

«

»

“

”

. - . . . .

31.08.2022

: . . . . .

:

:

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

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Прикладная оптика

: 12.03.03

,

:

: 3 4,

: 6 7

-

,

		6	7
1	( )	5	4
2		180	144
3	, .	52	58
4	, .	16	22
5	, .	16	22
6	, .	16	8
7	, .	32	18
8	, .	16	20
9	, .	2	2
10	, .	2	4
11	, .	128	86
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. 1
	-1. 2
	-3
	-3. 1
	-3. 2

## 2.

2.1

<b>ОПК-1. 1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании</b>	
<b>ОПК-1. 2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике</b>	
<b>ОПК-3. 1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений</b>	

ОПК-3. 2 Обработывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	
	;

3.

3.1

		„ .	, .		
: 6					
:					
1. .	1	0	1	-1.1	
2. .	1	0	0	-1.1	
3. .	1	0	0	-1.1	
4. .	1	0	0	-1.1	
5. .	1	0	1	-1.1, -1.2	
6. . ,	1	0	1	-1.1, -1.2	
:					
16. .	1	0	1	-1.1	
17. .	1	0	1	-1.1	
18. .	1	0	0	-1.1	
19. ,	1	0	1	-1.1	
20. .	1	0	1	-1.1	

21.	.	1	0	0	-1.1	
22.	.	1	0	0		
:						
26.	: , , , , , , , , , , , , .	1	0	0	-1.1	
27.	.	1	0	1	-1.1	
28.		1	0	0	-1.1, -1.2	
:7						
:						
7.		2	0	2	-1.1, -1.2	
:						
8.		2	0	2	-1.1, -1.2	
9.	.	1	0	0	-1.1, -1.2	
10.	.	2	0	0	-1.1, -1.2	
:						
11.	.	2	0	0	-1.1	
12.		2	0	0	-1.1	
13.	.	1	0	0	-1.1	
14.		2	0	2	-1.1, -1.2	



4.  (                      ).	2	2	2	-1.1, -1.2,    -3 .1,    -3.2	
5.  .	2	0	2	-1.1, -1.2,    -3 .2	
6.  .	2	0	2	-1.1, -1.2,    -3 .1,    -3.2	
7.  .	2	0	2	-1.1, -3.1,    -3 .2	
: 7					
:					
2.  .	2	0	2	-1.1, -1.2,    -3 .1,    -3.2	
:					
5.  -23.	2	2	0	-1.2, -3.1,    -3 .2	
:                      ,    -					
9.  ,  .	2	2	0	-1.1, -1.2,    -3 .1,    -3.2	
10.  .	2	2	0	-1.2, -3.1,    -3 .2	

		„ . .“	, . .		
: 6					
:					
1.  .	4	2	4	-1.1, -1.2	
2.  .	2	2	0	-1.1, -1.2,    -3 .1	
:					
3.  .	4	2	0	-1.1, -1.2,    -3 .2	

4.	4	2	4	-1.1, -1.2	
:					
5.	2	2	2	-1.1, -1.2	
:7					
:					
4.	2	0	2	-1.1, -1.2	
5.	4	2	2	-1.1, -1.2	
6.	4	2	2	-1.1, -1.2	
7.	4	2	0	-1.1, -1.2	
9.	4	4	4	-1.1, -1.2, -3 .1	
10.	4	4	0	-1.1, -1.2, -3 .1	

3.1

3.2

			( )
1			:  ( ).
2	-5.		:
3	( ).		:
4	-23.		:
5	,		:



6			:
7			:
8			:
9			:
10			:
11			:
12			:
13			:
14			:
15			:
16			:

3.2

3.3

: 6				
1		1.2 -1.1, -	20	0

<p>2- ... , 2020. - 376 . - ( ... ). - ISBN 978-5-98704-652-4. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 ( : 20.03.2023). - ... , 2015. - 107, [1] . : .. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730 [ ... ] : - / . . ; . . . , [2017].- http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771.-</p>				
2	/	-1.1, 1.2	24	0
<p>2- ... , 2020. - 376 . - ( ... ). - ISBN 978-5-98704-652-4. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 ( : 20.03.2023). - ... , 2015. - 107, [1] . : .. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730 [ ... ] : - / . . ; . . . , [2017].- http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771.-</p>				
3		-1.1, 1.2, -3.1, -3.2	44	1
<p>2- ... , 2020. - 376 . - ( ... ). - ISBN 978-5-98704-652-4. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 ( : 20.03.2023). - ... , 2015. - 107, [1] . : .. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730 [ ... ] : - / . . ; . . . , [2017].- http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771.-</p>				
4		-1.1, 1.2, -3.1	10	0
<p>" " : ... , 2015. - 107, [1] . : .. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730 ... , 2020. - 376 . - ( ... ). - ISBN 978-5-98704-652-4. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 ( : 20.03.2023). - [ ... ] : - / . . ; . . . , [2017].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771.-</p>				
5		-1.1, 1.2, -3.1, -3.2	30	1

<p>2- , . . - : , 2020. - 376 . - ( ). - ISBN 978-5-98704-652-4. - : . - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1213082">https://znanium.com/catalog/product/1213082</a> ( : 20.03.2023). - : / . . ; . . . -.- , 2015. - 107, [1] . : .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730</a> [ ] : - / . . ; . . . -.- , [2017].- : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771</a>.-</p>				
: 7				
1		-1.1, - 1.2, -3.1, -3.2	28	3
<p>: . . . . . : / . . . - 2- , . . - : , 2020. - 376 . - ( ). - ISBN 978-5-98704-652-4. - : . - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1213082">https://znanium.com/catalog/product/1213082</a> ( : 20.03.2023). - : / . . ; . . . -.- , 2015. - 107, [1] . : .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730</a> [ ] : - / . . ; . . . -.- , [2017].- : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771</a>.-</p>				
2		-1.1, - 1.2, -3.1, -3.2	24	0
<p>: . . . . . : / . . . - 2- , . . - : , 2020. - 376 . - ( ). - ISBN 978-5-98704-652-4. - : . - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1213082">https://znanium.com/catalog/product/1213082</a> ( : 20.03.2023). - : / . . ; . . . -.- , 2015. - 107, [1] . : .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730</a> [ ] : - / . . ; . . . -.- , [2017].- : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771</a>.-</p>				
3		-1.1, - 1.2	10	0
<p>3 : . . . . . : / . . . - 2- , . . - : , 2020. - 376 . - ( ). - ISBN 978-5-98704-652-4. - : . - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1213082">https://znanium.com/catalog/product/1213082</a> ( : 20.03.2023). - : / . . ; . . . -.- , 2015. - 107, [1] . : .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730</a> [ ] : - / . . ; . . . -.- , [2017].- : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771</a>.-</p>				

4		-1.1, - 1.2, -3.1, -3.2	24	1
<p>: , . . - : / . . . - 2- . . . - : , 2020. - 376 . - ( . - ISBN 978-5-98704-652-4. - : . - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1213082">https://znanium.com/catalog/product/1213082</a> ( : 20.03.2023). - : . . . . - : / . . . ; . . . . - . - , 2015. - 107, [1] . : .. - <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730</a> [ . . . . ] : - / . . . ; . . . . . - , [2017].- : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771</a>. - .</p>				

### 3.3

, ( . 3.4).

3.4

	-
	e-mail

3.5

1	
<b>Краткое описание применения:</b> студенты обсуждают полученную информацию	

2	
<b>Краткое описание применения:</b> студенты дискутируют по прослушанной лекции	

## 4.

( ), - 15- ECTS.  
. 4.1.

