

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 09.04.2024 14:24:23
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058347a2338d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Оптические методы диагностики и визуальный контроль

направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

направленность (профиль): Приборы, методы контроля качества и диагностики

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ФМД

Протокол № __ от _____ 2023 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

освоение обучающимися теоретических, практических и метрологических основ оптических измерений; приобретение знаний по визуальному и визуально-оптическому контролю; изучение приборов оптического контроля и методов восприятия, преобразования и отображения диагностической информации об объектах контроля; приобретение навыков работы с оптическими приборами и измерительным инструментом.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ оптических измерений, основных понятий оптической метрологии, теории точности оптических измерений, способов оценки порогов чувствительности и характеристик точности методов и аппаратуры измерений, погрешностей получаемых результатов;

- изучение практических аспектов оптических измерений;

- изучение основных методов оптических измерений геометрических параметров оптических элементов, параметров оптических материалов, характеристик оптических систем, параметров световой волны; методов испытания оптических систем, исследования качества оптического изображения, а также метрологически обоснованных методов обработки данных и оценки погрешностей;

- изучение основных средств оптических измерений, аппаратуры, приборов, установок.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание:

- основные характеристики оптических приборов, оптические схемы, устройство оптических приборов и принципы их действия

- способы и приемы проведения измерений,

- характеристики объектов, контролируемых посредством оптических приборов,

- нормативные документы по контролю, требования к подготовке, проведению и оформлению результатов контроля.

Умение:

- правильно выбрать метод измерения, обосновать выбор приборов для проведения измерений,

- рассчитывать геометрические характеристики оптических систем приборов,

- проводить измерения посредством измерительных приборов, разрабатывать технологические инструкции и карты визуально-оптического контроля,

- проводить визуальный и визуально-оптический контроль конкретных объектов,

- пользоваться нормативными документами по контролю.

Владение:

- навыками интерпретации данных лабораторных наблюдений и измерений с точки зрения их значимости и соотносить их с соответствующей теорией;

- количественным мышлением, включая такие аспекты, как анализ ошибок, оценки порядка величины и правильное использование единиц измерения;

- навыками описания основных оптических явлений и решения типовых задач;

- навыками работы на аппаратуре оптических измерений, выполнения измерений, обработки данных измерительных наблюдений, получения результатов измерений и оценки погрешностей.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: физика, квантовая механика, физические методы контроля качества, метрология стандартизация и сертификация и служит основой для освоения дисциплин: основы

проектирования измерительных приборов и систем, спектральные и резонансные методы диагностики.

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
ПКС-2 Способность к организации работ по контролю качества продукции подразделения и предприятия	ПКС-2.3 Выполняет анализ новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции	Знать З1: Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки средств измерений
		Уметь У1: анализировать нормативные документы в области технического контроля качества продукции
		Владеть В1: навыками, необходимыми для проведения анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	34	-	18	56	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1.	Введение. Физические основы оптических методов контроля.	4	-	2	6	12	ПКС-2.3	вопросы к коллоквиуму вопросы к зачету
2	2.	Геометрическая оптика.	4	-	4	12	20	ПКС-2.3	
3	3.	Оптика глаза и механизм зрения.	4	-	2	14	20	ПКС-2.3	
4	4.	Оптические приборы.	6	-	6	10	22	ПКС-2.3	
5	5.	Техническая интроскопия.	8	-	2	8	18	ПКС-2.3	
6	6.	Основы визуально-оптического контроля. Основные этапы выполнения визуально-оптического контроля.	8	-	2	6	16	ПКС-2.3	
...	Зачет		-	-	-	-	-		
Итого:			34	-	18	56	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение. Физические основы оптических методов контроля». Основные положения ГОСТ 23479-70. Классификация оптических методов контроля. Оптическое излучение. Спектральный диапазон. Свойства оптического излучения. Свет. Спектральная чувствительность зрения. Общие светометрические величины, характеризующие излучение: световой поток, сила света, освещенность, светимость, яркость. Единицы измерения оптических величин. Представление светотехнических связей между оптическими характеристиками.

Раздел 2. «Геометрическая оптика». Основные положения геометрической оптики. Отражение, преломление света. Явление полного внутреннего отражения. Плоско - параллельные пластины, призмы, линзы. Основные характеристики линз. Недостатки сферической оптики. Асферическая оптика.

Раздел 3. «Оптика глаза и механизм зрения». Основные характеристики зрения. Острота зрения. Цветощущения. Временная характеристика зрения. Яркостной и цветовой контраст. Контрастная чувствительность зрения. Видимость объектов. Влияние освещенности на остроту зрения. Явление иррадиации.

