

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 25.04.2024 17:06:33

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН



И.М. Ковенский

«30» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Физические методы контроля и диагностики

направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы

направленность (профиль): Наноматериалы

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г. и требованиями ОПОП ВО по направлению 28.03.03 Наноматериалы, направленность (профиль) Наноматериалы к результатам освоения дисциплины "Физические методы контроля и диагностики".

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры физики, методов контроля и диагностики

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

И.о. зав. кафедрой ФМД  К.Р. Муратов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой ОФХ  Н.М. Хлынова

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

В.В.Проботюк, доцент кафедры ФМД к.т.н.



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение физических законов и принципов получения косвенной информации о состоянии материала, на которых основаны неразрушающие методы контроля и создается контрольно измерительная аппаратура.

Задачи дисциплины

1. Изучение физических принципов, на которых построены методы контроля качества материалов, изделий и диагностики.
2. Установить зависимость параметров неразрушающего контроля с прочностью, твердостью, механических напряжений.
3. Освоение методов определения дефектов металлов (трещин, пор, раковин и др.).
4. Ознакомление с принципами диагностики, приборами неразрушающего контроля и дефектоскопии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание физики и материаловедения;

умения работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда;

владение фундаментальными математическими, естественнонаучными и общеинженерными знаниями.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 31 методов, необходимых для решения задач технической диагностики и НК;
		Уметь: У1 производить измерения свойств материалов;
		Владеть: В1 навыками анализа результатов неразрушающего контроля материалов
ПКС-2. Выбирать основные типы наноматериалов и наносистем различной природы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	ПКС-2.2. Выбирает основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	Знать: 32 требования стандартов к наноматериалам, изделиям из них, методам испытания и контроля материалов и изделий
		Уметь: У2 использовать методы обеспечения заданного качества и надежности наноматериалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции
		Владеть: В2 навыками установления причин отклонений эксплуатационных свойств материалов и изделий от заданных параметров;
ПКС-3. Определять механические физические, химические и другие свойства	ПКС-3.2. Оценивает структуру и фазовый состав наноматериалов и	Знать: 33 закономерности влияния технологии изготовления и контроля качества наноматериалов

наноматериалов и наносистем, оценивать их структуру и фазовый состав, включая стандартные и сертификационные испытания	наносистем, включая стандартные и сертификационные испытания	и изделий на эксплуатационные свойства;
		Уметь: У3 прогнозировать влияние технологии изготовления материалов и изделий на эксплуатационные свойства;
		Владеть: В3 навыками проведения комплексного исследования процессов, материалов и методов испытаний с последующим формированием и оформлением компетентного, точного и независимого заключения