4.1

	.	
<b>: 6</b>		
<b>Лабораторная:</b>	10	20
<p>( / . . . ) " . . . . , [2017].- [ . . . ] : - / . . . ; . . . . - . - , [2017].- : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771</a>. - .</p>		
<b>Контрольные работы:</b>	10	20

2- ( ) " , . . . . - ISBN 978-5-98704-652-4. - : / . . . URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1213082">https://znanium.com/catalog/product/1213082</a> ( : 20.03.2023). –		
<b>РГЗ/Реферат:</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
2- ( ) " , . . . . - ISBN 978-5-98704-652-4. - : / . . . URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1213082">https://znanium.com/catalog/product/1213082</a> ( : 20.03.2023). –		
<b>Зачет:</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
( ) " , . . . . : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730"		
<b>: 7</b>		
<b>Лабораторная:</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
( ) " , . . . . , [2017].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771.-		
<b>Курсовая работа:</b>	<b>20</b>	<b>100 (в состав баллов за КР)</b>
2- ( ) " , . . . . - ISBN 978-5-98704-652-4. - : / . . . URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1213082">https://znanium.com/catalog/product/1213082</a> ( : 20.03.2023). –		
<b>Экзамен:</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
( ) " , . . . . : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730"		

4.2

4.2

		.	/	/		
<b>-1</b>	-1 1.	+	+	+	+	+
	-1 2.	+	+			+
<b>-3</b>	-3 1.					+
	-3 2.	+	+			+

1

## 5.

1. Якушенков, Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Г. Якушенков . - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2011. - 568 с. - ISBN 978-5-98704-533-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469679> - Загл. с экрана.
2. Агапов, Н. А. Прикладная оптика : учебное пособие / Н. А. Агапов. — Томск : ТПУ, 2017. — 286 с. — ISBN 978-5-4387-0791-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106743> (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Оптические измерения : учебное пособие / А. Н. Андреев, Е. В. Гаврилов, Г. Г. Ишанин [и др.]. - Москва : Университетская книга ; Логос, 2020. - 416 с. - ISBN 978-5-98704-173-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213072> (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. Пономарева М. А. Оптические измерения [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. А. Пономарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234771](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771).- Загл. с экрана.

2. Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 376 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213082> (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Суханов И. И. Основы оптики. Теория оптического изображения : учебное пособие / И. И. Суханов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 107, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000222730](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730)

### 6.2

- 1 Трехмерное моделирование объектов АСКОН Компас 3D
- 2 Браузер Mozilla Foundation Mozilla Firefox
- 3 Пакет офисных приложений Microsoft Office
- 4 PTC MathCAD

### 6.3

## 7.

1	( - , , )	

1	-38	
2	1-99	

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

#### **Прикладная оптика**

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 Прикладная оптика 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 Прикладная оптика.

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 общинженерные 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	1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	Аберрации бесконечно тонких линз. Продольная, поперечная, волновая и угловая аберрации. Аберрации оптических систем. Ахроматические системы. Дисторсия и её оценка в оптических приборах различного назначения. Измерение показателя преломления клиновидных стеклянных пластинок оптической телескопической системой (автоколлиматором). Измерение расстояний при помощи светодальномера СТ-5. Измерение сферической аберрации положительной линзы. Измерение фокусных отрезков линз. Изучение особенностей работы зонных пластинок. Исследование дифракционной решетки. Исследование свойств оптических систем с большой глубиной резкости. Организация оптических схем с различной перспективой. Комплексная дефектоскопия на поверхностях сложной формы с компьютерной формой представления результатов исследований. Объективы оптических систем. Определение кардинальных точек сложных оптических систем. Оптические системы, формирующие изображение с большой глубиной резкости. Оценка хроматизма и расчёт простых ахроматов Полевые аберрации и их основные особенности. Астигматизм и мера астигматизма.	Контрольные работы Курсовая работа РГЗ/Реферат, все разделы.	Зачет Экзамен, вопросы 1-6.