Раздел 4. «Оптические приборы». Общие характеристики оптических приборов. Лазерные измерительные приборы. Приборы для измерения светотехнических величин. Классификация оптических приборов визуально-оптического контроля. Лупы, микроскопы, бинокли, теодолиты, нивелиры - основные характеристики, область применения.

Раздел 5. «Техническая интроскопия». Элементная база волоконно-оптической техники. Особенности изображения в оптическом волокне. Жесткие линзовые эндоскопы. Волоконно-оптические эндоскопы. Микроэндоскопы. Телевизионные эндоскопы. Оптико-механические устройства поиска и регулирования в эндоскопах.

Раздел 6. «Основы визуально-оптического контроля. Основные этапы выполнения визуально-оптического контроля». Основные положения СТБ 1133. Выбор условий контроля. Система общего освещения и комбинированного освещения. Подготовка объектов к контролю. Технологические карты контроля. Порядок выполнения контроля качества полуфабрикатов, заготовок деталей. Порядок проведения контроля деталей, подготовленных под сварку и сборки деталей. Порядок проведения контроля сварных соединений. Порядок проведения контроля при технической диагностике. Нормы оценки качества сварных соединений.

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	1	Основные положения ГОСТ 23479-70. Классификация оптических методов контроля.
2		1	Оптическое излучение. Спектральный диапазон. Свойства оптического излучения. Свет. Спектральная чувствительность зрения.
3		2	Общие светометрические величины, характеризующие излучение: световой поток, сила света, освещенность, светимость, яркость. Единицы измерения оптических величин. Представление светотехнических связей между оптическими характеристиками.
4	2	2	Основные положения геометрической оптики. Отражение, преломление света. Явление полного внутреннего отражения.
5		1	Плоско - параллельные пластины, призмы, линзы.
6		1	Основные характеристики линз. Недостатки сферической оптики. Асферическая оптика. Аберрации оптических систем.
7	3	2	Основные характеристики зрения. Острота зрения.
8		2	Цветощущения. Временная характеристика зрения. Яркостной и цветовой контраст. Контрастная чувствительность зрения. Видимость объектов. Влияние

			освещенности на остроту зрения. Явление иррадиации.
9	4	1	Общие характеристики оптических приборов.
10		1	Лазерные измерительные приборы.
11		1	Приборы для измерения светотехнических величин.
12		1	Классификация оптических приборов визуально-оптического контроля.
13		1	Лупы, микроскопы.
14		1	Бинокли, телескопы, теодолиты, нивелиры
15		5	4
16	4		Микроэндоскопы. Телевизионные эндоскопы. Оптико-механические устройства поиска и регулирования в эндоскопах.
17	6	2	Основные положения СТБ 1133. Выбор условий контроля. Система общего освещения и комбинированного освещения. Подготовка объектов к контролю. Технологические карты контроля.
18		6	Порядок выполнения контроля качества полуфабрикатов, заготовок деталей. Порядок проведения контроля деталей, подготовленных под сварку и сборки деталей. Порядок проведения контроля сварных соединений. Порядок проведения контроля при технической диагностике. Нормы оценки качества сварных соединений.
Итого:		34	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
1	1.	2	Методы измерения показателя преломления
2	2.	4	Исследование светотехнических параметров источников искусственного освещения
3	3.	2	Методы измерения оптических параметров и характеристик приборов на оптической скамье
4	4.	6	Методы измерения оптических параметров и характеристик приборов на оптической скамье
5	5.	2	Приборы и инструменты измерительного контроля.
6	6.	2	Проведение визуально-оптического контроля сварного соединения.
Итого:		18	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	-	-	Введение. Физические основы оптических методов контроля.	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов
2	2	12	-	-	Геометрическая оптика.	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов
3	3	14	-	-	Оптика глаза и механизм зрения.	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов
4	4	10	-	-	Оптические приборы.	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов
5	5	8	-	-	Техническая интроскопия.	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов

6	6	6			Основы визуально-оптического контроля. Основные этапы выполнения визуально-оптического контроля.	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов
6	1-6	-	-	-	Подготовка к зачету	Подготовка к зачету
	Итого:	56	-	-		

5.2.3 Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- мультимедийные лекции;
- работа в малых группах (лабораторные работы);
- разбор практических ситуаций;

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, очно-заочной форм обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<i>1-ая текущая аттестация</i>		
1	Выполнение Лабораторной работы №1, №2	0-20
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-20
<i>2-ая текущая аттестация</i>		
2	Выполнение Лабораторной работы №3, №4	0-20
3	Теоретический коллоквиум №1	0-20
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-40
<i>3-я текущая аттестация</i>		
4	Выполнение Лабораторной работы №5, №6	0-20
5	Теоретический коллоквиум №2	0-20
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-40
<i>ВСЕГО</i>		<i>100</i>

