

«

»

“

”

. - . . .

31.08.2022

:

:

:

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оптическая физика

: 12.03.03

,

:

: 3,

: 5

-

,

		5
1	()	4
2		144
3	, .	50
4	, .	24
5	, .	14
6	, .	8
7	, .	18
8	, .	19
9	, .	2
10	, .	2
11	, .	94
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
	-1. 3
	-3
	-3. 2

2.

2.1

ОПК-1. 2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике	
ОПК-1. 3 Применяет общинженерные знания, в инженерной деятельности	
ОПК-3. 2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	

4.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	2	0	0	$\begin{pmatrix} -1.2, \\ -1.3, \\ .2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -3 \\ -3 \\ -3 \end{pmatrix}$
:						
5.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	2	0	0	$\begin{pmatrix} -1.2, \\ -1.3, \\ .2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -3 \\ -3 \\ -3 \end{pmatrix}$
6.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	1	0	0	$\begin{pmatrix} -1.2, \\ -1.3, \\ .2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -3 \\ -3 \\ -3 \end{pmatrix}$
:						
7.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	2	0	0	$\begin{pmatrix} -1.2, \\ -1.3, \\ .2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -3 \\ -3 \\ -3 \end{pmatrix}$
:						
8.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	1	0	0	$\begin{pmatrix} -1.2, \\ -1.3, \\ .2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -3 \\ -3 \\ -3 \end{pmatrix}$
:						
9.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	2	0	0	$\begin{pmatrix} -1.3, \\ -3.2 \end{pmatrix}$	
:						

10.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	2	0	0	$\begin{pmatrix} -1.2, \\ -1.3, \\ .2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -3 \\ -3 \\ -3 \end{pmatrix}$
:						
11.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	1	0	0	$\begin{pmatrix} -1.2, \\ -1.3, \\ .2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -3 \\ -3 \\ -3 \end{pmatrix}$
:						
12.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	1	0	0	$\begin{pmatrix} -1.2, \\ -1.3 \\ -1.3 \end{pmatrix}$	
:						
13.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	1	0	0	$\begin{pmatrix} -1.3, \\ -3.2 \end{pmatrix}$	
:						
14.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	1	0	0	$\begin{pmatrix} -1.2, \\ -1.3, \\ .2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -3 \\ -3 \\ -3 \end{pmatrix}$
:						
15.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	1	0	0	$\begin{pmatrix} -1.3, \\ -3.2 \end{pmatrix}$	
:						

16.					
	1	0	0	-1.2, -1.3	
()					

:5					
:					
1.	2	2	2	-1.2, -1.3, .2	
:					
2.	2	1	1	-1.2, -1.3, .2	
:					
3.	2	1	1	-1.2, -1.3, .2	
:					
4.	2	2	2	-1.2, -1.3, .2	

:5					
:					
1.	2	2	2	-1.3	
:					

2.		2	2	2	-1.2, -1.3, .2 -3	
:						
3.		2	2	1	-1.2, -3.2	
:						
4.		1	1	1	-1.2, -1.3, .2 -3	
:						
5.		1	1	1	-3.2	
:						
6.		2	1	1	-1.2, -1.3, .2 -3	
:						
7.		1	1	1	-1.2, -1.3, .2 -3	
:						
8.		1	1	1	-1.2, -1.3	
:						

9.					
().	2	2	2	-1.2, -1.3	

:5					
:					
1.					
	16	0	0	-1.2, -1.3, .2	-3

3.1

3.2

			()
1			:
2			:
3			:
4			:

5			:
6			:
7			:
8			:
9			:
10			:
11			:
12			:
13			:

3.2

3.3

: 5				
1		1.3, -1.2, -3.2 -	8	0

<p> : : : / . . - ;[: . . , . .].- , 2009. - 13 .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978 : / . . ; . . - - , 2010. - 36, [3] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000127020 : 1 2 / . . . - ;[. . . .].- : - , 2008.- 50, [1] .: , .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081599 () [: - / . . ; . . . - - , [2011].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164447.- . </p>				
2	/	-1.2, 1.3, -3.2	10	0
<p> : : : / . . - ;[: . . , . .].- , 2009. - 13 .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978 : 1 2 / . . . - ;[. . .].- : - , 2008.- 50, [1] .: , .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081599 . . () [:] : - / . . ; . . - - , [2011].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164447.- . </p>				
3		-1.2, 1.3, -3.2	40	0
<p> , : : : / . . - ; [: . . , . .].- , 2009. - 13 .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978 : 1 2 / . . . - ;[. . . .].- : - , 2008.- 50, [1] .: , .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081599 . . () [:] : - / . . ; . . - - , [2011].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164447.- . </p>				
4		-1.2, 1.3, -3.2	20	2
<p> : : : / . . - ;[: . . , . .].- , 2009. - 13 .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978 : 1 2 / . . . - ;[. . .].- : - , 2008.- 50, [1] .: , .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081599 . . () [:] : - / . . ; . . - - , [2011].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164447.- . </p>				
5		-1.2, 1.3, -3.2	16	0
<p> , 3.4 : : : / . . - ;[: . . , . . , . .].- , 2009. - 13 .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978 : : 1 2 / . . . - ;[. . . .].- : - , 2008.- 50, [1] .: , .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081599 . . () [:] : - / . . ; . . - - , [2011].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164447.- . </p>				

3.3

(. 3.4).

3.4

	-
	e-mail

3.5

1		.1; .3;
Формируемые умения: 2. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов; 2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике		
Краткое описание применения: Постоянный контакт со студентами во время работ через обсуждение материала		

4.

(),

15-

ECTS.

. 4.1.

4.1

	.	
: 5		
Лабораторная:	10	20
. () " : .- , 2009. - 13 .. - : / http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978		
Контрольные работы:	10	20
/ () " () [] : [2011].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164447 .- ."		
РГЗ/Реферат:	10	20
. () " : 1 2 / [].- : - , 2008.- 50, [1] . : , .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081599		
Зачет:	20	40
. () " : 1 2 / [].- : - , 2008.- 50, [1] . : , .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081599		

		.	/	
-1	-1 2.	+	+	+
	-1 3.	+	+	+
-3	-3 2.	+	+	+

1

5.

1. 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.
2. Кудин, Л. С. Курс общей физики (в вопросах и задачах) : учебное пособие для вузов / Л. С. Кудин, Г. Г. Бурдуковская. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-7804-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184045> (дата обращения: 24.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Корель И. И. Нелинейные волновые уравнения в оптике : учебное пособие / И. И. Корель ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 36, [3] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000127020
2. Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978

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. Курс общей физики : рабочая программа и примеры заданий для 1 и 2 курсов ФЭН / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Ф. Ким и др.].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008.- 50, [1] с. : схемы, табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081599
2. Гринберг Я. С. Общая физика (РЭФ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Я. С. Гринберг ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164447.- Загл. с экрана.

6.2

- 1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

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

Оптическая физика

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 Оптическая физика 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 Оптическая физика.

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)
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики	2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике	Вынужденные и самопроизвольные переходы в квантовых системах. Двухуровневые системы. Условие усиления. Создание инверсной заселенности энергетических уровней. Накачка. Резонатор лазера. Виды лазеров. Твердотельные лазеры. Газовые лазеры. Химические лазеры. Полупроводниковые лазеры. Дифракционная решетка и спектральные приборы на ее основе. Параметры спектральных приборов. Дифракция на трехмерных структурах. Дифракционная расходимость лазерных пучков. Дифракционный предел. Звездные интерферометры. Гауссовы пучки. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционные решетки. Интерференционные приборы. Когерентность. Временная и пространственная когерентность. Опыт Френеля. Оптическая разность хода. Общая интерференционная схема. Ширина интерференционных полос. Опыт Юнга. Кольца Ньютона. Метод зон Френеля. Графическое вычисление амплитуды. Пятно Пуассона. Дифракция Френеля на прямолинейном крае полубесконечного экрана. Спираль Корню. Дифракция Фраунгофера на прямоугольном отверстии, щели, круглом отверстии.	Контрольные работы РГЗ, все разделы.	Зачет, вопросы 1-7