		<p>Преобразование световых волн линзами. Теория оптических систем в параксиальном приближении. Формирование изображения оптическими системами. Распространение сферических волн через оптическую систему в параксиальном приближении. Преобразование кривизны сферического волнового фронта. Матричное описание оптического резонатора. Расчет тонких асферических линз. Расчет двухлинзовых склеенных объективов. Расчет катадиоптрических систем различного назначения. Расчет лазерных оптических систем, преобразующих гауссовы пучки. Расчет основных параметров сложных оптических систем. Матричный метод в параксиальной оптике. Расчет положения зрачков и люков в оптических системах средней сложности. Определение угловых полей зрения и виньетирования. Расчет положения сопряженных плоскостей в сложных оптических системах. Расчет склеенных ахроматов. Расчет хроматизма положения и хроматизма увеличения произвольной оптической системы. Расчет простых ахроматических систем. Связь кардинальных точек оптических систем с элементами лучевой матрицы. Матричное описание свойств оптической системы. Современные системы автоматизированного проектирования оптических систем. Условие отсутствия комы в бесконечно тонких линзах. Оценка степени влияния aberrаций на качество изображения и критерий Рэлея. Энергетический расчет оптических систем.</p>		
ОПК-1	2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике	<p>Глаз и его строение. Общие характеристики зрительного аппарата человека. Оптическая схема глаза человека. Нарушение нормального зрения. Измерение показателя преломления клиновидных стеклянных пластинок оптической телескопической системой (автоколлиматором). Измерение фокусных отрезков линз. Изучение особенностей работы зонных пластинок.</p>	Контрольные работы РГЗ/Реферат, все разделы.	Экзамен, вопросы 7-12.

		<p>Исследование свойств оптических систем с большой глубиной резкости. Организация оптических схем с различной перспективой. Комплексная дефектоскопия на поверхностях сложной формы с компьютерной формой представления результатов исследований. Микроскоп Окуляр телескопических систем. Окулярное поле зрения. Лупы и их типы. Определение кардинальных точек сложных оптических систем. Оформление чертежей оптических элементов и оптических схем по ЕСКД. Расчёт двухлинзовых склеенных объективов. Расчёт лазерных оптических систем, преобразующих гауссовы пучки. Расчёт положения сопряжённых плоскостей в сложных оптических системах. Расчёт хроматизма положения и хроматизма увеличения произвольной оптической системы. Расчёт простых ахроматических систем. Телескопические системы. Энергетический расчёт оптических систем.</p>		
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах устройствах фотоники и оптоинформатики	1. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	<p>Измерение показателя преломления клиновидных стеклянных пластинок оптической телескопической системой (автоколлиматором). Изучение особенностей работы зонных пластинок. Исследование свойств оптических систем с большой глубиной резкости. Организация оптических схем с различной перспективой. Комплексная дефектоскопия на поверхностях сложной формы с компьютерной формой представления результатов исследований. Определение глубины пространства, изображаемого фотообъективом. Определение разрешающей способности фотообъектива. Определение хроматизма положения и хроматизма увеличения оптических систем. Освоение методов измерения на микроскопе УИМ-23. Оформление чертежей оптических элементов и оптических схем по ЕСКД. Расчёт склеенных ахроматов. Современные системы</p>	Контрольные работы РГЗ/Реферат, все разделы.	Экзамен, вопросы 13-18

		автоматизированного проектирования оптических систем		
ОПК-3	2. Обработывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	Измерение показателя преломления клиновидных стеклянных пластинок оптической телескопической системой (автоколлиматором). Измерение фокусных отрезков линз. Определение кардинальных точек сложных оптических систем. Освоение методов измерения на микроскопе УИМ-23.	Контрольные работы РГЗ/Реферат, все разделы.	Экзамен, вопросы 19-24.

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

В 6 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 6 семестре - в форме зачета, в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, 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.

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим два 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 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 «Прикладная оптика», 6 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 1-14;
- второй вопрос из диапазона вопросов 15-28.

