

«

»

“

”

. - . . . .

31.08.2022

: . . . . .

:

:

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

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Основы оптоинформатики

: 12.03.03

,

:

: 4, : 7 8

		-	
		7	8
1	( )	4	4
2		144	144
3	, .	55	62
4	, .	28	26
5	, .	18	26
6	, .	0	0
7	, .	39	33
8	, .	15	15
9	, .	2	2
10	, .	7	8
11	, .	89	82
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/ .2
	-2/
	-2/ .4

2. ,

2.1

ПК-1/ПК. 2 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора;	
ПК-2/ПК. 4 Создает трехмерные модели разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования	

3.

3.1

: 7					
1.	1	0	1	-1/ .2	

2. .	1	0	1	-1/ -2/	.2, .4	
3. . ,	1	0	1	-1/ -2/	.2, .4	
4. . ,	2	0	2	-1/	.2	
5.	2	0	2	-1/ -2/	.2, .4	
6. ( ),	1	0	1	-1/	.2	
7.	2	2	2	-1/	.2	
8. ( )	1	0	1	-1/	.2	
:						
9. - . ( ).	1	0	1	-1/ -2/	.2, .4	
10. ( ). , , .	1	1	1	-1/ -2/	.2, .4	
11.	1	0	0	-1/	.2	
12.	1	0	0	-1/	.2	
13. .	2	1	2	-1/	.2	
14. .	1	0	0	-1/ -2/	.2, .4	
15. .	1	0	0	-1/	.2	

16.	-	1	0	1	-1/ .2	
17.		2	1	2	-1/ .2	
:						
18.	.	1	0	1	-1/ .2	
19.		1	0	1	-1/ .2	
20.		1	0	0	-1/ .2	
21.		1	0	0	-1/ .2	
22.	: , , , , , ,	1	0	0	-1/ .2	
23.		1	1	1	-1/ .2, -2/ .4	
: 8						
:						
24.	.	4	2	2	-1/ .2, -2/ .4	
25.	.	2	0	1	-1/ .2, -2/ .4	
26.	.	4	0	2	-1/ .2, -2/ .4	
27.	.	2	0	2	-1/ .2, -2/ .4	
28.		2	0	1	-1/ .2	
29.		2	0	2	-1/ .2	
:						

30.	.	2	0	2	-1/ .2, -2/ .4	
31.	" "	2	0	2	-1/ .2, -2/ .4	
32.	.	2	1	2	-2/ .4	
:						
33.		4	2	4	-1/ .2, -2/ .4	

		„ .	, .		
: 7					
:					
1.	4	2	4	-1/ .2	
2. ( )	4	2	4	-1/ .2, -2/ .4	
:					
3.	4	2	4	-1/ .2, -2/ .4	
:					
4.	4	2	4	-1/ .2, -2/ .4	
5.	2	1	2	-1/ .2, -2/ .4	
: 8					
:					
6.	8	2	4	-1/ .2, -2/ .4	
7.	8	4	4	-1/ .2, -2/ .4	
:					
8. "	6	3	3	-2/ .4	
:					
9.	4	1	2	-1/ .2, -2/ .4	

		، .	، .		
:7					
:					
1.					
- ، ،	16	0	0	-1/ .2, -2/ .4	

3.1

3.2

			( )
1			:
2	( ، )		:
3	.		:
4			:
5			:
6	.		:
7	.		:
8			:
9			:
10	( )		:
11	.		:
12			:
13			:
14	.		:

15			:
16	" "		: "
17	.		: .

### 3.2

### 3.3

: 7				
1		-1/ .2	23	5
: . . [ ] : - / . . ; . . - .- , [2017].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234870.- .				
2	,	-1/ .2, - 2/ .4	25	0
: . . [ ] : - / . . ; . . - .- , [2017].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234870.- .				
3		-1/ .2, - 2/ .4	25	2
: . . [ ] : - / . . ; . . - .- , [2017].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234870.- .				
4		-1/ .2, - 2/ .4	16	0
, 3.3 : . . [ ] : - / . . ; . . . - .- , [2017].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234870.- .				
: 8				
1		-1/ .2, - 2/ .4	20	2
: . . [ ] : - / . . ; . . - .- , [2017].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234870.- .				
2		-1/ .2, - 2/ .4	46	2
: . . [ ] : - / . . ; . . - .- , [2017].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234870.- .				
3		-1/ .2, - 2/ .4	16	4
: . . [ ] : - / . . ; . . - .- , [2017].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234870.- .				



