

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

**Факультет приборостроения, электротехнических и биотехнических
систем**

Кафедра «Приборы»



Тарасенко О.В.

« 18 » 04 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Визуально-оптический контроль»

По направлению подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Профиль подготовки: «Приборы и методы контроля качества и
диагностики»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Визуально-оптический контроль» по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение – 20 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Визуально-оптический контроль» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 945, с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Старший преподаватель кафедры «Приборы» Кочергин А.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры «Приборы»

«11» 04 2023 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой Мирошников Мирошников В.В.

Переутверждена: «__» _____ 20__ года, протокол № _____

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Декан факультета приборостроения

электротехнических и биотехнических систем _____ Тарасенко О.В.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета

Приборостроения электротехнических и биотехнических систем

«18» 04 2023 года, протокол № 3.

Председатель учебно - методической
комиссии факультета приборостроения

электротехнических и биотехнических систем _____ Яременко С.П.

© Кочергин А.В.. 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – научить студентов разрабатывать методику, технологию и оборудование оптических методов неразрушающего контроля, которые охватывающих дефектоскопию, контроль физико-механических свойств материалов, измерения размеров объектов контроля.

Задачи:

- изучение физических основ взаимодействия оптического излучения с объектом контроля;
- изучение современных методов и средств оптического неразрушающего контроля;
- приобретение опыта в выборе оптического дефектоскопического оборудования;
- научиться рассчитывать основные параметры оборудования оптического контроля.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Визуально-оптический контроль» относится к модулю профессиональных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания физических основ неразрушающего контроля, физики оптических колебаний и волн, основ электроники.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин физика, высшая математика, физические основы неразрушающего контроля, электроника и служит основой для освоения дисциплин: системы неразрушающего контроля.

знания:

- физических основ излучения, приема, распространения, отражения, пересечения и дифракции оптических волн;
- физических основ оптических методов контроля и области их рационального использования;
- влияния физических качеств объектов контроля на параметры оптического контроля;
- подхода к распознаванию типа дефектов на базе использования разных физических свойств оптического излучения;
- методики проектирования аппаратуры оптического контроля и разработки технологии контроля;
- последних достижений в области оптической дефектоскопии и технической диагностики.

умения:

-выбирать метод и приборы оптического контроля для решения задач дефектоскопии, контроля физико-механических свойств материалов, измерения геометрических размеров объектов контроля;

проектировать основные узлы оптических дефектоскопов;

подбирать рациональную технологию оптического контроля для оптимального выявления дефектов;

обеспечивать требования техники безопасности и охраны труда в приборах, которые проектируются и при проведении оптической дефектоскопии.

навыки:

Практического использования приборов и методик визуально-оптического контроля.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Способен применять методы неразрушающего контроля для определения технического состояния различных промышленных объектов	ПК-1.1. Демонстрирует понимание физических основ методов неразрушающего контроля ПК-1.2. Выбирает эффективные технологии и средства неразрушающего контроля для применения в конкретных условиях ПК-1.3. Анализирует нормативную документацию по различным методам неразрушающего контроля, а также разрабатывает методики проведения неразрушающего контроля различных объектов	Знать: физические основы излучения, приема, распространения, отражения, пересечения и дифракции оптических волн; - физические основы оптических методов контроля и области их рационального использования; - влияние физических качеств объектов контроля на параметры оптического контроля; - подхода к распознаванию типа дефектов на базе использования разных физических свойств оптического излучения; - методики проектирования аппаратуры оптического контроля и разработки технологии контроля; - последние достижения в области оптической дефектоскопии и технической диагностики.
		Уметь: -выбирать метод и приборы оптического контроля для

		решения задач дефектоскопии, контроля физико-механических свойств материалов, измерения геометрических размеров объектов контроля; проектировать основные узлы оптических дефектоскопов; подбирать рациональную технологию оптического контроля для оптимального выявления дефектов; обеспечивать требования техники безопасности и охраны труда в приборах, которые проектируются и при проведении оптической дефектоскопии
		Владеть: навыками практического использования приборов и методик визуально-оптического контроля

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5 зач. ед)	180 (5 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	60	12
Лекции	22	6
Семинарские занятия		-
Практические занятия	11	4
Лабораторные работы	11	4
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Семестр	8	8
Самостоятельная работа студента (всего)	100+36	166
Итоговая аттестация	Экзамен	Экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1 Цель и задачи курса, его связь с другими дисциплинами.