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/8	12	-	24	72	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Электромагнитные методы контроля	2	-	4	12	18	УК-1.3 ПКС-2.2. ПКС-3.2	Защита лабораторных работ Коллоквиум, тестирование
2	2	Контроль проникающими веществами	2	-	4	12	18		
3	3	Акустико-эмиссионный контроль	2	-	4	12	18		
4	4	Ультразвуковой контроль	2	-	4	12	18		
5	5	Оптические методы контроля	2	-	4	12	18		
6	6	Радиационные методы контроля	2	-	4	8	14		
	Зачет		-	-	-	4	4		Вопросы к зачету
	Итого:		12	-	24	72	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Электромагнитные методы контроля	Электромагнитные явления и их применение в НК Основы токовихревой дефектоскопии. Приборы для магнитного и токовихревого контроля: коэрцитиметры, структуроскопы, электромагнитные дефектоскопы, толщиномеры.
2	Контроль проникающим и веществами	Порошковая магнитная дефектоскопия. Капиллярные явления. Проникающие жидкости Люминесцентные проникающие жидкости.
3	Акустико-эмиссионный контроль	Звуковые продольные и поперечные волны. Поверхностные волны. Электромагнито-акустические (ЭМА) датчики излучения и приема звука.
4	Ультразвуковой контроль	Основы ультразвуковой дефектоскопии. Измерение толщины изделий и покрытий. Выявление дефектов. Ультразвук в структуроскопии. Акустическая эмиссия. Некоторые виды ультразвуковых дефектоскопов.
5	Оптические методы контроля	Электромагнитные волны. Применение их для целей контроля. Тепловое излучение. Приемники теплового излучения. Использование инфракрасного излучения для контроля деталей и оборудования.
6	Радиационные методы контроля	Радиационные методы дефектоскопии. Природа рентгеновского излучения. Рентгеновские трубки. Приемники излучения. Фотопленки. Источники и приемники у-дефектоскопов. Приемы работы. Правила техники безопасности.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ пп	Номер раздела дисциплины	Объем, час	Тема лекции
1	1	2	Электромагнитные явления и их применение в НК Основы токовихревой дефектоскопии. Приборы для магнитного и токовихревого контроля: коэрцитиметры, структуроскопы, электромагнитные дефектоскопы, толщиномеры.
2	2	2	Порошковая магнитная дефектоскопия. Капиллярные явления. Проникающие жидкости. Люминесцентные проникающие жидкости.
3	3	2	Звуковые продольные и поперечные волны. Поверхностные волны. Электромагнито-акустические (ЭМА) датчики излучения и приема звука.
4	4	2	Основы ультразвуковой дефектоскопии. Измерение толщины изделий и покрытий. Выявление дефектов. Ультразвук в структуроскопии. Акустическая эмиссия. Некоторые виды ультразвуковых дефектоскопов.
5	5	2	Электромагнитные волны. Применение их для целей контроля. Тепловое излучение. Приемники теплового излучения. Использование инфракрасного излучения для контроля деталей и оборудования.
6	6	2	Радиационные методы дефектоскопии. Природа рентгеновского излучения. Рентгеновские трубки. Приемники излучения. Фотопленки. Источники и приемники у-дефектоскопов. Приемы работы. Правила техники безопасности.
Итого:		12	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ пп	Номер раздела дисциплины	Объем час	Наименование лабораторной работы
1	5	2	Проведение тепловизионного контроля
2	2	2	Обнаружение поверхностных дефектов капиллярным методом контроля
3	1	2	Корцитиметрический контроль твердости. Магнитоупругое размагничивание
4	1	2	Определение напряжений магнитными методами.
5	4	2	Ультразвуковая толщинометрия
6	3	2	Акустическая эмиссия при деформации.
	1-6	12	Защита лабораторных работ. Коллоквиумы.
Итого:		24	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ пп	Номер раздела дисциплины	Объем час	Тема	Вид СРС
1	1-6	17	Электромагнитные методы контроля Контроль проникающими веществами Акустико-эмиссионный контроль Ультразвуковой контроль Оптические методы контроля Радиационные методы контроля	Изучение теоретического (лекционного) материала
2	3-5	10		Подготовка к аудиторной контрольной работе
3	1-6	25		Подготовка к защите лабораторных работ
4	1-6	16		Подготовка доклада и реферата по одному из методов НК
Зачет:		4		Подготовка к зачету
Итого:		72		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия)

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях	0-6
2	Выполнение лабораторных работ	0-6
3	Защита темы «Магнитные свойства сталей»	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-22
2 текущая аттестация		
4	Работа на лекциях	0-6
5	Выполнение лабораторных работ	0-6
6	Защита темы «Проникающие жидкости»	0-10
7	Защита темы «Методы контроля сплошности материала»	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-32
3 текущая аттестация		
11	Работа на лекциях	0-6
12	Выполнение лабораторных работ	0-10
14	Защита темы «Электромагнитные волны»	0-10
15	Защита темы «Радиационный контроль»	0-10
16	Коллоквиум	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-46
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

Microsoft Windows 8,
Microsoft Office Professional Plus

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1.		<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №322, Учебная лаборатория физических методов неразрушающего контроля. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 1 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий Программное обеспечение: ; Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714 -20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Бессрочная учебная лицензия; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</p>
2.	<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №322, Учебная лаборатория физических методов неразрушающего контроля. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Измеритель концентрации напряжений ИКНМ-2ФП - 1 шт., Магнитометр - измеритель концентрации напряжений ИКН-6М-8 - 1 шт. Ультразвуковой дефектоскоп – толщиномер - 1 шт.; Прецизионный тензоизмеритель - омметр ЦЦ-306-1 - 1 шт. Коэрцитиметр-структуроскоп К-61 - 2шт.; набор образцов стали Р6М5 - 1 шт., стенд для нагружения образцов и изучения магнитоупругих явлений - 1 шт., Стандартные образцы для аттестации дефектоскопов - 1 шт., постоянный магнит - 1 шт., электромагнит - 1 шт., Ультразвуковой дефектоскоп УД2-ВП46 - 1 шт.; магнитометр феррозондовый МС-1 ИФМ - 2шт., набор магнитопорошковый - 1 шт., набор для капиллярного контроля - 1 шт.; Коэрцитиметр КИМ - 1 шт.; Вихретоковый дефектоскоп «Вектор» - 1 шт.;</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714 -20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Бессрочная учебная лицензия; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</p>	

