

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 11.04.2024 16:47:10
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.П. Муратов

« 30 » 03 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Контроль проникающими веществами
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-разработчика)

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ К.Р.Муратов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой «Физика, методы контроля и диагностики» _____ К.Р. Муратов

(подпись)

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

С.М. Кулак, доцент, к.т.н.

(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

_____ *(подпись)*

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины «Контроль проникающими веществами»:

- изучение физических и физико-химических основ капиллярной дефектоскопии, контроля герметичности и течеискания;
- получение практических навыков в планировании, подготовке и проведении неразрушающего контроля проникающими веществами для получения информации о техническом состоянии объектов контроля;
- приобретение практических навыков правильного выбора схем технологических процессов контроля разных типов изделий;
- ознакомление с методами, методиками и приборами для проведения контроля;
- изучение метрологического обеспечения и стандартизации методов и технических средств в области контроля проникающими веществами.

Задачи изучения дисциплины «Контроль проникающими веществами»:

- усвоение фундаментальных и прикладных положений и методов капиллярной дефектоскопии, а также приборов их реализующих, предназначенных для получения информации о наличии в изделиях приборостроительной и машиностроительной продукции сквозных дефектов и дефектов, имеющих выход на поверхность, методов получения информации о герметичности изделий;
- формирование навыков применения на практике наиболее распространенных методов неразрушающего контроля проникающими веществами;
- ознакомление с методами обнаружения дефектов в различных изделиях с применением капиллярных методов контроля;
- получение знаний основ технологии испытаний на герметичность.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина **Контроль проникающими веществами** относится к дисциплинам/модулям части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание обучающимися основ молекулярной физики и термодинамики, механики жидкостей и газов, электродинамики, физики первичных преобразователей, электроники и микропроцессорной техники, электротехники, неразрушающего контроля;

умения математического и аналитического анализа результатов контроля, работы с технической литературой и нормативной документацией;

владение навыками работы с техническими системами, расходными материалами и измерительными приборами, персональным компьютером и построения алгоритмов проведения контроля, а также техническим мышлением.

Содержание дисциплины/модуля является логическим продолжением содержания дисциплин Физика, Химия, Физические методы контроля качества изделий, Оптические методы диагностики и визуальный контроль, Спектральные и резонансные методы диагностики, Фурье и вейвлет-анализ сигналов, и служит основой для освоения дисциплин, Организация службы контроля и диагностики, Методы технической диагностики, а также успешного прохождения Производственной практики и Государственной итоговой аттестации.

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) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине
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: технологию отбора различных материалов для контроля поверхностных и сквозных дефектов; Знать технологические и метрологические вопросы реализации методов контроля проникающими веществами;
		Уметь: организовать контроль проникающими веществами материалов, поступающих на производство; Уметь выбирать методы и рациональные варианты технологии контроля типовых изделий и средства их реализации, рассчитывать порядок чувствительности контроля, размеры дефектов и величину течей при испытаниях; Уметь применять проектировать и рассчитывать режимы проведения капиллярной дефектоскопии разнообразных материалов, в зависимости от их назначения и использования в конкретной конструкции, выбирать методы контроля герметичности, исходя из требований документации, предъявляемых к конкретной конструкции;
		Владеть: знаниями нормативной и конструкторской документации на продукцию предприятия; Владеть
	ПКС-2.2 Выполняет систематический выборочный контроль качества изготовления продукции на любой стадии производства в соответствии с требованиями технической документации	Знать классификацию и диагностические признаки выявляемых дефектов методами капиллярной дефектоскопии; Знать принцип действия, структуру, рабочие характеристики и технические возможности современных приборов и систем, метода регистрации проникающих веществ, автоматизации и механизации контрольных операций; Уметь распознавать дефекты по совокупности диагностических признаков; Уметь использовать государственные, отраслевые и

		международные нормативно-технические документы на методы и средства контроля проникающими веществами
		Владеть: навыками применения стандартных методов капиллярного контроля и течеискания; Владеть: принципами выбора конкретных методов капиллярной дефектоскопии и методов течеискания в зависимости от свойств объекта контроля, необходимых точностных характеристик, определяемых параметров

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 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	зачёт