Главные свойства света. Оптическое излучение. Оптические свойства сред.
Применение оптического контроля в технической диагностике.

Термины и определения. Классификация главных методов контроля.

Физические законы, на которых они базируются.

Тема 2 Источники оптического излучения.

Типы оптического излучения. Источники оптического излучения для различных спектральных диапазонов.

Тема 3 Приемники оптического излучения.

Физические принципы регистрации оптического излучения. Интегральные и спектральные приемники. Технические характеристики, чувствительность, разрешающая способность и область применения.

Тема 4 Визуальный и визуально-оптический методы оптического контроля.

Основные параметры и сфера применения методов. Применяемое оборудование и его технические характеристики. Методики применения.

Тема 5 Интерференционный метод оптического контроля.

Явление интерференции света, как физическая основа метода. Зависимость интерференционной картины от длины волны и параметров объекта контроля. Базовые схемы интерференционных приборов. Сфера применения метода

Тема 6 Поляризационный метод оптического контроля.

Явление поляризации света, как физическая основа метода. Базовые схемы поляризационных приборов. Сфера применения метода

Тема 7 Дифракционный метод оптического контроля..

Явление дифракции света, как физическая основа метода. Математическая связь дифракционной картины с размером объекта измерения. Базовые схемы приборов. Сфера применения метода

Тема 8 Спектральный метод оптического контроля..

Спектры отражения и прохождения и их связь с параметрами объекта контроля. Базовые схемы приборов. Сфера применения метода

Тема 9 . Рефрактометрический и рефлектометрический методы оптического контроля

Связь отражения и рассеяния света на границах раздела сред с параметрами объекта контроля.

Тема 10 Когерентный метод оптического контроля.

Что такое когерентное излучение, методы получения и регистрации. Базовые схемы приборов. Сфера применения метода.

Тема 11 Голографический метод оптического контроля.

Физические принципы получения голографических изображений. Область применения метода. Базовые схемы приборов.

Тема 12. Тенденции развития оптических методов контроля.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Цель и задачи курса	2	
2	Классификация главных методов оптического контроля	2	1
3	Источники оптического излучения .		1
4	Приемники оптического излучения .	2	
5	Визуальный и визуально-оптический методы оптического контроля.	2	2
6	Интерференционный метод оптического контроля..	2	2
7	Поляризационный метод оптического контроля.	2	
8	Дифракционный метод оптического контроля.	2	
9	Спектральный метод оптического контроля.	2	1
10	Рефрактометрический и рефлектометрический методы оптического контроля.	2	
11	Когерентный метод оптического контроля.	1	
12	Голографический метод оптического контроля	1	
Итого:		22	6

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Физические основы оптического контроля. Основные положения геометрической и параксиальной оптики.	2	2
2	Общие принципы расчета и проектирования оптических систем.	2	2
3	Автоматизация расчета и проектирования оптических систем	2	
4	Расчет интерференционных и дифракционных оптических систем	2	
5	Разработка технологической карты визуально оптического контроля	3	
Итого:		11	4

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Визуальная дефектоскопия сварных швов	2	2
2	Изучение принципов работы и устройства измерительного инспекционного микроскопа	2	
3	Визуально-оптический контроль печатных плат.	2	
4	Изучение принципов работы и устройства металлографического микроскопа	3	2
5	Изучение принципов работы эндоскопа	2	
Итого:		11	4

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Лабораторные работы	Подготовка и оформление отчетов	20	20
2	Основы геометрической оптики. Линзы, зеркала, призмы, оптические материалы.	Реферат и типовый расчет	20	20
3	Конструкции оптических систем на принципах геометрической оптики	Реферат и типовый расчет	20	20
4	Изучение дополнительной литературы по перспективным методам оптического контроля	Реферат	20	40
5	ИК Фурье спектроскопия	Реферат	20	20
	Оптические фильтры	Реферат	15	15
	Лазерная триангуляция и дальнометрия	Реферат	15	15
	Подготовка к экзамену	Реферат	6	16
Итого:			136	166

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронные конспект лекций, методические указания к лабораторным работам, методические указания к выполнению расчетно-графических работ, методические указания к самостоятельному изучению дисциплины, размещенные во внутренней сети и сайте кафедры) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

Работа в команде: каждая лабораторная работа выполняется несколькими студентами совместно в бригадах по 4-5 чел. Для каждой бригады имеется свое задание, общее для студентов этой бригады. Кроме этого каждый студент получает свое индивидуальное задание к лабораторной работе, частично связанное с вариантом задания к расчетно-графической работе, что позволяет мотивировать каждого студента на совместную работу в команде.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические и лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- практические занятия;
- лабораторные работы.

