

«

»

“

”

. - . . .

31.08.2022

:

:

:

<https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Голография и голографические измерения

: 12.03.03

,

:

: 3,

: 6

-

,

		6
1	()	4
2		144
3	, .	75
4	, .	34
5	, .	16
6	, .	16
7	, .	36
8	, .	22
9	, .	2
10	, .	7
11	, .	69
12	(, ()/ ,)	.
13		

(): 12.03.03

949 19.09.2017 ., : 09.10.2017 .

: 1,

,

(): 12.03.03

, 31.08.2022

- , 6 31.08.2022

:

. .

:

. .

1.

1.1

	-1/
	-1/ .3 — ;
	-2/ , , ,
	-2/ .1 , - ,

2.

,

2.1

ПК-1/ПК. 3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико—электронного прибора;	
,	; ; ;
,	; ; ;
, , ,	; ; ;
,	; ; ;
ПК-2/ПК. 1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	
.	; ; ;
, ,	; ; ;
;	; ; ;
.	; ; ;

3.

3.1

		..	,		
: 6					
:					
1.					
	2	0	0	-1/ .3	
:					
2.					
	2	0	0	-1/ .3	
:					

5.		4	0	1	$-\frac{1}{2}$.3, $-\frac{2}{1}$.1	
:						
6.		2	0	0	$-\frac{1}{2}$.3, $-\frac{2}{1}$.1	
:						

4.	.	3	1	3	-1/ .3, -2/ .1	
:						
5.	.	3	1	3	-1/ .3, -2/ .1	
:						
6.	.	3	1	3	-1/ .3, -2/ .1	

			„ .	, .		
: 6						
:						
1.	.	3	3	3	-1/ .3, -2/ .1	
:						
2.	.	3	3	3	-1/ .3, -2/ .1	
:						
3.	.	3	3	3	-1/ .3, -2/ .1	
:						
4.	(.)	3	3	3	-1/ .3, -2/ .1	
:						
5.	.	4	4	4	-1/ .3, -2/ .1	

3.1

3.2

			()
--	--	--	-----

1	.		:
2	.	()	:
3	.		:
4	.		:
5	.		:

3		-1/ .3	15	0
: . . , 2003. - 91 .: .. - : / . . ; . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023645				
4		-1/ .3, -2/ .1	6	0
: . . , 2003. - 91 .: .. - : / . . ; . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023645				
5		-1/ .3	9	4
: . . , 2003. - 91 .: .. - : / . . ; . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023645				

3.3

- , (. 3.4).

3.4

	-
	e-mail

3.5

1		.1;
Формируемые умения: 3. Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико—электронного прибора		
Краткое описание применения: Постоянный контакт со студентами во время лабораторной работы через постановку и решение проблемы		

4.

(),

15-

ECTS.

. 4.1.

4.1

: 6	
Лекция:	

Лабораторная:	
Практические занятия:	
Контрольные работы:	20
Курсовая работа:	40
Экзамен:	40

4.2

4.2

		.	/	
-1/	-1/ 3. — ;	+	+	+
-2/	-2/ 1. - ,	+	+	+

1

5.

1. Гужов В. И. Математические методы цифровой голографии : учебное пособие / В. И. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 77, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234844

2. Ландсберг, Г. С. Оптика [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для вузов / Г. С. Ландсберг. - 6-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 848 с. - ISBN 978-5-9221-0314-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=421053> - Загл. с экрана.

3. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: Учебное пособие / Демина Л.Н. - М.:НИЯУ 'МИФИ', 2010. - 292 с. ISBN 978-5-7262-1290-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=560558> - Загл. с экрана.

1. Гужов В. И. Компьютерная голография : [монография] / В. И. Гужов.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018.- 268, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240063.- Доп. тит. л., огл. англ.

2. Петропавловский, В. М. Прикладная голография / В. М. Петропавловский. — Самара : ПГУТИ, 2018. — 126 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182226> (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Дуденкова, В. В. Оптическая голография : учебное пособие / В. В. Дуденкова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2015. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152998> (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики : журнал / Университет ИТМО : сайт. — Санкт-Петербург. — 2001 —. — ISSN (print version) — 2226-1494 ; ISSN (online version) — 2500-0373. — URL: <https://ntv.ifmo.ru/> (дата обращения: 20.04.2023). — Текст : электронный.

6.