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

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	Введение. Цели и задачи неразрушающего контроля капиллярными методами и течеисканием. Дефекты, выявляемые капиллярными методами.	2	-	4	12	18	ПКС-2.1, ПКС-2.2	Тест, собеседование, типовой расчёт
2	2	Физические основы капиллярного контроля	2	-	4	12	18	ПКС-2.1, ПКС-2.2	Тест, устный опрос, отчёт
...3	3	Методы и средства капиллярного контроля	2	-	4	12	18	ПКС-2.1, ПКС-2.2	Презентация доклада, тест, отчёт
4	4	Введение в технологию контроля герметичности	2	-	4	12	18	ПКС-2.1, ПКС-2.2	Реферат, тест, устный опрос, отчёт
5	5	Физико-химические основы методов течеискания	2	-	4	12	18	ПКС-2.1, ПКС-2.2	Тест, устный опрос, отчёт
6	6	Методы течеискания и	2	-	4	12	18	ПКС-2.1,	Тест,

¹ Эссе, реферат, тест, типовой расчет, опрос (устный или письменный), собеседование, РГР, контрольная работа, творческое задание, кейс-задача, деловая игра, презентация доклада, отчет и т.д. Указываются ссылки на конкретные задания, представленные в ФОС, т.е. тест №1, контрольная работа № 1 и т.д.

		контроля герметичности						ПКС-2.2	устный опрос, отчёт
...	Курсовая работа/проект	(при наличии в УП)	-	-	-	00	00		
...	Зачет		12	-	24	72	108		
		Итого:	12	-	24	72	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Введение. Цели и задачи неразрушающего контроля капиллярным методом и течеисканием»*. Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи. Основные термины капиллярной дефектоскопии и их определения в соответствии с ГОСТ 24522-80. Понятие о различных методах и терминах капиллярного контроля и методах контроля течеисканием, составляющих один из видов неразрушающего контроля – контроль проникающими веществами. Применение в приборостроении методов контроля проникающими веществами. Основные понятия, термины и определения. Области применения методов капиллярной дефектоскопии, объекты контроля и выявляемые дефекты. Этапы проведения капиллярного контроля. Дефекты, выявляемые капиллярными методами. Преимущества и недостатки капиллярных методов контроля (КМК). Выбор методов КМК. Стандартизация и метрологическое обеспечение капиллярной дефектоскопии.

Раздел 2. *«Физические основы капиллярного контроля»*. Физические основы метода. Поверхностное натяжение жидкостей. Смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия. Адсорбция и абсорбция. Капиллярные явления. Цвет. Люминесценция.

Раздел 3. *«Методы и средства капиллярного контроля»*. Краткие сравнительные характеристики методов неразрушающего контроля. Классификация методов капиллярного контроля в соответствии с ГОСТ 18353-79 и 24522-80. Дефектоскопические материалы, инструменты и приспособления. Расчет и нормирование материалов. Технологический процесс люминесцентной дефектоскопии. Нанесение проявителя. Методы изготовления и аттестации, стандартных образцов.

Раздел 4. *«Введение в технологию контроля герметичности»*. Технический и физический смысл терминов: течь, течеискание, герметичность, натекание, балластные, индикаторные и пробные вещества. Роль течеискания в общей проблеме осуществления качества промышленной продукции. Техника получения и измерения вакуума.

Раздел 5. *«Физико-химические основы методов течеискания»*. Физические представления о течении пробных газов. Общая характеристика явлений, лежащих в основе течеискательных устройств. Молекулярно-кинетическая теория газов и жидкостей. Газовые законы. Вакуум. Длина свободного пробега молекул газа.

Раздел 6. *«Методы течеискания и контроля герметичности»*. Классификация методов течеискания на три группы, в зависимости от вида применяемых пробных веществ. Масс-спектрометрический метод, галогенный, электронно-захватный, катарометрический, оптикоакустический, акустический, химический, манометрический, пузырьковый, опрессовочный, люминесцентный.

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	2	Введение. Цели и задачи неразрушающего контроля капиллярным методом и течеисканием

2	2	2	Физические основы капиллярного контроля
3	3	2	Методы и средства капиллярного контроля
4	4	2	Введение в технологию контроля герметичности
5	5	2	Физико-химические основы методов течеискания
6	6	2	Методы течеискания и контроля герметичности
Итого:		12	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
1	-	-	-
2	-	-	-
...	-	-	-
Итого:		-	-