		Немонохроматический свет. Спектральный состав функций. Ряд Фурье. Интеграл Фурье. Интерференция частично когерентного излучения. Интерференция в тонких пленках. Локализация интерференции. Полосы равной ширины и равного наклона. Видность интерференционной картины. Интерферометры. Многолучевая интерференция. Фотометрические измерения.		
ОПК-1	3. Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности	Вынужденные и самопроизвольные переходы в квантовых системах. Двухуровневые системы. Условие усиления. Создание инверсной заселенности энергетических уровней. Накачка. Резонатор лазера. Виды лазеров. Твердотельные лазеры. Газовые лазеры. Химические лазеры. Полупроводниковые лазеры. Геометрическая оптика. Волновая оптика. Комплексное описание колебаний и волн. Интерференция и дифракция волн. Электромагнитные волны. Электромагнитная оптика. Квантовая оптика. Оптические технологии. Закон Малюса. Двойное лучепреломление. Эллип-тическая поляризация. Оптическая активность и искусственная анизотропия. Электрооптика. Акустооптика. Эффекты Поккельса и Фарадея. Поляризационные устройства. Излучение абсолютно черного тела. Теория Рэлея - Джинса. Гипотеза Планка. Распределение Бозе-Эйнштейна. Формула Планка. Законы Кирхгофа, Вина, Стефана-Больцмана. Элементарная квантовая теория теплового излучения (Эйнштейн). Фотоэффект. Опыты Столетова. Квантовая теория Эйнштейна. Фотон - квант света. Квантовая криптография и квантовые вычисления. Интерференционные приборы. Когерентность. Временная и пространственная когерентность. Опыт Френеля. Оптическая разность хода. Общая интерференционная схема. Ширина интерференционных полос. Опыт Юнга. Кольца Ньютона. Когерентность. Временная и пространственная	Контрольные работы РГЗ, все разделы	Зачет, вопросы 8-19

		<p>когерентность. Опыт Френеля. Оптическая разность хода. Общая интерференционная схема. Ширина интерференционных полос. Опыт Юнга. Кольца Ньютона. Многолучевая интерференция. Линейная и нелинейная поляризованность. Генерация суммарных и разностных частот. Самовоздействие света. Параметрическая генерация. Четырехволновое смешение. Самофокусировка. Немонохроматический свет. Спектральный состав функций. Ряд Фурье. Интеграл Фурье. Интерференция частично когерентного излучения. Интерференция в тонких пленках. Локализация интерференции. Полосы равной ширины и равного наклона. Видность интерференционной картины. Интерферометры. Многолучевая интерференция. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Преломление в призме. Гомоцентрические пучки. Таутохронность. Центрированная оптическая система. Преломление на сферической поверхности. Фокусы сферической поверхности. Увеличение. Преломление в тонкой линзе. Матрица оптической системы. Оптика Гаусса. Аберрации. Диафрагмы. Оптические приборы. Глаз как оптический прибор. Лупа, микроскоп, телескоп. Природа процессов рассеяния. Молекулярное рассеяние. Рассеяние Мандельштама - Бриллюэна и комбинационное рассеяние. Распространение и рассеяние волн в случайно-неоднородных средах. Сверхсильные световые поля, оптический пробой, лазерная плазма. Центрированные оптические системы. Энергия и импульс электромагнитных волн. Скорость света. Световое давление. Эффект Доплера.</p>		
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные	2. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	<p>Векторный анализ. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Энергия и импульс электромагнитных волн. Скорость света. Световое давление. Эффект Доплера. Дисперсия света. Классическая теория дисперсии. Фазовая и</p>	Контрольные работы РГЗ, все разделы	Зачет, вопросы 18-25

