

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

16.03.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ***

Направление подготовки (специальность)  
12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль/специализация) программы  
Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2019 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 12.03.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

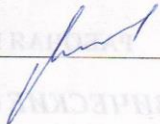
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС 16.03.2020 г. протокол № 8

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

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

Рецензент:

профессор кафедры ВТиП, д-р техн. наук  И.М. Ячиков

**Лист актуализации рабочей программы**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от 01 09 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

цель освоения дисциплины формирование универсальной компетенции согласно ГОС ВО 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:

История (История России, Всеобщая история)

Учебная - ознакомительная практика

Правоведение

Деловая коммуникация на русском языке

Культурология

Введение в направление

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

Приборы и методы ультразвукового контроля

Приборы и методы вихретокового контроля

Приборы и методы радиационного контроля

Приборы и методы магнитного контроля

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

### **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-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц 36 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 19 академических часов;
- аудиторная – 18 академических часов;
- внеаудиторная – 1 академический час
- самостоятельная работа – 17 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических 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.	3	2			2	Изучение научной и периодической литературы.	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		2			2			
2. Акустические методы								
2.1 Активные акустические методы контроля. Методы собственных частот. Импедансные методы. Акустическая томография.	3	2			2	Изучение научной и периодической литературы	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		2			2			
3. Магнитные методы								
3.1 Магнитопорошковый метод. Индукционный метод. Феррозондовый метод.	3	2			2	Изучение научной и периодической литературы	контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		2			2			
4. Вихрековые методы.								
4.1 Методы контроля физико-механических параметров объектов из ферромагнитных материалов. Толщинометрия.	3	2			2	Изучение научной и периодической литературы.	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		2			2			
5. Капиллярные методы. Методы теческания.								

5.1 Люминесцентная капиллярная дефектоскопия. Контрастная дефектоскопия.	3	2			2	Изучение научной и периодической литературы.	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		2			2			
6. Оптические методы								
6.1 Рефлектометрические методы. Оптическая интроскопия.	3	2			2	Изучение научной и периодической литературы	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		2			2			
7. Тепловые методы								
7.1 Активные и пассивные методы теплового контроля. Тепловизионная диагностика.	3	2			2	Изучение научной и периодической литературы.	Контрольная работа.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		2			2			
8. Акустическая эмиссия								
8.1 Методики измерения параметров акустической эмиссии.	3	2			2	Изучение научной и периодической литературы	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		2			2			
9. Вибрационные методы								
9.1 Вибродатчики. Методики обработки вибраций механизмов.	3	2			1	Изучение научной и периодической литературы.	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		2			1			
Итого за семестр		18			17		зачёт	
Итого по дисциплине		18			17		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 (модуля)

### 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?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?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 Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021



MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
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>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

### 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

По дисциплине «История развития неразрушающего контроля» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа 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

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><b>Перечень теоретических вопросов к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие задачи ставятся при проведении радиационного контроля</li> <li>2. Какие задачи ставятся при проведении акустического контроля</li> <li>3. Какие задачи ставятся при проведении вихретокового контроля</li> <li>4. Какие задачи ставятся при проведении магнитного контроля</li> <li>5. Какие задачи ставятся при проведении оптического контроля</li> <li>6. Какие задачи ставятся при проведении теплового контроля</li> <li>7. Какие задачи ставятся при проведении капиллярного контроля</li> <li>8. Какие задачи ставятся при проведении вибрационного контроля</li> <li>9. Какие задачи ставятся при проведении акусто-эмиссионного контроля</li> </ol>
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные этапы развития радиационного контроля</li> <li>2. Основные этапы развития акустического контроля</li> <li>3. Основные этапы развития вихретокового контроля</li> <li>4. Основные этапы развития магнитного контроля</li> <li>5. Основные этапы развития оптического контроля</li> <li>6. Основные этапы развития теплового контроля</li> <li>7. Основные этапы развития капиллярного контроля</li> <li>8. Основные этапы развития вибрационного контроля</li> <li>9. Основные этапы развития акусто-эмиссионного контроля</li> </ol>

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	<p><b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перспективы развития радиационного контроля</li> <li>2. Перспективы развития акустического контроля</li> <li>3. Перспективы развития вихретокового контроля</li> <li>4. Перспективы развития магнитного контроля</li> <li>5. Перспективы развития оптического контроля</li> <li>6. Перспективы развития теплового контроля</li> <li>7. Перспективы развития капиллярного контроля</li> <li>8. Перспективы развития вибрационного контроля</li> <li>9. Перспективы развития акусто-эмиссионного контроля</li> </ol>

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

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

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

- на оценку «***зачтено***» - обучающийся показывает усвоение основного содержания материала в объеме программы, в основном правильно дает определения и понятия, демонстрирует практические навыки по дисциплине;
- на оценку «***не зачтено***» - обучающийся показывает усвоение основного содержания материала в объеме программы, в основном правильно дает определения и понятия, демонстрирует практические навыки по дисциплине.