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
1	1	4	Изучение характеристик дефектоскопических материалов и стандартов по НК проникающими веществами.
2	2	4	Определение коэффициента поверхностного натяжения методом Кантора-Рейндера.
...	3	4	Капиллярный контроль стенок сосуда под давлением.
	4	4	Техника получения и измерения вакуума.
	5	4	Изучение газовых законов.
	6	4	Исследование герметичности камеры вакуумной печи для термической обработки стали.
Итого:		24	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1	1,2,3,4,5,6	12	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации	выполнение письменных домашних заданий
2	2,3,4,5,6	36	Определение коэффициента поверхностного натяжения методом Кантора-Рейндера. Капиллярный контроль стенок сосуда под давлением. Техника получения и измерения вакуума. Изучение газовых законов. Исследование герметичности камеры вакуумной печи для термической обработки стали.	подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов
3	1,2,3,4,5,6	12	Подготовка к теоретическому коллоквиуму, тестированию	Конспект
4	3,6	6	Современные методы и дефектоскопические материалы Дефектоскопические материалы и аппаратура пенетрантного контроля	Реферат, эссе

			Автоматизация визуализации и обработки изображений	
5	1,2,3,4,5,6	6	Подготовка к зачёту	конспект
Итого:		72		

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

Дискуссии, лекция – визуализация, деловая игра, академическая и обзорная лекция

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		
	Теоретический коллоквиум №1 «Физические основы капиллярного метода и течеискания» (тестирование)	25
	Лабораторная работа «Определение коэффициента поверхностного натяжения методом Кантора-Рейндера»	10
	Лабораторная работа «Капиллярный контроль стенок сосуда под давлением».	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	45
2 текущая аттестация		
	Теоретический коллоквиум №2 «Методы капиллярного контроля и течеискания»	25
	Лабораторная работа «Техника получения и измерения вакуума».	10
	Лабораторная работа «Изучение газовых законов.»	10
	Лабораторная работа «Исследование герметичности камеры вакуумной печи для термической обработки стали»	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	55
	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

Название ЭБС	Наименование	Ссылка на	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому
--------------	--------------	-----------	---

	организации	сайт	предоставляется договором
Полнотекстовая БД ТИУ	ТИУ, БИК	http://elib.tsog.u.ru	Полнотекстовая база данных содержит учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ.
Электронная библиотека ТИУ	ТИУ, БИК	http://webirbis.tsogu.ru/	Электронный каталог ТИУ
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	http://e.lanbook.com	ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО Научно-электронная библиотека	http://www.elibrary.ru	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом.
Электронное издательство ЮРАЙТ	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	www.urait.ru	Образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин
ЭБС «IPRbooks»	ООО «Ай Пи Эр Медиа», ООО «Ай Пи Ар Букс»	https://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS — поставщик цифрового контента для образовательных учреждений и публичных библиотек.
ЭБС «Консультант студента»	ООО «Политехресурс»	www.studentlibrary.ru	Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.
ЭБС «BOOK.RU»	ООО «КноРус медиа»	https://www.book.ru	BOOK.RU — это электронно-библиотечная система для учебных заведений. Содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний
Электронная нефтегазовая библиотека	ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина	http://elib.gubkin.ru/	Электронные ресурсы РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина. Учебная литература, монографии, диссертации и авторефераты
ЭБС УГНТУ	ФГБОУ ВО «УГНТУ»	http://bibl.rusoil.net	Электронные ресурсы ФГБОУ ВО «УГНТУ». Учебная литература, монографии, диссертации и авторефераты, периодика
НТБ ФГБОУ ВО «УГТУ»	ФГБОУ ВО «УГТУ»	http://lib.ugtu.net/books	Библиотечно-информационный комплекс (БИК) Ухтинского государственного технического университета.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства Microsoft Windows, 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	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 332	
	Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая	Компьютер в комплекте-1шт., экран, проектор, акустическая система.

		Установки для демонстрации по физике: - Электропроводность ионизированного газа, - Термопарный эффект, - Тепловое воздействие вихревых токов, - Броуновское движение, - Демонстрация пьезоэффекта, - Фазовый переход - точка Кюри, - Капиллярные явления, - Демонстрация теплового излучения, - Адиабатное сжатие газа, - Опыт Эрстеда, - Колесо Франклина, - Генератор ЭДС, - Явление механического резонанса, - Лазер ЛГН-109, - Феррозонд, - Набор по электростатике, - Трансформатор.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий). Учебная лаборатория механики, молекулярной физики, термодинамики No2. г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 305	
	Учебная мебель: столы ученические, лабораторные столы, стулья -30 шт., меловая доска.	Компьютер в комплекте.
	Оборудование, приборы: генератор ТИП ГЗ-1; лабораторный комплекс ЛКТ-2; установка УКЛЮ -2В -2шт. установка FPM -10; установка FPM -02; установка FPM-10, ударная установка -2шт., автотрансформатор; прибор магнитоэлектрической системы, источник питания малогабаритный; мензурка -2шт., маятник Обербека -2шт.; пружинный маятник - 2шт., барометр БР-52; термометр бытовой, штангенциркуль -10 шт.,. Лабораторные установки по механике, молекулярной физике, термодинамике.	