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена. Студентам, выполнившим 75% текущих и

контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице:

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендуемую литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в излагаемых ответах в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Неразрушающий контроль, Справочник, Том 1, Книга 1, Визуальный и измерительный контроль, /Клюев В.В., Соснин Ф.Р., М Машиностроение 2008 – 560с.

2. Мирошников В.В. Приборы оптического контроля: учебник /Мирошников В.В., Махортова Н.В., Кочергин А.В., Бодрухин А.Н.– Луганск-Донецк: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, ООО "НПП "Фолиант", 2020. – 232 с.
3. Якушенков Ю.Г., Основы оптико-электронного приборостроения : учебник. / Ю.Г. Якушенков - М. : Логос, 2017. - 376 с. (Новая университетская библиотека) - ISBN 978-5-98704-652-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046524.html> (дата обращения: 19.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
4. Якушенков Ю.Г., Теория и расчет оптико-электронных приборов : учебник / Ю.Г. Якушенков - М. : Логос, 2017. - 568 с. - ISBN 978-5-98704-533-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045336.html> (дата обращения: 19.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Андреев А.Н., Оптические измерения : Учеб. пособие. / А.Н. Андреев, Е.В. Гаврилов, Г.Г. Ишанин - М. : Логос, 2017. - 416 с. - ISBN 978-5-98704-173-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987041732.html> (дата обращения: 19.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
2. Бокшанский В.Б., Лазерные приборы и методы измерения дальности : Учеб. пособие / В.Б. Бокшанский, Д.А. Бондаренко, М.В. Вязовых, И.В. Животовский, А.А. Сахаров, В.П. Семенов; под ред. В.Е. Карасика. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 92 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0416.html (дата обращения: 19.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
3. Шашлов А.Б., Основы светотехники : учебник для вузов / А.Б. Шашлов - М. : Логос, 2017. - 256 с. - ISBN 978-5-98704-586-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045862.html> (дата обращения: 19.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
4. Суханов И.И., Основы оптики. Теория оптического изображения : учебное пособие / Суханов И.И. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 108 с. - ISBN 978-5-7782-2745-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227453.html> (дата обращения: 19.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

в) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>
Электронные библиотечные системы и ресурсы
1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
3. Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой.

Практические занятия: аудитория с презентационной техникой
компьютерный класс с доступом в Интернет.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- набор экспертный для визуального контроля;
- образец по визуальному и измерительному контролю Иа8.896.148;
- универсальный шаблон сварщика УШС-3;
- шаблон сварщика универсальный WG-16;
- набор образцов для контроля;
- инспекционный микроскоп NORGAU NVMicro;
- металлографический микроскоп CX40M;
- металлографические образцы;
- профессиональный металлографический микроскоп MDJ200;
- технический эндоскоп с дисплеем 3,5 дюйма Supereyes N014.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	Альт Рабочая станция 10	https://www.basealt.ru/alt-workstation
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

фонда оценочных средств по учебной дисциплине

«Визуально-оптический контроль»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/ п	Код контрол и- руемой компете н-ции	Формулиров ка контролируе мой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формиро - вания (семестр изучени я)
1	ПК-1	Способен применять методы неразрушаю щего контроля для определения технического состояния различных промышленн ых объектов	ПК-1.1. Демонстрирует понимание физических основ методов неразрушающего контроля ПК-1.2. Выбирает эффективные технологии и средства неразрушающего контроля для применения в конкретных условиях ПК-1.3. Анализирует нормативную документацию по различным методам неразрушающего контроля, а также	Тема 1 Цель и задачи курса, его связь с другими дисциплинами	8
				Тема 2 Источники оптического излучения	8
				Тема 3 Приемники оптического излучения	8
				Тема 4 Визуальный и визуально-оптический методы оптического контроля	8
				Тема 5 Интерференционный метод оптического контроля	8
				Тема 6 Поляризационный метод оптического контроля	8
				Тема 7 Дифракционный метод оптического контроля	8
				Тема 8 Спектральный метод оптического контроля.	8
				Тема 9 . Рефрактометрический	8