с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики		<p>групповая скорость. Дисперсионное распыливание световых импульсов. Дифракционная решетка и спектральные приборы на ее основе. Параметры спектральных приборов. Дифракция на трехмерных структурах. Дифракционная расходимость лазерных пучков. Дифракционный предел. Звездные интерферометры. Гауссовы пучки. Когерентность. Временная и пространственная когерентность. Опыт Френеля. Оптическая разность хода. Общая интерференционная схема. Ширина интерференционных полос. Опыт Юнга. Кольца Ньютона. Метод зон Френеля. Графическое вычисление амплитуды. Пятно Пуассона. Дифракция Френеля на прямолинейном крае полубесконечного экрана. Спираль Корню. Дифракция Фраунгофера на прямоугольном отверстии, щели, круглом отверстии. Немонохроматический свет. Спектральный состав функций. Ряд Фурье. Интеграл Фурье. Интерференция частично когерентного излучения. Интерференция в тонких пленках. Локализация интерференции. Полосы равной ширины и равного наклона. Видность интерференционной картины. Интерферометры. Многолучевая интерференция. Преломление света на границе двух диэлектриков. Формулы Френеля. Угол Брюстера. Распространение света в проводящих средах. Преломление света на границе двух диэлектриков. Формулы Френеля. Угол Брюстера. Распространение света в проводящих средах. Оптика волноводов и резонаторов. Оптическое волокно. Моды резонаторов лазеров. Электромагнитные волны в периодических структурах. Типы и свойства голограмм, голографическая и спекл-интерферометрия. Фотометрические измерения. Закон Ламберта. Закон Бугера.</p>		
--	--	--	--	--

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 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 5 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ОПК-1, ОПК-3 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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 ОПК-1, ОПК-3, 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 зачета

по дисциплине «Оптическая физика», 5 семестр

1. Методика оценки

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

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-12;
- второй вопрос из диапазона вопросов 13-25.

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 «Оптическая физика»

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 билет (тест) 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 (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 билет (тест) 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 (модулю) 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 (тест) 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 (модулю) 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 (тест) 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 (модулю) 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 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 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 «Оптическая физика»

1. Оптический диапазон электромагнитных волн. Частоты волн видимого диапазона.
2. Электромагнитная природа света. Волновое уравнение. Плоские и сферические волны. Волновой вектор. Представление волны в комплексной форме.
3. Эффект Доплера.
4. Плотность потока энергии световой волны. Плотность импульса световой волны. Давление света.
5. Поляризация электромагнитных волн. Линейная, круговая и эллиптическая поляризация. Суперпозиция линейно поляризованных волн.
6. Фотометрические понятия и величины. Энергетические и фотометрические величины. Сила излучения, яркость, светимость, освещенность. Соотношения между световыми и энергетическими характеристиками излучения.
7. Спектральный состав функций. Непрерывный спектр. Спектр изолированного прямоугольного импульса. Спектр экспоненциально убывающей функции. Соотношение неопределенностей.
8. Естественная ширина линии излучения. Классическая модель излучателя. Спектральный состав излучения. Лоренцева форма и ширина линии излучения. Однородное и неоднородное уширение спектральных линий.
9. Волновые пакеты. Групповая и фазовая скорости.
10. Когерентность волн. Временная и пространственная когерентность. Длина и время когерентности.
11. Распространение света в диэлектриках. Нормальная и аномальная дисперсия. Распространение световой волны в среде.

12. Отражение и преломление света на границе между диэлектриками. Формулы Френеля. Явление Брюстера. Степень поляризации. Полное отражение света. Энергетические соотношения при преломлении и отражении света.

13. Распространение света в проводящих средах. Комплексная диэлектрическая проницаемость. Глубина проникновения. Отражение света от поверхности проводника.

14. Уравнение эйконала. Принцип Ферма. Распространение луча в среде с переменным показателем преломления. Параксиальное приближение. Преломление на сферической поверхности. Распространение света через оптическую систему. Аберрации оптических систем.

15. Интерференция. Интенсивность при суперпозиции волн. Интерферометр Майкельсона. Интерференция немонохроматического света. Фурье-спектроскопия.

16. Интерференционный опыт Юнга. Интерференция при белом свете. Звездный интерферометр и измерение диаметров звезд.

17. Многолучевая интерференция. Интерферометр Фабри-Перо. Сканирующий интерферометр. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Частичная когерентность. Опыт Брауна и Твисса.

18. Дифракция света. Метод зон Френеля. Пятно Пуассона. Фокусы зонной пластинки. Формула дифракции Френеля-Кирхгофа. Дифракция Фраунгофера. Дифракционные решетки. Дифракция на ультразвуковых волнах.