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. 625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 912	
	Учебная мебель: столы, стулья.	Моноблок -1 шт., проектор -1 шт., телевизор -2 шт., документ-камера -1 шт., акустическая система (колонки) -2 шт., проекционный экран -1 шт
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий). Учебная лаборатория физических методов неразрушающего контроля. 625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 322	
	Учебная мебель: столы ученические, компьютерные столы, маркерная доска.	Компьютер в комплекте -1 шт., проектор, экран, телевизор LG, документ-камера.
	Ультразвуковой дефектоскоп УД2В-П46	Набор ПЭП, СО-1, СО-2, СО-3, набор СОП
	Ультразвуковой дефектоскоп УД2-12	Набор ПЭП, СО-1, СО-2, СО-3, набор СОП

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

- Молекулярная физика: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм

обучения. Часть 1 / сост. С.М. Кулак, Р.Х. Казаков; Тюменский индустриальный университет.

– Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. –48с.

- Молекулярная физика: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм

обучения. Часть 1 / сост. С.М. Кулак, Р.Х. Казаков; Тюменский индустриальный университет.

– Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 47с.

- Капиллярный метод неразрушающего контроля качества продукции : методические указания для лабораторных (практических) занятий по дисциплинам "Диагностика разрушений материалов", "Экспертиза разрушений" для студентов специальности 150501 "Материаловедение в машиностроении" направления 150100 "Материаловедение и технология материалов" очной и заочной форм обучения / ТюмГНГУ ; сост.: В. В. Нассонов, О. В. Балина.

- Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 12 с. : ил. - Библиогр.: с. 10

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Контроль проникающими веществами

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 (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-2.1 Выполняет контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий на соответствие требованиям нормативной документации или конструкторской документации	Знать: технологию отбора различных материалов для контроля поверхностных и сквозных дефектов; Знать технологические и метрологические вопросы реализации методов контроля проникающими веществами;	Не знает технологию отбора различных материалов для контроля поверхностных и сквозных дефектов; Не знает технологические и метрологические вопросы реализации методов контроля проникающими веществами;	Имеет слабые представления о технологии отбора различных материалов для контроля поверхностных и сквозных дефектов; Имеет слабые представления о технологических и метрологических вопросах реализации методов контроля проникающими веществами;	Знает основную: технологию отбора различных материалов для контроля поверхностных и сквозных дефектов; Знает основные технологические и метрологические вопросы реализации методов контроля проникающими веществами	Знает в полном объеме технологию отбора различных материалов для контроля поверхностных и сквозных дефектов; Знает в полном объеме технологические и метрологические вопросы реализации методов контроля проникающими веществами