### 3.3

(. 3.4).

3.4

	-
	e-mail

3.5

1		.1;
<b>Формируемые умения:</b> 2. Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого опτικο-электронного прибора		
<b>Краткое описание применения:</b> Постоянный контакт со студентами во время лекций через обсуждение материала		

### 4.

( ),

15-

ECTS.

. 4.1.

4.1

	.	
<b>: 7</b>		
<b>Практические занятия:</b>	10	20
( ) " , [2017].- [ ] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234870.- " : РГЗ/Реферат:		
	20	40
( ) " , 2012. - 760 . - ISBN 978-5-91559-038-9. - : 2 . 1./ . https://znanium.com/catalog/product/408129 ( : 19.03.2023). - : . - URL: https://znanium.com/catalog/product/408129 - " : Экзамен:		
	20	40
( ) " , 2012. - 760 . - ISBN 978-5-91559-038-9. - : 2 . 1./ . https://znanium.com/catalog/product/408129 ( : 19.03.2023). - : . - URL: https://znanium.com/catalog/product/408129 - " : <b>: 8</b>		
<b>Практические занятия:</b>	10	20
( ) " , [2017].- [ ] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234870.- " : Курсовая работа:		
	20	100 (в состав баллов за КР)

<p>( ) " , 2 1. / .  : « », 2012. - 760 . - ISBN 978-5-91559-038-9. - : . - URL:  <a href="https://znanium.com/catalog/product/408129">https://znanium.com/catalog/product/408129</a> ( : 19.03.2023). - : . -  <a href="https://znanium.com/catalog/product/408129">https://znanium.com/catalog/product/408129</a> - . "</p>				
<b>Зачет:</b>		20	40	
<p>( ) " , 2 1. / .  : « », 2012. - 760 . - ISBN 978-5-91559-038-9. - : . - URL:  <a href="https://znanium.com/catalog/product/408129">https://znanium.com/catalog/product/408129</a> ( : 19.03.2023). - : . -  <a href="https://znanium.com/catalog/product/408129">https://znanium.com/catalog/product/408129</a> - . "</p>				

4.2

4.2

		/	/		
<b>-1/</b>	-1/ 2. - ;	+		+	+
<b>-2/</b>	-2/ 4. - , ,		+	+	+

1

## 5.

**1.** Оптика и фотоника. Принципы и применения: Учебное пособие: В 2 томах Том 2 / Салех Б., Тейх М.К., Дербов В.Л. - Долгопрудный:Интеллект, 2012. - 784 с.: 70x100 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-91559-135-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=408131> - Загл. с экрана.

**2.** Твердохлеб П. Е. Оптические свойства тонких диэлектрических пленок : [учебное пособие] / П. Е. Твердохлеб, М. А. Пономарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 85, [1] с. : ил.- Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000241307](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241307)

**3.** Варданян, В. А. Основы волноводной фотоники : учебное пособие для вузов / В. А. Варданян. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-8763-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200363> (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**1.** Ландсберг, Г. С. Оптика : учебное пособие для вузов / Г. С. Ландсберг. - 7-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 852 с. - ISBN 978-5-9221-1742-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1223523> (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

**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. Твердохлеб П. Е. Теория многослойных сред [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / П. Е. Твердохлеб ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234870](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234870).- Загл. с экрана.

## 6.2

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 MathCAD - это интегрированная система программирования, ориентированная на проведение математических и инженерно-технических расчетов. PTC MathCAD

3 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

#### **Основы оптоинформатики**

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 Основы оптоинформатики представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине Основы оптоинформатики.

