044/1510.pdf&view=true) (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

Кирилловский, В. К. Современные оптические исследования и измерения : учебное пособие / В. К. Кирилловский. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0989-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/555> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Савченко, Ю. И. Метрология и метрологическое обеспечение : учебное пособие / Ю. И. Савченко, Р. В. Файзулина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

[https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?](https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1398.pdf&show=dcatalogues/1/1123853/1398.pdf&view=true)

[name=1398.pdf&show=dcatalogues/1/1123853/1398.pdf&view=true](https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1398.pdf&show=dcatalogues/1/1123853/1398.pdf&view=true) (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

Физические методы контроля. Тепловой контроль : учебное пособие / Ю. И. Савченко, Н. И. Мишенева, О. Н. ВострокнUTOва, О. Ю. Шефер ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2015 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2894.pdf&show=dcatalogues/1/1134257/2894.pdf&view=true> (дата обращения: 30.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

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: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

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.

Короткова, Л. П. Контроль качества материалов (в машиностроительном производстве) : учебное пособие / Л. П. Короткова, Д. Б. Шатько, Д. М. Дубинкин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 171 с. — ISBN 978-5-89070-817-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6662> (дата обращения: 30.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

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.

Савченко, Ю. И. Переменный ток : лабораторный практикум / Ю. И. Савченко, О. Н. Вострокнутова, Н. И. Мишенева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3529.pdf&show=dcatalogues/1/1515139/3529.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1151-2. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает: Проектор "BENQ MP575", Доска интерактивная Hitachi StarBoard FX-77GII

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение контрольных работ на лабораторно-практических занятиях.

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР): «Методы неразрушающего контроля»

Контрольная работа

1. Какие задачи ставятся при проведении радиационного контроля
2. Какие задачи ставятся при проведении акустического контроля
3. Какие задачи ставятся при проведении вихретокового контроля
4. Какие задачи ставятся при проведении магнитного контроля
5. Какие задачи ставятся при проведении оптического контроля
6. Какие задачи ставятся при проведении теплового контроля
7. Какие задачи ставятся при проведении капиллярного контроля
8. Какие задачи ставятся при проведении вибрационного контроля
9. Какие задачи ставятся при проведении акусто-эмиссионного контроля
10. Основные этапы развития радиационного контроля
11. Основные этапы развития акустического контроля
12. Основные этапы развития вихретокового контроля
13. Основные этапы развития магнитного контроля
14. Основные этапы развития оптического контроля
15. Основные этапы развития теплового контроля
16. Основные этапы развития капиллярного контроля
17. Основные этапы развития вибрационного контроля
18. Основные этапы развития акусто-эмиссионного контроля
19. Перспективы развития радиационного контроля
20. Перспективы развития акустического контроля
21. Перспективы развития вихретокового контроля
22. Перспективы развития магнитного контроля
23. Перспективы развития оптического контроля
24. Перспективы развития теплового контроля
25. Перспективы развития капиллярного контроля
26. Перспективы развития вибрационного контроля
27. Перспективы развития акусто-эмиссионного контроля

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код компетенции	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><i>Перечень теоретических вопросов к зачету</i></p> <p>28. Какие задачи ставятся при проведении радиационного контроля</p> <p>29. Какие задачи ставятся при проведении акустического контроля</p> <p>30. Какие задачи ставятся при проведении вихретокового контроля</p> <p>31. Какие задачи ставятся при проведении магнитного контроля</p> <p>32. Какие задачи ставятся при проведении оптического контроля</p> <p>33. Какие задачи ставятся при проведении теплового контроля</p> <p>34. Какие задачи ставятся при проведении капиллярного контроля</p> <p>35. Какие задачи ставятся при проведении вибрационного контроля</p> <p>36. Какие задачи ставятся при проведении акусто-эмиссионного контроля</p>

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-1.2	<p>Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные этапы развития радиационного контроля 2. Основные этапы развития акустического контроля 3. Основные этапы развития вихретокового контроля 4. Основные этапы развития магнитного контроля 5. Основные этапы развития оптического контроля 6. Основные этапы развития теплового контроля 7. Основные этапы развития капиллярного контроля 8. Основные этапы развития вибрационного контроля 9. Основные этапы развития акусто-эмиссионного контроля
УК-1.3	<p>При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перспективы развития радиационного контроля 2. Перспективы развития акустического контроля 3. Перспективы развития вихретокового контроля 4. Перспективы развития магнитного контроля 5. Перспективы развития оптического контроля 6. Перспективы развития теплового контроля 7. Перспективы развития капиллярного контроля 8. Перспективы развития вибрационного контроля 9. Перспективы развития акусто-эмиссионного контроля

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «История развития неразрушающего контроля» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить степень сформированности компетенций, проводится в форме зачёта.

Зачёт обучающиеся получают в результате выполнения всех видов работ и собеседования по вопросам и заданиям согласно перечню вопросов и практических заданий 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, обучающиеся могут испытывать 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 аргументировано и последовательно излагать, допускает грубые ошибки в ответах; не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач. не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.