			разрабатывает методики проведения неразрушающего контроля различных объектов	и рефлектометрический методы оптического контроля	
				Тема 10 Когерентный метод оптического контроля	8
				Тема 11 Голографический метод оптического контроля	8
				Тема 12. Тенденции развития оптических методов контроля	8

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-1	ПК-1.1. Демонстрирует понимание физических основ методов неразрушающего контроля ПК-1.2. Выбирает эффективные технологии и средства неразрушающего контроля для применения в конкретных	Знать: физические основы оптических волн, оптических методов контроля и области их рационального использования; Влияние физических качеств объектов контроля на параметры оптического контроля; Методики проектирования аппаратуры оптического контроля и разработки технологии контроля; - последние достижения в области оптической	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10	Вопросы и задания к практической и лабораторной работе, вопросы к экзамену.

		условиях ПК-1.3. Анализирует нормативную документацию по различным методам неразрушающе го контроля, а также разрабатывает методики проведения неразрушающе го контроля различных объектов	дефектоскопии и технической диагностики. Уметь: выбирать метод и приборы оптического контроля для решения задач дефектоскопии, контроля физико- механических свойств материалов, измерения геометрических размеров объектов контроля; проектировать основные узлы оптических дефектоскопов; подбирать рациональную технология оптического контроля для оптимального выявления дефектов; обеспечивать требования техники безопасности и охраны труда в приборах, которые проектируются и при проведении оптической дефектоскопии Владеть: навыками практического использования приборов и методик визуально- оптического контроля	Тема 11 Тема 12	
--	--	---	---	----------------------------	--

Оценочные средства для текущей аттестации (практическая работа)

Вопросы к практическим работам:

1. Дайте определение визуального и визуально-оптического методов оптического контроля.
2. Какие виды дефектов можно выявить при помощи визуального метода контроля?
3. Какие виды дефектов можно выявить при помощи визуально-оптического метода контроля? Какие приборы могут использоваться при проведении визуально-оптического метода контроля?
4. Освещенность контролируемых поверхностей при визуальном контроле должна быть не менее
5. Разрешающая способность глаза
6. Комбинированное освещение
7. Местное освещение
8. Визуально-оптический контроль Задачи
9. Визуально-оптический контроль при сварочных работах
10. Единицы измерения освещенности
11. Контраст
12. Какие приборы используются для визуального контроля внутренних поверхностей
13. Проекционное расстояние
14. Закон преломления света
15. Какие оптические схемы микроскопов вы знаете.
16. Что такое объектив.
17. Что такое окуляр.
18. Назовите основные составные части микроскопа.
19. Что такое лупа.
20. Условие минимумов интерференции для разности хода двух лучей
21. Какие типы интерферометров вы знаете?
22. Какие виды интерференционных полос вы знаете? Перечислите особенности каждого из них.
23. Схема интерферометра
24. Область применения дифракционного метода ОК
25. Что такое поляризация света
26. Какова область применения поляризационного метода
27. Каким образом происходит разложение света в спектры?
28. Какова область применения рефрактометрического метода?
29. Какова область применения рефлектометрического метода?
30. Какова область применения голографического метода?

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	выполнены все задания практической работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, нет погрешностей в оформлении работы.
хорошо (4)	задания практической работы выполнены с несущественными недочетами или неточностями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, присутствуют некоторые погрешности в оформлении.
удовлетворительно (3)	выполнены все задания практической работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, допущено небрежность и неточность у оформлении.
неудовлетворительно (2)	Студентом допущены серьезные ошибки по содержанию работы или задания практической работы выполнены неправильно; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен):

Вопросы к экзамену:

1. Дайте определение оптического неразрушающего контроля. Назовите основные нормативные документы по оптическому контролю.
2. Какие физические явления лежат в основе оптического контроля?
3. Назовите основные задачи оптического контроля. Какие дефекты можно выявить этим методом?
4. В чем заключается сущность явлений отражения, преломления и поглощения света? Какие виды отражения света вы знаете?
5. Перечислите наиболее часто применяемые методы оптического контроля.
6. Дайте определение прибора оптического контроля. На какие группы можно разделить приборы оптического контроля?
7. Дайте определение визуального и визуально-оптического методов оптического контроля. Какие физические явления лежат в основе данных методов?