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-1/ПК Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики	2. Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого опτικο-электронного прибора;	Амплитудные и фазовые изображения Влияние толщины слоя решетки. Галоидосеребряные пленки. Экспозиционные характеристики. Модуляционная характеристика Запись дифракционных решеток. Параметры решеток Материалы для лазерных технологий Механизмы взаимодействия лазерного излучения и вещества (основные типы, суть, отличия). Энергия возбуждения поля частиц. Инициация фотохимических реакций Общая схема и этапы формирования изображений Оптическая память на компакт-дисках. Роль числовой апертуры и рабочей длины волны Оптические информационные технологии определение, направления развития Отражательные решетки. Связь углов дифрагированных волн с углом падения освещающей волны Поглощение излучения. Закон Ламберта-Бэра. Коэффициенты экстинкции (поглощения). Средняя глубина проникновения света Распространяющаяся плоская волна. Определение, характеристики, роль и методы получения Свойства лазерного излучения. Монохроматичность, когерентность, расходимость и яркость лазерных пучков Слои бихромированной желатины	РГЗ все разделы.	Экзамен, вопросы 1-19

		Современные проблемы оптических информационных технологий Спектральный состав излучения Солнца. Функция чувствительности среднего человеческого глаза Сравнительные характеристики светочувствительных материалов Тепловой механизм взаимодействия лазерного излучения и вещества. Суть и примеры Термохимический механизм взаимодействия лазерного излучения и вещества. Суть и примеры Фотополимерные материалы Фотохимический механизм взаимодействия лазерного излучения и вещества. Суть и примеры Характеристики материальных сред (первичные и вторичные)		
ПК-2/ПК Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схематехническом и элементном уровнях	4. Создает трехмерные модели разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования	Запись дифракционных решеток. Параметры решеток Отражательные решетки "с блеском" Отражательные решетки. Связь углов дифрагированных волн с углом падения освещающей волны Поглощение излучения. Закон Ламберта-Бэра. Коэффициенты экстинкции (поглощения). Средняя глубина проникновения света Применение решеток в спектрометрах. Угловая и спектральная разрешающие способности Самостоятельное изучение принципов построения оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей Современные проблемы оптических информационных технологий Сравнительные характеристики светочувствительных материалов Термохимический механизм взаимодействия лазерного излучения и вещества. Суть и примеры Технология многослойной записи микрорешеток Фотополимерные материалы	Курсовая работа все разделы.	Зачет Экзамен, вопросы 20-38.

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 7 семестре - в форме экзамена, в 8 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1/ПК, ПК-2/ПК и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим три вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1/ПК, ПК-2/ПК, закрепленных за дисциплиной.

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

**Продвинутый.** Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

**Базовый.** Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

**Пороговый.** Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

**Ниже порогового.** Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Основы оптоинформатики», 7 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-10;
- второй вопрос из диапазона вопросов 11-19.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На экзамене преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Основы оптоинформатики»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись)  
(дата)

### 2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов*.



Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до 27 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 26 до 20 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов*.

### 3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы оптоинформатики»

1. Распространение лазерных пучков в среде с квадратичным профилем показателя преломления: скалярное волновое уравнение, уравнение Гельмгольца, параксиальное уравнение и их решения
2. Фундаментальный гауссов пучок в однородной среде.
3. Конфокальный параметр, угловая расходимость. Моды гауссового пучка высшего порядка
4. Гауссовы пучки в среде с квадратичным профилем показателя преломления и их параметры. Условие компенсации расходимости гауссового пучка.
5. Моды гауссового пучка высшего порядка и их свойства
6. Особенности модовых решений гауссовых пучков высшего порядка.
7. Модовая дисперсия групповой скорости. Зависимость групповой скорости от частоты излучения
8. Преобразование гауссовых пучков в оптических системах. Метод ABCD матриц
9. Получение и анализ ABCD матриц типовых оптических элементов и сред: изотропная среда, однородная среда длиной  $d$ , тонкая и толстая линзы, плоская и сферическая границы раздела диэлектриков.
10. Получение и анализ ABCD матриц типовых оптических элементов и сред: сферическое зеркало, плоскопараллельная пластинка, стержень размера  $L$  с квадратичным профилем показателя преломления, резонатор Фабри-Перо.
11. Получение ABCD матрицы сложных оптических систем.
12. Особенности отображающих оптических систем в гауссовых пучках. Формула Ньютона.