11. Методические указания по организации СРС

11.1 Методические указания по организации самостоятельной работы:

В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам дисциплины.

Самостоятельная работа студентов направлена на приобретение навыков и умения работы с литературой и информацией, развитие способности самостоятельного и критического осмысления изучаемого материала, нестандартного мышления.

Основными видами самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Физические методы контроля и диагностики» являются:

- подготовка и выполнение практических, лабораторных работ;
- подготовка к текущему и итоговому контролю.

11.2 Методические указания по подготовке к практическим занятиям:

Практическое занятие включает следующие структурные элементы:

- инструктаж, проводимый преподавателем,
- самостоятельная деятельность обучающихся,
- анализ и оценка выполненных работ.

Выполнению практических занятий предшествует домашняя подготовка с использованием соответствующей литературы (учебники, лекции, методические пособия и указания и др.) и проверка знаний обучающихся как критерий их теоретической готовности к выполнению задания.

Контроль и оценка результатов выполнения обучающимися практических заданий направлены на проверку освоения умений, практического опыта, развития общих и формирование профессиональных компетенций, определённых программой учебной дисциплины.

Для контроля и оценки результатов выполнения обучающимися заданий на практических занятиях используются такие формы и методы контроля, как наблюдение за работой обучающихся, анализ результатов наблюдения, оценка отчетов, оценка выполнения индивидуальных заданий, самооценка деятельности. Оценки за выполнение заданий на лабораторных практических занятиях выставляются по пятибалльной системе и учитываются как показатели текущей успеваемости обучающихся.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Физические методы контроля и диагностики

Код, направление подготовки 28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль) Наноматериалы

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 31 методов, необходимых для решения задач технической диагностики и НК;	Не знает методов, необходимых для решения задач технической диагностики и НК	Поверхностно знает методы, необходимых для решения задач технической диагностики и НК	В достаточной степени знает Знание методов, необходимых для решения задач технической диагностики и НК	Глубоко и полно знает методы, необходимые для решения задач технической диагностики и НК
		Уметь: У1 производить измерения свойств материалов;	Не умеет производить измерения свойств материалов	Частично умеет производить измерения свойств материалов	В достаточной степени умеет производить измерения свойств материалов	понимает и умеет производить измерения свойств материалов
		Владеть: В1 навыками анализа результатов неразрушающего контроля материалов	не владеет навыками анализа результатов неразрушающего контроля материалов	частично владеет навыками анализа результатов неразрушающего контроля материалов	в достаточной степени владеет навыками анализа результатов неразрушающего контроля материалов	профессионально владеет навыками анализа результатов неразрушающего контроля материалов
ПКС-2 Выбирать основные типы наноматериалов и наносистем различной	ПКС-2.2. Выбирает основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	Знать: 32 требования стандартов к наноматериалам, изделиям из них, методам испытания и контроля материалов и изделий	Не знает требования стандартов к наноматериалам, изделиям из них, методам испытания и контроля материалов и изделий	Поверхностно знает требования стандартов к наноматериалам, изделиям из них, методам испытания и контроля материалов и изделий	В достаточной степени знает требования стандартов к наноматериалам, изделиям из них, методам испытания и контроля материалов и изделий	Глубоко и полно знает требования стандартов к наноматериалам, изделиям из них, методам испытания и контроля материалов и изделий