19. Голография. Голограмма плоской волны. Восстановление изображения. Метод Денисюка. Условие Вульфа-Брэгга.

20. Анизотропные среды. Распространение электромагнитных волн в анизотропной среде. Типы возможных волн. Ход лучей в анизотропной среде. Одноосные и двухосные кристаллы. Двойное лучепреломление. Поляризационные и двоякопреломляющие призмы. Интерференция поляризованных волн. Полуволновые и четвертьволновые пластинки.

21. Вращение плоскости поляризации в кристаллических телах и аморфных веществах. Вращение плоскости поляризации в магнитном поле. Анизотропия при деформации. Эффект Поккельса.

22. Природа процессов рассеяния. Рэлеевское рассеяние и рассеяние Ми. Рассеяние Мандельштама-Бриллюэна. Комбинационное рассеяние.

23. Излучение абсолютно черного тела. Формула Планка. Спонтанные и вынужденные переходы, коэффициенты Эйнштейна. Усиление и поглощение света при прохождении через среду. Инверсия населенностей.

24. Принципиальная схема лазера. Режимы генерации лазеров. Моды излучения. Виды лазеров и их основные характеристики.

25. Нелинейная поляризованность. Генерация оптических гармоник. Пространственный синхронизм. Самофокусировка света.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Оптическая физика», 5 семестр

1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине (модулю) оставить нужное, предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа направлена на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам практических занятий, а также формирование навыков самостоятельного анализа процессов и явлений в области оптического приборостроения. Контрольная работа проводится по темам №1–15.

Номер индивидуального задания определяется по порядковому номеру фамилии студента в списке группы. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося заданием контрольной работы.

Структура контрольной работы:

1. Титульный лист (см. приложение)
2. Введение (актуальность, цель, задачи).
3. Основная часть (задание контрольной работы).
4. Заключение (выводы и рекомендации).
5. Список литературы и источников.

Во введении формулируются кратко обосновывается актуальность, цель и задачи, дается краткая характеристика степени изученности вопроса

Основная часть – это ответ на задания контрольной работы. Он должен быть самостоятельным, развернутым и аргументированным. При необходимости основная часть может быть разбита на более мелкие вопросы. Она должна содержать обязательные ссылки на изученную литературу, нормативные акты и интернет-источники, оформленные постранично в соответствии с библиографическими требованиями.

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 5 источников (книг, статей разных авторов, интернет-источников, документов), которые были изучены при выполнении контрольной работы.

Рекомендуется излагать мысли по существу, кратко и логично.

Требования к оформлению:

Объем контрольной работы до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Контрольная работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок.

Контрольная работа предоставляется для проверки в электронном виде в срок, установленный преподавателем. При положительном результате оценивания контрольной работы студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

Контрольная работа проводится по темам 1-15, включает 10 заданий. Выполняется письменно.

1. 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.

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит единичные не принципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 15 до 17 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит ошибки, неоднократно исправляемые после замечаний преподавателя. Части контрольной работы в целом согласованы. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 14 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной**, если структура, содержание и оформление работы не соответствует требованиям, работа содержит существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя. Части контрольной работы не согласованы. Отсутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа не представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит множество существенных пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции не сформированы. Оценка составляет *от 0 до 9 баллов*.

2. Шкала оценки

Контрольная работа как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям

составляет от 10 до 20 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

3. Примерный перечень заданий (вариантов) контрольной работы

1. Определите коэффициент пропускания, кратность и оптическую плотность предложенного нейтрального светофильтра.

2. Определите коэффициенты отражения полей предложенной серой шкалы. Рассчитайте их оптическую плотность.

3. Спотметр показал яркость объекта 12EV. Какой будет в негативе плотность изображения этого объекта, если Вы снимали его на плёнку с данной характеристической кривой при диафрагме 4, угле раскрытия объектива 90° и частоте 2 к/с. 7

4. Вы снимаете почтовую марку размером 16 x 22 в полный кадр. Частота съёмки 1 к/с. Яркость белого листа бумаги в точке съёмки 10 EV. Для плёнки С данной характеристической кривой определите необходимое относительное отверстие.

