

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 11.04.2024 16:45:26
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

К.Р. Мурагов

« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Физические методы контроля качества изделий
направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение
направленность (профиль): Приборы и методы контроля качества и диагностики
форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 года и требованиями ОПОП 12.03.01 Приборостроение, направленность (профиль) «Приборы и методы контроля качества и диагностики» к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Физики, методов контроля и диагностики
(наименование кафедры, разрабатчика)
Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  К.Р. Муратов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой «Физики,
методов контроля и диагностики»  К.Р. Муратов
(подпись)

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

В.В.Проботюк, доцент кафедры ФМД к.т.н.
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

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.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: вибродиагностика, акустические методы контроля и диагностики, электромагнитные и токовихревые методы контроля и диагностики, организация службы контроля и диагностики.

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-2. Способность к организации работ по контролю качества продукции подразделения и предприятия	ПКС-2.1. Выполняет контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий на соответствие требованиям нормативной документации или конструкторской документации	Знать: методов, необходимых для решения задач технической диагностики и НК;
		Уметь: уметь производить измерения свойств материалов;
		Владеть: владеть навыками анализа результатов неразрушающего контроля материалов
ПКС-4. Способность к руководству работами по контролю технического состояния и техническому диагностированию на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	ПКС-4.1. Знает конструктивные особенности, технологии эксплуатации и ремонта объекта контроля, типы и виды дефектов, вероятные зоны их образования с учетом эксплуатационных угроз	Знать требования стандартов к материалам, изделиям из них, методам испытания и контроля материалов и изделий
		Уметь использовать методы обеспечения заданного качества и надежности материалов и

		изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции
		Владеть навыками установления причин отклонений эксплуатационных свойств материалов и изделий от заданных параметров;

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации, час.
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/5	34	-	34	40	Экзамен, 36

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	6	-	6	8	20	ПКС-2 ПКС-4	Компьютерное тестирование Защита лабораторных работ Коллоквиум
2	2	Контроль проникающими веществами	6	-	6	6	18		
3	3	Акустико-эмиссионный контроль	6	-	6	6	18		
4	4	Ультразвуковой контроль	6	-	6	8	20		
5	5	Оптические методы контроля	6	-	6	6	18		
6	6	Радиационные методы контроля	4	-	4	6	14		
	Экзамен		-	-	-	00	36		
	Итого:		34	-	34	40	144		

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 проникающими 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

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	6	Электромагнитные явления и их применение в НК Основы токовихревой дефектоскопии. Приборы для магнитного и токовихревого контроля: коэрцитиметры, структуроскопы, электромагнитные дефектоскопы, толщиномеры.
2	2	6	Порошковая магнитная дефектоскопия. Капиллярные явления. Проникающие жидкости. Люминесцентные проникающие жидкости.
3	3	6	Звуковые продольные и поперечные волны. Поверхностные волны. Электромагнито-акустические (ЭМА) датчики излучения и приема звука.
4	4	6	Основы ультразвуковой дефектоскопии. Измерение толщины изделий и покрытий. Выявление дефектов. Ультразвук в структуроскопии. Акустическая эмиссия. Некоторые виды ультразвуковых дефектоскопов.
5	5	6	Электромагнитные волны. Применение их для целей контроля. Тепловое излучение. Приемники теплового излучения. Использование инфракрасного излучения для

			контроля деталей и оборудования.
6	6	4	Радиационные методы дефектоскопии. Природа рентгеновского излучения. Рентгеновские трубки. Приемники излучения. Фотопленки. Источники и приемники у-дефектоскопов. Приемы работы. Правила техники безопасности.
Итого:		34	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
1	5	6	Проведение тепловизионного контроля
2	2	6	Обнаружение поверхностных дефектов капиллярным методом контроля
3	1	6	Корцитиметрический контроль твердости. Магнитоупругое размагничивание
4	1	6	Определение напряжений магнитными методами.
5	4	6	Ультразвуковая толщинометрия
6	3	4	Акустическая эмиссия при деформации.
Итого:		34	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1	1-6	10	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 компьютерному тестированию
3	1-6	10		Подготовка к защите лабораторных работ
4	1-6	10		Подготовка доклада и реферата по одному из методов НК
Итого:		40		