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
природы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности		Уметь: У2 использовать методы обеспечения заданного качества и надежности наноматериалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции	Не умеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности наноматериалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции	Частично умеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности наноматериалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции	В достаточной степени умеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности наноматериалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции	понимает и умеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности наноматериалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции
		Владеть: В2 навыками установления причин отклонений эксплуатационных свойств материалов и изделий от заданных параметров;	не владеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности наноматериалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции	частично владеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности наноматериалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции	в достаточной степени владеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности наноматериалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции	профессионально владеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности наноматериалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3 Определять механические физические, химические и другие свойства наноматериалов и наносистем, оценивать их структуру и фазовый состав, включая стандартные и сертификационные испытания	ПКС-3.2. Оценивает структуру и фазовый состав наноматериалов и наносистем, включая стандартные и сертификационные испытания	Знать: ЗЗ закономерности влияния технологии изготовления и контроля качества наноматериалов и изделий на эксплуатационные свойства;	Не знает : закономерности влияния технологии изготовления и контроля качества наноматериалов и изделий на эксплуатационные свойства;	Поверхностно знает : закономерности влияния технологии изготовления и контроля качества наноматериалов и изделий на эксплуатационные свойства;	В достаточной степени знает : закономерности влияния технологии изготовления и контроля качества наноматериалов и изделий на эксплуатационные свойства;	Глубоко и полно знает : закономерности влияния технологии изготовления и контроля качества наноматериалов и изделий на эксплуатационные свойства;
		Уметь: УЗ прогнозировать влияние технологии изготовления материалов и изделий на эксплуатационные свойства;	Не умеет : закономерности влияния технологии изготовления и контроля качества наноматериалов и изделий на эксплуатационные свойства;	Частично умеет : закономерности влияния технологии изготовления и контроля качества наноматериалов и изделий на эксплуатационные свойства;	В достаточной степени умеет : закономерности влияния технологии изготовления и контроля качества наноматериалов и изделий на эксплуатационные свойства;	понимает и умеет : закономерности влияния технологии изготовления и контроля качества наноматериалов и изделий на эксплуатационные свойства;
		Владеть: ВЗ навыками проведения комплексного исследования процессов, материалов и методов испытаний с последующим формированием и оформлением компетентного, точного и независимого заключения	не владеет : закономерности влияния технологии изготовления и контроля качества наноматериалов и изделий на эксплуатационные свойства;	частично владеет : закономерности влияния технологии изготовления и контроля качества наноматериалов и изделий на эксплуатационные свойства;	в достаточной степени владеет : закономерности влияния технологии изготовления и контроля качества наноматериалов и изделий на эксплуатационные свойства;	профессионально владеет : закономерности влияния технологии изготовления и контроля качества наноматериалов и изделий на эксплуатационные свойства;

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Физические методы контроля и диагностики

Код, направление подготовки 28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль) Наноматериалы

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Зацепин, А. Ф. Методы и средства измерений и контроля: дефектоскопы : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Зацепин, Д. Ю. Бирюков ; под науч. ред. В. Н. Костина. — М. : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 120 с https://www.biblio-online.ru/viewer/metody-i-sredstva-izmereniy-i-kontrolya-defektoskopy-438608	25	25	100	+
2	Вадутов, О. С. Электроника. Математические основы обработки сигналов : учебник и практикум для академического бакалавриата / О. С. Вадутов. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 307 с. — https://www.biblio-online.ru/viewer/elektronika-matematicheskie-osnovy-obrabotki-signalov-433991#page/1	25	25	100	+
3	Новокрещенов, В. В. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении : учеб. пособие для академического бакалавриата / В. В. Новокрещенов, Р. В. Родякина ; под науч. ред. Н. Н. Прохорова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 301 с https://www.biblio-online.ru/viewer/nerazrushayuschiy-kontrol-svarnyh-soedineniy-v-mashinostroenii-438446	25	25	100	+
4	Магнитоупругий эффект в ферромагнетике в поле акустической волны: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Неразрушающий контроль и диагностика «Физические методы контроля качества изделий» для студентов всех специальностей, направлений подготовки и форм обучения / сост. Новиков В. Ф., Казаков Р. Х., Муратов К. Р.; Тюменский индустриальный университет. — Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2018. — 24 с.	25	25	100	+

И.о. зав. кафедрой ФМД  К.Р. Муратов« 30 »  2021 г.Директор БИК  Д.Х. Каюкова« 30 »  2021 г.

М.П.