13. Афокальные оптические системы.
14. Фокусировка гауссовых пучков (размер пучка, глубина резкости). Относительное отверстие и числовая апертура фокусирующей линзы.
15. Расчет параметров гауссового пучка, излучаемого лазером.
16. ABCD матрицы в геометрической оптике.
17. Лучевой анализ процессов распространения света в оптическом волокне с квадратичным профилем показателя преломления.
18. Основные дифференциальные уравнения и их решения
19. Особенности распространения меридиональных и сагиттальных лучей в оптическом волокне

## **Паспорт расчетно-графического задания (работы)**

по дисциплине «Основы оптоинформатики», 7 семестр

### **1. Методика оценки**

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГЗ(Р)) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны решить 3 задачи на определение параметров гауссовых пучков.

Номер задания соответствует последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета).

РГЗ(Р) выполняется индивидуально.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ(Р).

Замена задания РГЗ(Р) осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с основной и методической литературой по дисциплине.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ(Р).

По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист (см. ниже)
2. Задание 1 (по вариантам)
3. Задание 2 (по вариантам)
4. Задание 3 (по вариантам)
5. Список литературы и источников

#### *Требования к оформлению:*

Объем РГЗ(З) до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Формулы набираются в редакторе Math Type. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

## **2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций**

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

РГЗ(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов*.

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 27 до 34 баллов*.

РГЗ(Р) считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 20 до 26 баллов*.

РГЗ(Р) считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) не допущена до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 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.

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 20 до 40 баллов включительно.

#### 4. Примерный перечень заданий РГЗ(Р)

##### Задача 1

*Преобразование гауссова пучка линзой.* Рассмотрим прохождение гауссова пучка через тонкую линзу с фокусным расстоянием  $f$ , предполагая, что пучок распространяется вправо. Пусть перетяжка падающего пучка расположена на расстоянии  $d_1$  от линзы и имеет ширину  $\omega_1$ . Покажите, что в перетяжке ширина пучка, прошедшего через линзу, дается выражением

$$\frac{1}{\omega_2^2} = \frac{1}{\omega_1^2} \left( 1 - \frac{d_1}{f} \right)^2 + \frac{1}{f^2} \left( \frac{\pi \omega_1}{\lambda} \right)^2$$

и что перетяжка расположена на расстоянии  $d_2$  от линзы, причем

$$d_2 - f = (d_1 - f) \frac{f^2}{(d_1 - f)^2 + (\pi \omega_1^2 / \lambda)^2}$$

Покажите также, что

$$\frac{\omega_2^2}{\omega_1^2} = \frac{d_2 - f}{d_1 - f}$$

##### Задача 2

- Пусть гауссов пучок падает перпендикулярно на призму с показателем преломления  $n$  (рис.1). Найдите угол расходимости выходного пучка в дальнем поле.
- Пусть призма перемещается влево, до тех пор пока ее входная поверхность, на которую падает пучок, не совпадет с плоскостью  $z = -l_1$ . Чему теперь будет равен радиус пучка в перетяжке и где перетяжка будет располагаться? (Предположите, что призма имеет достаточно большую длину, так что перетяжка оказывается внутри призмы.)

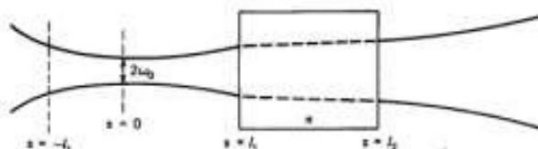


Рис. 1

##### Задача 3

Гауссов пучок с длиной волны излучения  $\lambda$  падает на линзу, расположенную в плоскости  $z = l$  (рис. 2). Вычислите фокусное расстояние линзы  $f$ , при котором перетяжка выходного пучка оказывается на передней поверхности кристаллического образца. Покажите, что при данных  $l$  и  $L$  существуют два решения. Дайте графическое изображение пучка на входе и выходе в каждом из этих случаев.