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	Компьютерное тестирование по магнитным методам НК	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	Компьютерное тестирование по ВИК	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	Компьютерное тестирование по вихретоковому контролю	0-10
15	Защита темы «Радиационный контроль»	0-10
16	Контрольная работа «Радиационный контроль»	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)
<p>625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.3</p>		<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>
<p>625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.3</p>	<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 Щ-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.,</p>	

	<p>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.; 625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38</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 подготовке к практическим, лабораторным занятиям. *(при наличии в УП)*

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Физические методы контроля и диагностики

Код, направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы и методы контроля качества и диагностики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2	ПКС-2.1. Выполняет контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий на соответствие требованиям нормативной документации или конструкторской документации	Знать методы, 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: 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: 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-4	ПКС-4.1. Знает конструктивные особенности, технологии эксплуатации и ремонта объекта контроля, типы и виды дефектов,	Знать: требования стандартов к материалам, изделиям из них, методам испытания и контроля материалов и изделий	Не знает требования стандартов к материалам, изделиям из них, методам испытания и контроля материалов и изделий	Поверхностно знает требования стандартов к материалам, изделиям из них, методам испытания и контроля материалов и изделий	В достаточной степени знает требования стандартов к материалам, изделиям из них, методам испытания и контроля материалов и изделий	Глубоко и полно знает требования стандартов к материалам, 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
	вероятные зоны их образования с учетом эксплуатационных угроз	Уметь использовать методы обеспечения заданного качества и надежности материалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции	Не умеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности материалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции	Частично умеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности материалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции	В достаточной степени умеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности материалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции	понимает и умеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности материалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции
		владеть навыками установления причин отклонений эксплуатационных свойств материалов и изделий от заданных параметров;	не владеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности материалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции	частично владеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности материалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции	в достаточной степени владеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности материалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции	профессионально владеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности материалов и изделий из них на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции

Приложение 2

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Физические методы контроля качества изделий

Код, направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы и методы контроля качества и диагностики

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся	Обеспеченность обучающихся литературой	Наличие электронного варианта
1	Зацепин, Анатолий Федорович. <i>Методы и средства измерений и контроля: дефектоскопы : учебное пособие для вузов / А. Ф. Зацепин, Д. Ю. Бирюков, В. Н. Костин. - Москва : Юрайт, 2021. - 120 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/472665 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".</i>	ЭР	25	100	+
2	Вадутов, Олег Самсулович. <i>Электроника. Математические основы обработки сигналов : учебник и практикум для вузов / О. С. Вадутов. - М : Издательство Юрайт, 2020. - 307 с. - (Университеты России). - URL: https://urait.ru/bcode/451375 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".</i>	ЭР	25	100	+
3	Новокрецов, Виктор Васильевич. <i>Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении : учебное пособие для вузов / В. В. Новокрецов, Р. В. Родакина. - 2-е изд., испр. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2020. - 301 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/453644 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".</i>	ЭР	25	100	+
4	Магнитоупругий эффект в ферромагнетике в поле акустической волны : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам "Неразрушающий контроль и диагностика", "Электромагнитные и токовихревые методы диагностики", "Физические методы контроля качества изделий" для студентов всех специальностей, направлений подготовки и форм обучения / ТИУ ; сост.: В. Ф. Новиков, Р. Х. Казаков, К. Р. Муратов. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 24 с. Электронная библиотека ТИУ.	ЭР	25	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://eelibirbis.sogu.ru/>

И.о. зав. кафедрой ФМД _____ К.Р. Муратов

« 30 » 08 2020 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

« 30 » 08 2020 г.

М.П.



**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Физические методы контроля качества изделий
на 2022 - 2023 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
Актуализация списка используемых источников	изменений нет
Актуализация используемого ПО	изменений нет
Актуализация используемого оборудования	изменений нет
Актуализация наименований/ количества лабораторных/ практических работ в рамках рабочей программы, трудоемкость в з.е. и семестры изучения дисциплины остаются прежними.	изменений нет
Изменение методических, материалов, обеспечивающих реализацию образовательной программы	изменений нет
Иные виды обновления	ПКС-4.1 2021 года заменен на ПКС-3.1 2022 года

Дополнения и изменения внес:

В.В. Проботюк, к.т.н.



Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Физики, методов контроля и диагностики от 30.08.2022 г. протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой ФМД  К.П. Муратов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой ФМД  К.П. Муратов

« 30 » 08 2022 г.