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		<p>Уметь: организовать контроль проникающими веществами материалов, поступающих на производство;</p> <p>Уметь выбирать методы и рациональные варианты технологии контроля типовых изделий и средства их реализации, рассчитывать порядок чувствительности контроля, размеры дефектов и величину течей при испытаниях;</p> <p>Уметь применять проектировать и рассчитывать режимы проведения капиллярной дефектоскопии разнообразных материалов, в зависимости от их назначения и использования в конкретной конструкции, выбирать методы контроля герметичности, исходя из требований документации, предъявляемых к конкретной конструкции;</p>	<p>Не умеет организовать контроль проникающими веществами материалов, поступающих на производство;</p> <p>Не умеет выбирать методы и рациональные варианты технологии контроля типовых изделий и средства их реализации, рассчитывать порядок чувствительности контроля, размеры дефектов и величину течей при испытаниях;</p> <p>Не умеет применять проектировать и рассчитывать режимы проведения капиллярной дефектоскопии разнообразных материалов, в зависимости от их назначения и использования в конкретной конструкции, выбирать методы контроля герметичности, исходя из требований документации, предъявляемых к конкретной конструкции;</p>	<p>Умеет выбирать некоторые методы и рациональные варианты технологии контроля типовых изделий и средства их реализации, рассчитывать порядок чувствительности контроля, размеры дефектов и величину течей при испытаниях;</p> <p>Умеет проектировать и рассчитывать некоторые режимы проведения капиллярной дефектоскопии разнообразных материалов, в зависимости от их назначения и использования в конкретной конструкции, Умеет выбирать некоторые методы контроля герметичности, исходя из требований документации, предъявляемых к конкретной конструкции</p>	<p>Умеет применять основные методы и рациональные варианты технологии контроля типовых изделий и средства их реализации, рассчитывать порядок чувствительности контроля, размеры дефектов и величину течей при испытаниях;</p> <p>Умеет в основном проектировать и рассчитывать режимы проведения капиллярной дефектоскопии разнообразных материалов, в зависимости от их назначения и использования в конкретной конструкции, выбирать методы контроля герметичности, исходя из требований документации, предъявляемых к конкретной конструкции</p>	<p>Умеет свободно организовать контроль проникающими веществами материалов, поступающих на производство;</p> <p>Умеет свободно выбирать методы и рациональные варианты технологии контроля типовых изделий и средства их реализации, рассчитывать порядок чувствительности контроля, размеры дефектов и величину течей при испытаниях;</p> <p>Умеет свободно применять проектировать и рассчитывать режимы проведения капиллярной дефектоскопии разнообразных материалов, в зависимости от их назначения и использования в конкретной конструкции, выбирать методы контроля герметичности, исходя из требований документации, предъявляемых к конкретной конструкции</p>

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: знаниями нормативной и конструкторской документации на продукцию предприятия;	Не владеет знаниями нормативной и конструкторской документации на продукцию предприятия;	владеет некоторыми знаниями нормативной и конструкторской документации на продукцию предприятия	Владеет основными знаниями нормативной и конструкторской документации на продукцию предприятия	Владеет в полном объеме нормативной и конструкторской документации на продукцию предприятия
	ПКС-2.2 Выполняет систематический выборочный контроль качества изготовления продукции на любой стадии производства в соответствии с требованиями технической документации	Знать классификацию и диагностические признаки выявляемых дефектов методами капиллярной дефектоскопии; Знать принцип действия, структуру, рабочие характеристики и технические возможности современных приборов и систем, метода регистрации проникающих веществ, автоматизации и механизации контрольных операций;	Не знает классификацию и диагностические признаки выявляемых дефектов методами капиллярной дефектоскопии; Не знает принцип действия, структуру, рабочие характеристики и технические возможности современных приборов и систем, метода регистрации проникающих веществ, автоматизации и механизации контрольных операций.	Имеет слабые представления о классификации и диагностических признаках выявляемых дефектов методами капиллярной дефектоскопии; Имеет слабые представления о принципах действия, структуре, рабочих характеристиках и технической возможности современных приборов и систем, методов регистрации проникающих веществ, автоматизации и механизации контрольных операций;	Знает основную классификацию и диагностические признаки выявляемых дефектов методами капиллярной дефектоскопии; Знает основные принципы действия, структуру, рабочие характеристики и технические возможности современных приборов и систем, метода регистрации проникающих веществ, автоматизации и механизации контрольных операций;	Знает в полном объеме классификацию и диагностические признаки выявляемых дефектов методами капиллярной дефектоскопии; Знает в полном объеме принципы действия, структуру, рабочие характеристики и технические возможности современных приборов и систем, метода регистрации проникающих веществ, автоматизации и механизации контрольных операций;