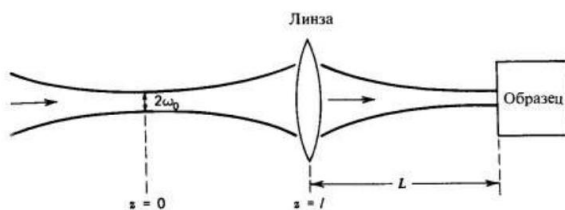


Рис. 2

## Паспорт зачета

по дисциплине «Основы оптоинформатики», 8 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 3 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-13;
- второй вопрос из диапазона вопросов 14-26;
- третий вопрос из диапазона вопросов 27-38.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На зачете преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Основы оптоинформатики»

---

1. Вопрос 1.
2. Вопрос 2.
3. Вопрос 3.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись) \_\_\_\_\_  
(дата)

### 2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры. Совокупность результатов обучения по

дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов*.

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до 27 баллов*.

Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 26 до 20 баллов*.

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов*.

### 3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

### 4. Вопросы к зачету по дисциплине «Основы оптоинформатики»

1. Оптоинформатика, как научно-техническая дисциплина. Чему посвящена и основные направления развития.
2. Оптические информационные технологии: определение, направления развития.
3. Границы оптического диапазона излучения в области лазерных информационных технологий (по длинам волн, по энергии кванта).
4. Основные свойства лазерного излучения (перечислите их, поясните физический смысл, приведите формулы для оценки параметров).
5. Плотность энергии (мощности), переносимой плоской волной.
6. Свойства лазерного излучения (монохроматичность, когерентность, расходимость и яркость лазерных пучков). Энергия кванта излучения.
7. Назовите основные степени свободы поглощающих частиц (молекул) при их взаимодействии с излучением. Качественные уровни квантованные энергий и их соотношение. Энергия фотонов в оптическом диапазоне излучения.
8. Сравнительные характеристики светочувствительных материалов.
9. Первичные и вторичные физические параметры материалов, их физический смысл и размерность.
10. Основные типы фотохимических реакций. Их суть, отличия и известные примеры реализации.
11. Галодосеребряные светочувствительные пленки: устройство пленок, тип

- фотохимической реакции, этапы записи изображений и их смысл, характеристики, достоинства и недостатки, характер получаемого изображения.
12. Закон Ламберта – Бэра. Коэффициенты экстинкции и поглощения. Их размерности. Средняя глубина проникновения света.
  13. Нормальный и десятичный вид записи закона Ламберта – Бэра. Связь между коэффициентами экстинкции. Коэффициент поглощения, средняя глубина проникновения света и их физический смысл.
  14. Механизмы взаимодействия лазерного излучения и вещества (основные типы, суть, отличие). Энергия возбуждения моля частиц в оптической области спектра.
  15. За счет каких известных вам физических фазовых переходов реализуется тепловой механизм взаимодействия излучения и вещества. Назовите их. Поясните их суть и укажите роль светового излучения. Приведите известные вам примеры тепловых механизмов.
  16. Фотохимический механизм взаимодействия лазерного излучения и вещества (физический смысл, примеры применения).
  17. Термохимический механизм взаимодействия излучения с веществом (физический смысл, примеры применения).
  18. Тепловой механизм взаимодействия излучения с веществом (физический смысл, примеры применения). Что такое точка Кюри?
  19. Условия получения световой волны с круговой поляризацией.
  20. Условия получения линейно-поляризованной волны.
  21. Поясните физические причины эллиптической поляризации света (на примере опыта по прохождению световой волны через анизотропную кристаллическую пластинку).
  22. Способ получения эллиптически поляризованного излучения (на примере пропускания света через кристаллическую пластинку).
  23. Эллиптическая поляризация света и её частные случаи. Дайте геометрическую интерпретацию процессов распространения плоских световых волн с различной поляризацией.
  24. Условия получения эллиптической поляризации световых волн.
  25. Общая схема и этапы формирования изображений.
  26. Общая схема и этапы записи изображений
  27. Что такое фазовое изображение? Какие параметры пленок изменяются в процессе регистрации таких изображений?
  28. Что такое амплитудное изображение? Какие параметры пленок изменяются в процессе регистрации таких изображений?
  29. Принцип записи изображений на пленках БХЖ. Тип фотохимической реакции.
  30. Магнитооптические реверсивные диски. Принцип записи информации.
  31. Принцип записи изображений на пленках бихромированной желатины.
  32. Влияние толщины слоя решеток. Формула для оценки их угловой селективности.
  33. Отражательные решетки: определение, основные свойства, области применения.
  34. Отражательные решетки «с блеском»; их устройство, свойства и параметры.
  35. Применение решеток в спектрометрах. Угловая и спектральная разрешающие способности.
  36. Тонкие и толстые решетки. Условия синфазности дифрагированных пучков. Условие Брэгга.
  37. Уравнение решетки, его физический смысл и геометрическая интерпретация.
  38. Способ голографической записи дифракционных решеток и их основные параметры



## Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Основы оптоинформатики», 8 семестр

### 1. Методика оценки.

Выполнение курсовой работы (далее – КР) является обязательным видом самостоятельной работы студента по дисциплине, предусмотренным учебным планом.

Основной целью выполнения КР является формирование компетенций и соотношенных с ними индикаторов по дисциплине «Основы оптоинформатики», 8 посредством закрепления, углубления и обобщения знаний, полученных студентами за время теоретического обучения и прохождения практик, а также выработка навыков самостоятельного применения знаний и навыков для творческого решения конкретных задач. Выполнение курсовой работы должно способствовать подготовке их к решению более сложной задачи - выполнению выпускной квалификационной работы.

Задачами выполнения курсовой работы является овладение студентами рациональными приёмами сбора, обработки, систематизации информации, применения компьютерных технологий в области оптоинформатики, применения нормативно-законодательной базы и умения оценивать эффективность реализуемых проектов и программ в региональной социально-экономической политике.

Тематика КР соответствует профилю (направленности) подготовки, формируются преподавателями в начале семестра и утверждаются зав. кафедрой. Количество тем КР достаточно для обеспечения, каждого обучающегося.

Выполнение студентами КР начинается с ознакомления с примерной тематикой. Закрепление тем КР за студентами и назначение научных руководителей производится распоряжением заведующего кафедрой и/или утверждается решением кафедры.

Курсовая работа выполняется индивидуально.

Задание КР: Расчет характеристик голографических дифракционных решеток

*Структура курсовой работы:*

1. Теоретическое описание плоской волны
2. Теория пространственной интерференции двух наклонных плоских монохроматических волн
3. Вывод формул для вычисления характеристик голографических решеток.
4. Расчет параметров голографических решеток.
5. Построение 3D-изображение дифракционных решеток.
6. Заключение.
7. Список литературы и источников.

Заключение: изложение общего вывода по изученной проблеме и предлагаемых рекомендаций.

Список литературы оформляется в соответствии с библиографическими требованиями в алфавитном порядке и включает от 3 до 10 источников (книг, статей разных авторов, интернет-источников, документов), которые были изучены при выполнении работы.

*Требования к оформлению:*

Объем КР до 20 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. КР должна быть отредактирована, не содержать орфографических,

синтаксических и стиливых ошибок.

Законченная курсовая работа предоставляется для проверки в электронном виде в срок, установленный преподавателем. Преподаватель оценивает качество КР с учетом теоретического и практического содержания, достижения ее целей и задач.

Курсовая работа проверяется руководителем работы, который дает письменное заключение по работе — рецензию.