5. По данной характеристической кривой плёнки определите передаваемый интервал яркостей. Каковы должны быть минимальное и максимальное показания спотметра (в EV), если съёмка будет вестись при диафрагме 2 и выдержке 1/50 с ?

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Оптическая физика», 5 семестр

1. Методика оценки

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

Цель РГЗ(Р): студенты должны освоить и научиться программной реализации принципов, методов и алгоритмов решения основных и вспомогательных задач в области оптического приборостроения.

Обязательным элементом РГЗ(Р) являются решение задач, расчеты оптических систем, графики зависимости функций.

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 со списком литературы.

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 стиливых ошибок. [Редактируется разработчиком](#)

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 18 до 20 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 не принципиальные 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 15 до 18 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 10 до 18 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 10 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 (модулю) **оставить нужное** считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 10 до 20 баллов включительно.

4. Примерный перечень заданий РГЗ(Р)

1. Световой луч проходит несколько сред, разделенных плоско-параллельными границами. Показать, что направление выходящего луча зависит только от направления входящего луча и показателей преломления первой и последней сред.
2. Найти все длины волн видимого света (от 0,76 до 0,38 мкм), которые будут: 1) максимально удалены; 2) максимально ослаблены при оптической разности хода Δ интерферирующих волн, равной 1,8 мкм.
3. Интерференционное поле образовано суперпозицией двух световых волн от точечных источников, координаты расположения которых: $x_1 = l, z_1 = 0$ и $x_2 = -l, z_2 = 0$. Частоты световых волн, излучаемых источниками $\omega_0 + \omega$, $\omega_0 - \omega$,

$\frac{\omega_0}{\omega} \ll 1$. Длина волны излучения $\lambda = 0,5$ мкм. Построить графики скорости движения интерференционных полос $v(z)$ при $\omega = 1$ МГц.

4. Построить графики скорости движения интерференционных полос $v(x, 0)$ и $v(0, z)$, если частоты излучения источников одинаковы $\omega_1 = \omega_2 = \omega$ и источники движутся навстречу друг другу со скоростями $|v_1| = |v_2| = 1$ м/с.

5. Перетяжки двух гауссовых пучков с длинами волн λ_1 и λ_2 пространственно совмещены в плоскости, отстоящей от передней фокальной плоскости положительной линзы на расстоянии l_0 . Фокусное расстояние линзы f . Найти расстояние между перетяжками гауссовых пучков, преобразованных линзой, при $\lambda_1 = 0,5$ мкм, $\lambda_2 = 0,6$ мкм, $f = 0,2$ м, $l = 0,02$ м.

6. Плоская световая волна падает нормально на диафрагму с круглым отверстием. В результате дифракции в некоторых точках оси отверстия, находящихся на расстоянии b_i от его центра, наблюдаются максимумы интенсивности. Требуется: 1) получить вид функции $b = f(r, \lambda, n)$, где r – радиус отверстия, λ – длина волны, n – число зон Френеля, открываемых для данной точки оси отверстия; 2) сделать то же самое для данной точки оси отверстия, в которых наблюдаются минимумы интенсивности.

7. Определить фокусное расстояние зональной пластинки для света с длиной волны 5000 нм, если радиус пятого кольца этой пластинки равен 1,5 мм. Определить радиус r_1 первого кольца этой пластинки. Что произойдет, если пространство между зональной пластинкой и экраном заполнено средой с показателем преломления n (при $n > 1$)?

8. Диск из стекла с показателем преломления n (для длины волны λ) закрывает полторы зоны Френеля для точки наблюдения P . При какой толщине h диска освещённость в P будет наибольшей?
9. Плоская волна дифрагирует на concentrically расположенном непрозрачном диске радиуса r_0 и кольце, внутренний радиус которого r_1 , внешний – r_2 . Определить дифрагированное поле (в приближении Фраунгофера).
10. Луч света проходит через жидкость, налитую в стеклянный сосуд, и отражается ото дна. Отражённый луч полностью поляризован при падении его на дно сосуда под углом $i_B = 42^\circ 37'$. Найти показатель преломления n жидкости. Под каким углом i должен падать на дно сосуда луч света, чтобы наступило полное внутреннее отражение?