,

6.1

1. Рогов, С. А. Теория и практика голографии : учебное пособие / С. А. Рогов, С. В. Розов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279329> (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Денежкин Е. Н. Оптическая голография : учебное пособие / Е. Н. Денежкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 91 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023645

6.2

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Браузер Mozilla Foundation Mozilla Firefox

6.3

,

-

.

7.

-

1	(- , ,)	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра оптических информационных технологий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф.-м.н., доцент И.И. Корель
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная голография

Образовательная программа: 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, профиль: Оптические и квантовые информационные технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Компьютерная голография приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.2/НИ готовность к математическому моделированию процессов и объектов фотоники и оптоинформатики, их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	y1. применять математическое моделирование процессов и объектов фотоники и оптоинформатики на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	Вводное занятие. Голографические оптические элементы. Зонная пластинка. Голографическая коррекция оптических aberrаций. Голографические запоминающие устройства. Основные типы: оперативные, массовые, архивные. Расчет основных параметров ГЗУ. Изобразительная голография. Голограммы монохромные и цветные. Особенности голограммы как произведения искусства. Голографический кинематограф. Голография в рекламе. Мультиплицированные голограммы. Радужная голография. Копирование голограмм. Действительное и мнимое изображение. Орто- и псевдоскопическое изображение. Голограммы Фраунгофера, Френеля и Фурье. Геометрия дифракции регистрируемых на голограмме пучков. Дальняя и ближняя зона. Голограммы осевые и в сходящихся пучках. Недостатки габоровой голографии. Принципы пространственного разделения пучков. Голография сфокусированных изображений. "Тонкие" и объемные голограммы. Амплитудные и фазовые голограммы. Запись мультиплексных голографических стереограмм. Полноцветные голограммы и стереограммы. Голографический принтер. Визуализация условных изображений несуществующих объектов, полученных в виде двух- и трехмерных распределений. Голографическая регистрация крупных объектов.	Контрольные работы Курсовая работа, разделы 1	Экзамен, вопросы 1-12

		<p>Использование одно- и двухлинзовых оптических систем. Перспективы голографии в телевидении. Запись цифровой голограммы. Источники излучения для голографии. Характеристики серийных изделий. Нелазерные источники света. Установки для записи и восстановления оптических голограмм. Основные требования. Стандартный оптический комплект. Универсальные и специализированные системы. Цифровые устройства для регистрации интерференционных полос. Математическое описание двумерной дискретизированной голограммы. Дискретный вариант интеграла Френеля. Оценка размеров пиксела восстановленного изображения и допустимых значений расстояния. Восстановление изображений на основе метода свертки. Расчеты углового спектра. Прямое и обратное преобразования Фурье.</p>		
<p>ПК.3/НИ способность к проведению измерений в процессе производства приборов</p>	<p>у1. проводить измерения и исследования различных объектов по заданной методике</p>	<p>Вводное занятие. Голографические оптические элементы. Зонная пластинка. Голографическая коррекция оптических аберраций. Голографические запоминающие устройства. Основные типы: оперативные, массовые, архивные. Расчет основных параметров ГЗУ. Изобразительная голография. Голограммы монохромные и цветные. Особенности голограммы как произведения искусства. Голографический кинематограф. Голография в рекламе. Мультиплицированные голограммы. Радужная голография. Копирование голограмм. Запись мультиплексных голографических стереограмм. Полноцветные голограммы и стереограммы. Голографический принтер. Визуализация условных изображений несуществующих объектов, полученных в виде двух- и трехмерных распределений. Голографическая регистрация крупных объектов. Использование одно- и двухлинзовых оптических систем. Перспективы</p>	<p>Контрольные работы Курсовая работа, разделы 2, 3</p>	<p>Экзамен, вопросы 13- 24</p>

		<p>голографии в телевидении. Запись цифровой голограммы Источники излучения для голографии. Характеристики серийных изделий. Нелазерные источники света. Установки для записи и восстановления оптических голограмм. Основные требования. Стандартный оптический комплект. Универсальные и специализированные системы. Цифровые устройства для регистрации интерференционных полос. Математическое описание двумерной дискретизированной голограммы. Дискретный вариант интеграла Френеля. Оценка размеров пиксела восстановленного изображения и допустимых значений расстояния .Восстановление изображений на основе метода свертки. Расчеты углового спектра. Прямое и обратное преобразования Фурье. Математическое моделирование процесса записи голограммы. Численные методы формирования голограмм, в том числе в стандартных пакетах программ. Получение голограмм простейших объектов типа транспарантов с заданными параметрами и дифракционными свойствами. Формирование интерференционной структуры физическим способом. Перспективы развития цифровой голографии .Безлинзовый цифровой голографический микроскоп. Место цифровой голографической интерферометрии в системе методов измерения. Образование интерферограммы. Преимущества метода. Метод фазового сдвига Метод фазового сдвига в цифровой голографии. Вычисление фазы объектной волны в плоскости восстановленного изображения при компьютерной обработке набора голограмм. Подавление нулевого порядка и двойникового изображения. Выбор необходимого количества шагов. Многоволновая цифровая голография. Оценка размера пиксела. Коррекция положения плоскости изображения.</p>		
--	--	---	--	--