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		<p>Уметь распознавать дефекты по совокупности диагностических признаков;</p> <p>Уметь использовать государственные, отраслевые и международные нормативно-технические документы на методы и средства контроля проникающими веществами</p>	<p>Не умеет распознавать дефекты по совокупности диагностических признаков;</p> <p>Не умеет использовать государственные, отраслевые и международные нормативно-технические документы на методы и средства контроля проникающими веществами</p>	<p>Умеет распознавать некоторые дефекты по совокупности диагностических признаков;</p> <p>Умеет использовать некоторые государственные, отраслевые и международные нормативно-технические документы на методы и средства контроля проникающими веществами</p>	<p>Умеет распознавать большую часть дефектов по совокупности диагностических признаков;</p> <p>Умеет использовать основные государственные, отраслевые и международные нормативно-технические документы на методы и средства контроля проникающими веществами</p>	<p>Легко умеет распознавать дефекты по совокупности диагностических признаков;</p> <p>Легко умеет использовать государственные, отраслевые и международные нормативно-технические документы на методы и средства контроля проникающими веществами</p>
		<p>Владеть: навыками применения стандартных методов капиллярного контроля и течеискания;</p> <p>Владеть: принципами выбора конкретных методов капиллярной дефектоскопии и методов течеискания в зависимости от свойств объекта контроля, необходимых точностных характеристик, определяемых параметров</p>	<p>Не владеет навыками применения стандартных методов капиллярного контроля и течеискания;</p> <p>Не владеет принципами выбора конкретных методов капиллярной дефектоскопии и методов течеискания в зависимости от свойств объекта контроля, необходимых точностных характеристик, определяемых параметров</p>	<p>Владеет некоторыми навыками применения стандартных методов капиллярного контроля и течеискания;</p> <p>Владеет некоторыми принципами выбора конкретных методов капиллярной дефектоскопии и методов течеискания в зависимости от свойств объекта контроля, необходимых точностных характеристик, определяемых параметров</p>	<p>Владеет основными навыками применения стандартных методов капиллярного контроля и течеискания;</p> <p>Владеет основными принципами выбора конкретных методов капиллярной дефектоскопии и методов течеискания в зависимости от свойств объекта контроля, необходимых точностных характеристик, определяемых параметров</p>	<p>В полном объеме владеет навыками применения стандартных методов капиллярного контроля и течеискания;</p> <p>В полном объеме владеет принципами выбора конкретных методов капиллярной дефектоскопии и методов течеискания в зависимости от свойств объекта контроля, необходимых точностных характеристик, определяемых параметров</p>

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Контроль проникающими веществами

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, использующих указанный материал	Обеспеченность обучающихся литературой	Наличие электронного варианта в ЭБС
1	Техническая диагностика нефтегазопроводов : учебное пособие / А. А. Разбойников [и др.] ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 149 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 148.	25+ЭР	25	100	+
2	Мигун, Н. П. Тепловые воздействия при капиллярном неразрушающем контроле : монография / Н. П. Мигун, А. Б. Гнусин. - Минск : Белорусская наука, 2011. - 131 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/10100.html . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".	ЭР	25	100	+
3	Калининченко, Николай Петрович. Лабораторный практикум по контролю проникающими веществами. Капиллярный контроль : учебное пособие / Н. П. Калининченко, А. Н. Калининченко ; Томский политехнический университет (ТПУ) (1991-). - Москва : ТПУ (Томский Политехнический Университет), 2013. - 292 с. : ил. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45139 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань.	ЭР	25	100	+
4	Ушаков, Валентин Михайлович Неразрушающий контроль и диагностика горно-шахтного и нефтегазового оборудования : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Физические процессы горного или нефтегазового производства" направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело" / В. М. Ушаков. - М. : Мир горной книги, 2006. - 318 с. - (Высшее горное образование). - Библиогр.: с. 313.	15	25	100	-
5	Мозырев, Андрей Геннадьевич. Неразрушающий контроль и диагностика химического оборудования : учебное пособие / А. Г. Мозырев ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. - 84 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР	25	100	+
6	Капиллярный метод неразрушающего контроля качества продукции. Получение измерений повышенной точности с помощью лазерного дальномера : методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам "Диагностика разрушенных материалов и конструкций", "Экспертиза разрушенных материалов и конструкций", "Диагностика и экспертиза опасных производственных объектов нефтегазовой отрасли", "Методы контроля качества материалов", "Неразрушающий контроль материалов, изделий и полуфабрикатов" для студентов направлений подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" и 22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов" всех форм обучения / ТИУ ; сост.: В. В. Нассонов, О. В.	ЭР	25	100	+

Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины Контроль проникающими
веществами
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
1	Актуализация списка используемых источников	изменений нет
2	Актуализация используемого ПО	изменений нет
	Актуализация используемого оборудования	изменений нет
3	Актуализация наименований/количества лабораторных/практических работ в рамках рабочей программы, трудоемкость в з.е. и семестры изучения дисциплины остаются прежними.	изменений нет
4	Изменение методических, материалов, обеспечивающих реализацию образовательной программы	изменений нет
5	Иные виды обновления	изменений нет

Дополнения и изменения внес:

Доцент кафедры ФМД, к.т.н.  С.М. Кулак

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.Р. Муратов

СОГЛАСОВАНО:

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

« 30 » 08 2022 г.