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 «Прикладная оптика»

---

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 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 (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 «Прикладная оптика»

1. Основные понятия геометрической оптики. Параксиальное приближение.
2. Правило знаков для отрезков и углов. Определение и свойства идеальной оптической системы.
3. Кардинальные точки и плоскости идеальной оптической системы: главные и фокальные. Фокусные расстояния и фокальные отрезки. Основные типы линз.
4. Построение изображений положительной и отрицательной линзами.
5. Основные формулы для сопряженных точек и отрезков - формулы Ньютона, Гаусса, тангенсов Лагранжа-Гельмгольца.
6. Увеличения оптической системы: линейное, угловое, продольное, их связь.
7. Матричный метода в параксиальной оптике. Матрицы перемещения и преломления.
8. Матричный метода в параксиальной оптике. Нахождение матрицы для толстой и тонкой линзы.
9. Матричный метода в параксиальной оптике. Нахождение кардинальных плоскостей через матрицу оптической системы.
10. Матричный метода в параксиальной оптике. Свойства матрицы оптической системы для сопряженных плоскостей
11. Матрица отражательной сферической поверхности. Оптический резонатор, условие устойчивости резонатора, типы резонаторов
12. Ограничение световых пучков в оптических системах. Апертурные диафрагмы, входные и выходные зрачки, определение положения и размеров входных и выходных зрачков. Главные и апертурные лучи оптических пучков и их прохождение через оптическую систему. Числовая и угловая апертура.

13. Диафрагмы, ограничивающие поле зрения: виньетирующие и полевые. Входные и выходные люки. Действующее отверстие входного зрачка, коэффициенты геометрического и линейного виньетирования. Линейное и угловое поле. Угол поля зрения в пространстве предметов и изображений.
14. Ограничение световых пучков в оптических системах. Определение апертурных и полевых диафрагм, входных и выходных зрачков и люков в сложной оптической системе.
15. Роль диафрагм в передаче трехмерного изображения. Плоскости наведения и резкого изображения. Перспектива изображения. Влияние положения апертурной диафрагмы на перспективу изображения. Энтоцентрическая, телецентрическая и гиперцентрическая перспектива.
16. Фотообъективы и их характеристики: фокусное расстояние, относительное отверстие, поле, разрешающая способность. Глубина изображаемого пространства, глубина резкости.
17. Основные виды aberrаций оптических систем. Сложение aberrаций. Волновые aberrации.
18. Хроматические aberrации. Ахроматы и апохроматы. Хроматизм положения для одиночной тонкой линзы.
19. Хроматические aberrации. Ахроматический тонкий двухлинзовый склеенный объектив, линза Долонда. Ахроматический клин.
20. Дифракционные оптические элементы, их основные виды.
21. Хроматизм положения зонной пластинки. Ахроматизация с помощью зонных пластинок. Дифракционно-рефракционные интраокулярные линзы: бифокальные и трифокальные.
22. Aberrации широких пучков: сферическая aberrация и кома. Сферическая aberrация: продольная и поперечная, каустическая поверхность, формула для тонкой линзы.
23. Аплантические системы и точки. Условие синусов Аббе. Иммерсионный объектив. Аплантический мениск.
24. Астигматизм и кривизна изображения. Меридиональная и саггитальная плоскости пучка. Мера астигматизма. Поверхности меридионального, саггитального и наилучшего изображения. Анастигматы. Условие Петцваля. Объектив Петцваля.
25. Дисторсия. Ортоскопические системы.
26. Энергетические и фотометрические характеристики оптических систем. Основные величины.
27. Освещенность изображения, образованного оптической системой. Потери света в оптических системах.
28. Глаз как оптический инструмент. Лупа и ее видимое увеличение.

## Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Прикладная оптика», 6 семестр

### 1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, 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. Контрольная работа проводится по темам «Построение изображений», «Входные и выходные зрачки системы», «Матричный метод»; включает 4 задания. Выполняется письменно.

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

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

*Структура контрольной работы:*

1. Титульный лист (см. приложение)
2. Основная часть (решение заданий контрольной работы).

Основная часть – это ответ задания контрольной работы. Он должен быть самостоятельным, развернутым и аргументированным. При необходимости основная часть может быть разбита на более мелкие вопросы.

*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.

### 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 решены верно все 4 задания. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если верно решены 3 задания. Оценка составляет *от 15 до 17 баллов*.



Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если верно решены 2 задания. Оценка составляет *от 10 до 14 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной**, если решено менее двух заданий. 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. Пример варианта контрольной работы

**Задача 1.** Система состоит из положительной линзы и выпуклого зеркала. Заднее фокусное расстояние линзы +100мм, а радиус кривизны зеркала +250мм. Расстояние между элементами 180 мм. Предмет находится на расстоянии 150мм перед линзой. Построить графически изображение предмета и найти расстояние до изображения и увеличение математически.

### Задача 2.

Определить диаметры и расположение входных и выходных зрачков в оптической системе,  $f'1$  и  $f'2$  – задние фокусные расстояния линз,  $D$  – диаметр диафрагмы,  $a1$  и  $a2$  – расстояния от диафрагмы до линз, в мм.  $f'1 = 120$ ,  $f'2 = 160$ ,  $D = 50$ ,  $a1 = 30$ ,  $a2 = 30$

### Задача 3.

Чему равно относительное отверстие системы, состоящей из линзы и апертурной диафрагмы, если фокусное расстояние линзы 150мм, а диафрагма диаметра 40мм расположена в 20 мм от линзы.

### Задача 4 (на матричный метод).

Дана оптическая система, состоящая из трех преломляющих поверхностей (двухлинзовый склеенный объектив), имеющая следующие конструктивные параметры ( $r$  – радиусы поверхностей,  $d$  – расстояния между ними,  $n$  – показатели преломления, в мм.):  $r1 = 28$ ,  $r2 = -25$ ,  $r3 = \infty$ ,  $d1 = 6.0$ ,  $d2 = 1.5$ ,  $n1 = 1.51$ ,  $n2 = 1.62$ . Определить фокусные расстояния и фокальные отрезки этого объектива.

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

по дисциплине «Прикладная оптика», 6 семестр

### **1. Методика оценки**

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

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны вычислить матрицу составных частей системы и общую матрицу, найти положение и размер входного и выходного зрачков, изобразить систему графически.

Обязательные структурные части РГЗ:

1. Расчет матриц системы.
2. Вычисление входных и выходных зрачков.
3. Графическое изображение оптической системы в масштабе.

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. Расчетно-графическая часть.
3. Выводы.

*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 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 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 15 до 17 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 14 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 считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 10 до 20 баллов включительно.

### **4. Примерный вариантов РГЗ(Р)**

Различные варианты заданий соответствуют различным оптическим параметрам исходной двухкомпонентной системы.

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Прикладная оптика», 7 семестр

### 1. Методика оценки

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

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 - 12;
- второй вопрос из диапазона вопросов 13 – 24;
- третий вопрос – задача.

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 «Прикладная оптика»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

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, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. 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 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, не допускает существенных ошибок при решении задачи. 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, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. 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, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. 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

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 «Прикладная оптика»

1. Асферические оптические поверхности. Уравнения поверхности, классификация, способы изготовления. Уравнение асферической отражающей поверхности для устранения сферической аберрации.

2. Осветительные оптические системы. Проекторы, их основные характеристики и оптические схемы.

3. Проекционные оптические системы. Эпископические и диаскопические системы, их основные характеристики и оптические схемы.

4. Осветительные оптические системы. Конденсоры, их основные характеристики и оптические схемы.

5. Телескопические оптические системы. Применение, основные характеристики.

6. Окуляры и объективы телескопических систем, их характеристики и оптические схемы.

7. Астрономические телескопы, их характеристики и оптические схемы.

8. Телескопические системы с оборачивающей системой. Перископ. Зрительные трубы переменного увеличения.