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.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
 - Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
 - ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

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

Лицензионные программные продукты Microsoft Word, Microsoft Excel.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	«Оптические методы диагностики и визуальный контроль»	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая. Компьютер в комплекте-1шт., экран, проектор, акустическая система.	625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 332
		Учебная мебель: столы, стулья, доска маркерная. Лабораторное оборудование: Установка ЛОК-3 (интерферометр Малькейсона) -3 шт., Установка ЛОК-1М -6 шт., Лабораторный комплекс ЛКО-5 -2 шт., Лабораторное оборудование «Техническое зрение», Образцы для аттестации по визуальному измерительному контролю, Набор для визуального измерительного контроля ВИК-1, Тепловизор Fluke Ti-10.	625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 516а

11. Методические указания по организации СРС

11.1 Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Дисциплина имеет практическую часть в виде лабораторных работ. Перед выполнением работы, как правило, подробно разбираются примеры. Для подготовки к лабораторной работе необходимо прослушать объяснение, выполнить демонстрационный пример. Отчёт по лабораторной работе представляет собой файл, выгружаемый в систему поддержки учебного процесса EDUCON2 на проверку преподавателем.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении технической и нормативной литературы и подготовке к выполнению лабораторных работ. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Оптические методы диагностики и визуальный контроль

Код, направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы, 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 Способность к организации работ по контролю качества продукции подразделения и предприятия	ПКС-2.3 Выполняет анализ новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции	Знать З1: Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки средств измерений	Не знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки средств измерений	Частично знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки средств измерений	Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки средств измерений, но затрудняется в представлении их особенностей	В совершенстве знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки средств измерений
		Уметь У1: анализировать нормативные документы в области технического контроля качества продукции	Не умеет анализировать нормативные документы в области технического контроля качества продукции	Частично умеет анализировать нормативные документы в области технического контроля качества продукции и допускает ряд ошибок	Умеет анализировать нормативные документы в области технического контроля качества продукции, но допускает ряд неточностей	В совершенстве умеет анализировать нормативные документы в области технического контроля качества продукции
		Владеть В1: навыками, необходимыми для проведения анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции	Не владеет навыками, необходимыми для проведения анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции	Частично владеет навыками, необходимыми для проведения анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции и приборов и допускает ряд ошибок	Владеет навыками, необходимыми для проведения анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции, но допускает ряд неточностей	В совершенстве владеет навыками, необходимыми для проведения анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции

**Карта
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Оптические методы диагностики и визуальный контроль

Код, направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы, методы контроля качества и диагностики

№ п/п	Наименование учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Прикладная оптика : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 200200 - Оптотехника и оптическим специальностям / Н. П. Заказов, Ю. В. Богачев, Б. М. Комраков [и др.] ; под ред. Н. П. Заказова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2009. - 311 с. - Текст : непосредственный.	15	25	100%	-
2	Агапов, Н. А. Прикладная оптика : учебное пособие / Н. А. Агапов. — Томск : ТПУ, 2017. — 286 с. — ISBN 978-5-4387-0791-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106743	ЭР*	25	100%	+
3	Гоголева, Е. М. Прикладная оптика : учебное пособие / Е. М. Гоголева, Е. П. Фарафонтова ; под редакцией В. А. Дерябин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 184 с. — ISBN 978-5-7996-1702-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/66194.html	ЭР*	25	100%	+
4	Тепловизионный контроль : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Оптические методы диагностики, визуальный контроль и приборы контроля» для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / ТИУ ; сост. Н. П. Исакова. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 37 с. - Электронная библиотека ТИУ. - URL: http://webirbis.tsogu.ru	ЭР*	25	100%	+
5	Визуально-измерительный контроль : методические указания для лабораторных занятий по дисциплине "Оптические приборы и методы неразрушающего контроля" для студентов, обучающихся по направлению 200100.62 "Приборостроение" / ТюмГНГУ ; сост. Н. П. Исакова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 19 с. - Текст : непосредственный.	5	25	100%	-

ЭР* – электронный ресурс для авторизованных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Оптические методы диагностики и визуальный контроль_2023_12.03.01_ПМКБ"

Ответственный: Муратов Камиль Рахимчанович

Дата начала: 26.11.2023 17:22 Дата окончания: 30.11.2023 14:56

Согласовано

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий	Дата
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук и ученое звание до- цент (базовый уро- вень)	Третьяков Пётр Юрьевич		Согласовано		
	Ведущий специа- лист		Кубасова Свет- лана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано	отредактировано	