Если при выполнении КР были допущены ошибки, то работа возвращается студенту для исправления выявленных недочетов и затем вновь предоставляется руководителю для проверки. При положительном результате оценивания студент распечатывает работу, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита КР может проходить публично перед группой студентов.

По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

## **2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки**

В соответствии с балльно-рейтинговой системой НГТУ курсовая работа дисциплине «Основы оптоинформатики», 8 имеет максимальную оценку 100 баллов.

Курсовая работа выполнен **на продвинутом** уровне, если:

- она выполнена в полном соответствии с заданием, отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, текстовая часть оформлена с соблюдением установленных правил;
- руководитель характеризует деятельность студента положительно (в частности, отмечает его инициативу, самостоятельность, систематичность работы на всех этапах выполнения работы);
- в докладе исчерпывающе, последовательно, четко и логически правильно изложена суть работы и ее основные результаты;
- студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании;
- в докладе суть работы и ее основные результаты представлены исчерпывающе, последовательно, четко и логически правильно; на все вопросы студент дал обстоятельные и аргументированные ответы, убедительно защищал свою точку зрения;
- компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовая работа сформированы в полном объеме.

Оценка за выполнение КР составляет *100-87 баллов*.

Курсовая работа выполнен на **базовом** уровне, если:

- соответствует заданию, отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, текстовая часть оформлена с соблюдением установленных правил;
- руководитель характеризует деятельность студента положительно, но с незначительными замечаниями;
- в докладе правильно изложена суть работы и ее основные результаты;
- студент достаточно твердо усвоил теоретический материал и может самостоятельно его применять;
- в докладе суть работы и ее основные результаты представлены полно; на все вопросы студент дал ответы, но их полнота и аргументированность недостаточны;
- компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовая работа сформированы с небольшими пробелами и соответствуют базовому уровню.

Оценка за выполнение КР составляет *86-73 балла*.

Курсовая работа выполнен **на пороговом** уровне, если:

- выполнена в основном правильно, но без необходимой проработки некоторых разделов;
- в докладе упущены некоторые принципиальные моменты содержательной части работы;
- в докладе представлены суть работы и ее основные результаты; ответы на вопросы вызвали существенные затруднения;
- компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовая работа сформированы с пробелами и соответствуют пороговому уровню.

Оценка за выполнение КР составляет *72-50 баллов*.

Курсовая работа считается **не выполненной**, если студентом не проработаны важные разделы исследования, допущены принципиальные ошибки, не исправленные после замечаний руководителя курсовой КР. Студент не допущен к защите курсовой работы. компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовая работа не сформированы.

Оценка составляет *менее 49 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.

Курсовая работа по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов составляет от 50 до 100 баллов включительно.

Оценка за выполнение КР является частью общей оценки по дисциплине «Основы оптоинформатики», 8 и учитывается с коэффициентом 0,4 в соответствии с правилами аттестации по дисциплине.

### 4. Примерный перечень тем курсовой работы

№ варианта	$n_1$	$n_2$	$\lambda$	$\Omega_R$	$\Omega_S$
1	1.5	2.5	0.5, 0.6, 0.7	-10°	0°, 5°, 10°
2	1	1.57	0.7, 1, 1.3	0°	-5°, -10°, -15°
3	1	1.57	0.8, 1, 1.2	-5°	0°, 5°, 10°
4	1.5	2.5	0.8, 1, 1.2	5°	0°, -5°, -10°
5	1	1.57	0.7, 1, 1.3	0°	5°, 10°, 15°
6	1.5	2.5	0.5, 0.6, 0.7	10°	0°, -5°, -10°
7	2.5	1.5	0.7, 1, 1.3	0°	5°, 10°, 15°
8	2.5	1.5	0.8, 1, 1.2	-5°	0°, 5°, 10°

### 5. Примерный перечень вопросов к защите курсовой работы

1. Охарактеризуйте степень разработанности основных проблем, поставленных в вашем курсовом исследовании.
2. Какие теоретические методы при выполнении курсовой работы были использованы?
3. Какие эмпирические методы при выполнении курсовой работы были использованы?