9. Микроскопы. Простые и сложные, их основные характеристики и оптические схемы. Схема освещения по Келеру.
10. Микроскопы. Назначение и расположение диафрагм в микроскопе (и в осветительной, и в визуальной части). Микрообъективы и окуляры, их классификация.
11. Разрешающая способность микроскопа, полезное увеличение. Микропроекционные системы. Осветительные устройства для непрозрачных предметов.
12. Методы наблюдения в световой микроскопии. Основные классы микроскопов, их разрешающая способность и принцип действия.
13. Современные проекционные системы.
14. Способы исправления aberrаций в оптических системах. Допустимые остаточные aberrации.
15. Габаритный расчет визуальной части микроскопа.
16. Оценка качества изображения оптических систем. Дифракционно-ограниченные и геометрически-ограниченные системы. Aberrации 3го порядка
17. Габаритный расчет осветительной части микроскопа.
18. Оценка качества изображения оптических систем. Функция рассеяния точки. Функция передачи модуляции.
19. Дифракционное ограничение размеров точки изображения. Критерии Рэлея и Штреля. Волновые aberrации, OPD.
20. Стереоскопические приборы. Понятие стереоскопического зрения. Стереоскопические приборы дальнего и ближнего действия. Стереоскопическое кино и фотография.
21. Зрительные трубы Галилея и Кеплера, преимущества и недостатки. Назначение коллективной линзы.
22. Спектральные приборы, их основные характеристики.
23. Спектральные приборы, их оптические схемы.
24. Габаритный расчет диапроекционной оптической системы (алгоритм и основные формулы).

## **Паспорт курсовой работы**

по дисциплине «Прикладная оптика», 7 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 «Прикладная оптика», 7 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.

Задание для работ:

1. Исходя из заданных характеристик оптической системы рассчитать характеристики составляющих ее компонентов (объективов, окуляров, конденсоров и т.п.).
2. По полученным данным подобрать компоненты, используя каталоги оптических систем. При отсутствии подходящих компонентов рассчитать их самостоятельно (к примеру, конденсор на минимум сферической аберрации).
3. Составить оптическую систему установки и определить расстояния между компонентами.
4. Определить аберрации оптической системы или ее отдельных компонентов.
5. Выполнить в соответствии с ЕСКД чертёж разработанной оптической схемы и чертёж одного оптического элемента (линза, зеркало, призма и др.).

Тематика КР соответствует профилю (направленности) подготовки, формируются преподавателями в начале семестра. 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.

*Структура курсовой работы:*

1. Титульный лист (см. приложение)
2. Введение (актуальность, цель, задачи).
3. Габаритный и энергетический расчет оптической системы.
4. Аберрационный расчет оптической схемы.
5. Графическая часть (чертежи оптических элементов и схем).
6. Заключение (выводы и рекомендации).
7. Список литературы и источников.

Заключение: изложение общих выводов по курсовой работе и описание основных характеристик разработанной оптической системы.

Список литературы оформляется в соответствии с библиографическими требованиями в алфавитном порядке и включает от 2 до 10 источников (книг, статей



разных авторов, интернет-источников, документов), которые были изучены при выполнении работы.

*Требования к оформлению:*

Объем КР до 30 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 стилистических 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 может проверяться руководителем работы (практики) студента, 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 «Прикладная оптика», 7 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 выполнена **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 100 до 50 баллов включительно.

Оценка за выполнение КР является частью общей оценки по дисциплине «Прикладная оптика», 7 и учитывается с коэффициентом 0,4 в соответствии с правилами аттестации по дисциплине.

### 4. Примерный перечень тем курсовой работы

1. Расчет диапроекционной оптической системы с линзовой осветительной системой.
2. Расчет фотоувеличителя с зеркальной осветительной системой.
3. Расчет телескопической системы с линзовой оборачивающей системой.
4. Расчет призмного монокуляра.
5. Расчет перископической призмной трубы.
6. Расчет двухзеркального телескопического объектива Кассегрена.
7. Расчет визуальной части микроскопа.

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

1. Применение и особенности использования выбранной оптической системы/прибора.

2. Основные правила выполнения габаритного расчета выбранной оптической системы.
3. Основные правила выполнения энергетического расчета выбранной оптической системы
4. Особенности выполнения абберационного расчета.
5. Основные требования к качеству выбранной оптической системы.
6. Правила выполнения чертежей оптических элементов и оптических схем по ЕСКД.