		Компенсация аберраций методами цифровой голографии. Использование модифицированного квадратичного множителя под интегралом Френеля. Обзор курса. Связь курса с другими общими и специальными дисциплинами. История открытия принципа голографии. Теория изображения Габора. Основные представления и понятия голографии и когерентной оптики. Принципы записи и восстановления оптических голограмм. Голограмма как дифракционная решетка. Свойства оптических голограмм. Голограмма как совокупность микроизображений. Параллакс и глубина резкости. Информационная емкость. Основные характеристики голограмм и восстановленных изображений. Дифракционная эффективность теоретическая и реальная. Полное пропускание голограммы. Яркость и контраст интерференционных полос. Видность полос. Условия записи. Факторы, влияющие на величину видности полос. Разрешающая способность голограммы. Связь с геометрическими параметрами схемы записи. Продольное и поперечное увеличение. Масштабные искажения изображения. Источники искажений. Учет и возможность компенсации искажений. Восстановление неискаженных действительного и мнимого изображений.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.2/НИ, ПК.3/НИ.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются контрольная работа, курсовая работа. Требования к выполнению контрольной работы, курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы, курсовой работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.2/НИ, ПК.3/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Математические методы в оптике», 4 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны выполнить 4 задания в соответствии с исходными данными.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта диагностирования, выбрать и обосновать диагностические признаки и параметры, разработать алгоритмы диагностирования, выбрать аппаратные средства.

Содержание:

1. Теоретическая часть
2. Расчетная часть
 - 2.1 Задача 1
 - 2.2 Задача 2
 - 2.3 Задача 3
 - 2.4 Задача 4

Список литературы.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 5 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

- Задача 1. Оценка пределов допускаемой абсолютной погрешности
- Задача 2. Определение срока службы прибора
- Задача 3. Обработка результатов равноточных измерений
- Задача 4. Определение уровня стандартизации и унификации продукции

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Голография и голографические измерения», 5 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по всем темам в виде индивидуального задания.

Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если работа не закончена, расчеты выполнены не полностью, нет выводов. Оценка составляет **5** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если расчеты выполнены, но не все корректны, нет выводов. Оценка составляет **10** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если расчеты выполнены правильно, но есть замечания по выводам. Оценка составляет **15** баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если расчеты выполнены правильно, все выводы сделаны и обоснованы. Оценка составляет **20** баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

Индивидуальная работа на тему "Влияние условий записи и восстановления на геометрические искажения голографического изображения"

Определить координаты вершин плоского объекта - треугольника ABC, наблюдаемого в действительном и мнимом изображении, восстановленном с внеосевой голограммы. Результаты расчета представить графически. Сравнить площади объекта и его изображений, определить поперечное увеличение.

Исходные данные к расчету (по вариантам): координаты вершин объекта, координаты источников опорной и восстанавливающей волн, длины волн.

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Голография и голографические измерения», 5 семестр

1. Методика оценки.

Задание: Определение остаточных напряжений в плоской пластине с круглым отверстием. Требуется определить поле смещений точек поверхности плоской пластины с концентратором напряжений - круглым отверстием - путем совместной расшифровки двух одновременно записанных в процессе растяжения пластины двухэкспозиционных интерферограмм. Вектора чувствительности для них выбраны так, что одна интерферограмма содержит только нормальную компоненту смещения, а вторая - нормальную и плоскую компоненты в равной мере. Выделенную плоскую компоненту необходимо графически продифференцировать для определения плоской деформации и связанных с ней остаточных напряжений.

Структура:

Введение
Теоретическая часть
Расчетная часть
Заключение

2. Критерии оценки.

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все задания, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если некоторые части задания выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 30 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 40 баллов.

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

Варианты с различными исходными данными