8. Назовите основные схемы проведения контроля, используемые при визуальном и визуально-оптическом методах контроля.
9. Дайте определение интерферометрического метода контроля. Какие явления лежат в основе этого метода?
10. В чем заключается суть явления интерференции?
11. Какие типы интерферометров вы знаете?
12. Для чего используется интерферометр Линника? Каковы особенности его конструкции?
13. Для чего используется интерферометр Фабри-Перо? Каковы особенности его конструкции?
14. Какие схемы проведения контроля используются при проведении контроля интерференционным методом?
15. Какова область применения интерферометрического метода?
16. Назовите преимущества и недостатки интерференционного метода контроля.
17. Дайте определение поляризационного метода контроля. Какие явления лежат в основе этого метода?
18. Какие виды поляризационных призм вы знаете? Каким образом в них происходит поляризация лучей света?
19. Какие схемы проведения контроля используются при поляриметрии?
20. Назовите преимущества и недостатки поляризационного метода контроля.
21. Дайте определение дифракционного метода контроля. Какие явления лежат в основе этого метода?
22. В чем заключается суть явления дифракции?
23. Какие виды дифракционных картин вы знаете? Перечислите особенности каждого из них.
24. Что такое дифракционная решетка? Какие существуют виды дифракционных решеток?
25. Для чего используются плоские дифракционные решетки? Каковы особенности их конструкции?
26. Для чего используются вогнутые дифракционные решетки? Каковы особенности их конструкции?
27. Какие схемы проведения контроля используются при дифрактометрии?
28. Какова область применения дифракционного метода?
29. Назовите преимущества и недостатки дифракционного метода контроля.
30. Дайте определение спектрального метода контроля. Какие явления лежат в основе этого метода?
31. Каким образом происходит разложение света в спектры?
32. Какие приборы используются для проведения спектрального анализа веществ и материалов?
33. Какие схемы проведения контроля используются при спектрометрии?
34. Какова область применения спектрального метода?
35. Назовите преимущества и недостатки спектрального метода контроля.

36. Дайте определение рефрактометрического метода контроля. Какие явления лежат в основе этого метода?
37. Назовите основные способы, использующие для измерения показателя преломления.
38. Какие схемы проведения контроля используются для проведения контроля рефрактометрическим методом?
39. Назовите преимущества и недостатки рефрактометрического метода контроля.
40. Дайте определение рефлектометрического метода контроля. Какие явления лежат в основе этого метода?
41. Назовите основные виды рефлектометрии и области их применения.
42. Какие схемы проведения контроля используются для проведения контроля рефлектометрическим методом?
43. Какова область применения рефлектометрического метода?
44. Назовите преимущества и недостатки рефлектометрического метода контроля.
45. Дайте определение когерентного метода контроля.
46. Каким образом происходит формирование пучка лазерного излучения?
47. Назовите основные свойства лазерного излучения.
48. Назовите основные виды лазеров? В чем заключаются достоинства и недостатки каждого из них?
49. Какие схемы проведения контроля используются при когерентном методе контроля?
50. Какова область применения когерентного метода?
51. Назовите преимущества и недостатки когерентного метода контроля.
52. Дайте определение голографического метода контроля.
53. Каким образом происходит снятие голограммы и восстановление по ней изображения объекта контроля?
54. Назовите основные свойства голограмм.
55. Что такое дифракционная голографическая решетка? Назовите ее основные отличия от классической дифракционной решетки.
56. Назовите преимущества голографической интерферометрии.
57. Какие схемы проведения контроля используются при голографическом методе контроля?
58. Назовите преимущества и недостатки голографического метода контроля.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточного контроля (экзамен)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом, дает полное и логически стройное изложение содержания при ответе в устной или письменной форме. При

	этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает свои ответы, хорошо владеет умениями самостоятельно обобщать и излагать материал и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в ответах, трактовках и определениях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки и непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме, показывает неусвоение отдельных существенных деталей. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 40% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в определении понятий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)