

«

»

“

”

. - . . .

31.08.2022

:

:

:

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физические основы квантовой оптики

: 12.03.03

,

:

: 3,

: 5

-		
		5
1	()	3
2		108
3	, .	41
4	, .	18
5	, .	16
6	, .	0
7	, .	30
8	, .	16
9	, .	2
10	, .	5
11	, .	67
12	(, ()/ ,)	.
13		

(): 12.03.03

949 19.09.2017 ., : 09.10.2017 .

: 1,

(): 12.03.03

, 31.08.2022

- , 6 31.08.2022

:

. .

:

. .

1.

1.1

	-1/
	-1/ . 3 — ;
	-2/ , , ,
	-2/ . 1 , - ,
	-2/ . 4 , - , ,

2.

,

2.1

ПК-1/ПК. 3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико—электронного прибора;	
.	; ;
- .	; ;
.	; ;
ПК-2/ПК. 1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	
.	; ;
() .	; ;
.	; ;
ПК-2/ПК. 4 Создает трехмерные модели разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования	
: ,	; ;
.	; ;
.	; ;

3.

3.1

		„ . .	, .		
: 5					
:					
1. c	2	0	2	-2/ .1	.
:					
2.	2	0	2	-1/ .3, -2/ .1, -2/ .4	.
3.	2	0	2	-1/ .3, -2/ .1, -2/ .4	.
:					
4.	4	0	2	-1/ .3, -2/ .4	.
5.	4	0	4	-2/ .1, -2/ .4	.
:					
6.	2	0	0	-1/ .3, -2/ .1, -2/ .4	.
7.	2	0	2	-1/ .3, -2/ .1	.

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

4.	2	2	2	-1/ .3, -2/ .4	
5.	2	2	2	-2/ .1, -2/ .4	
:					
6.	2	2	2	-1/ .3, -2/ .1, -2/ .4	
7.	4	4	4	-1/ .3, -2/ .1, -2/ .4	

: 5					
:					
1.	4	0	0	-1/ .3, -2/ .1, -2/ .4	
:					
2.	4	0	0	-1/ .3, -2/ .1, -2/ .4	
:					
3.	2	0	0	-1/ .3, -2/ .4	
:					
4.	4	0	0	-2/ .1, -2/ .4	
5.	2	0	0	-1/ .3, -2/ .1, -2/ .4	
6.	4	0	0	-1/ .3, -2/ .1, -2/ .4	

3.1

3.2

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

1			:
2			:
3			:
4			:
5			:
6			:
7			:

3.2

3.3

: 5				
1		-2/ .4	10	0
: [] : - / . . ; . . . - . , [2020].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243292 .-				
2	/	-2/ .4	10	0
: [] : - / . . ; . . . - . , [2020].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243292 .-				
3		-2/ .4	27	5
: [] : - / . . ; . . . - . , [2020].- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243292 .-				
4		-1/ .3, - 2/ .1, -2/ .4	20	0
, 3.3 : - / . . : : - , 2022.- 61, [1] .: .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022				

3.3

(. 3.4).

3.4

	-
	e-mail;
	e-mail;

4.

(),

15-

ECTS.

. 4.1.

4.1

	.	
: 5		
<i>Практические занятия:</i>	20	40
<p>- " / ; - , [2020].- []:</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243292 "</p>		
<i>Контрольные работы:</i>	10	20
<p>() " / ; - , 2022.- 61,</p> <p>[1] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022</p>		
<i>РГЗ/Реферат:</i>	10	20
<p>() " / ; - , [2020].- []:</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243292 "</p>		
<i>Зачет:</i>	10	20
<p>() " / ; - , 2022.- 61, [1] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022</p>		

4.2

4.2

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

	-2/ 4.			
	-		+	+

1

5.

1. Гринберг Я. С. Элементарное введение в основы квантовой информатики (физические аспекты) : [учебное пособие] / Я. С. Гринберг ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 59 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000060485
2. Шандаров, С. М. Введение в квантовую и оптическую электронику : учебное пособие / С. М. Шандаров, А. И. Башкиров. — Москва : ТУСУР, 2012. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5429> (дата обращения: 24.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Астайкин, А. И. Квантовые и оптоэлектронные приборы и устройства : учебное пособие / А. И. Астайкин, М. К. Смирнов ; под редакцией А. И. Астайкин. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2011. — 343 с. — ISBN 978-5-9515-0159-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/60849.html> (дата обращения: 24.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Элементы квантовой оптики и квантовой механики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: В.Я. Чечуев, С.В. Викулов, И.М. Дзю. - Новосибирск: НГАУ, 2012. - 89 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516850> - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516850> - Загл. с экрана.
1. Барышников, В. И. Квантовая электроника : учебно-методическое пособие / В. И. Барышников, Т. А. Колесникова. — Иркутск : ИрГУПС, 2017. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134655> (дата обращения: 24.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Физика [Электронный ресурс]. Т. I : 32 книги в PDF-формате. - Ижевск, 2005. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с контейнера.

1. https://www.sibran.ru/journals/issue.php?ID=185817&ARTICLE_ID=185821
ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ КВАНТОВОГО СЖАТОГО СВЕТА

6.

6.1

1. Филимонова Н. И. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. И. Филимонова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243292. - Загл. с экрана.
2. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

6.2

- 1 Операционная система Microsoft Windows
- 2 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

Физические основы квантовой оптики

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 Физические основы квантовой оптики представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) оставить нужное соотносена с уровнями сформированности компетенций и соотносены с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине Физические основы квантовой оптики.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотносённых с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК-1/ПК Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики	3. Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптического—электронного прибора;	Безграничные среды. Плоские электромагнитные волны в безграничной среде. Изучение дифракции Фраунгофера от двух щелей. Магнитные свойства Материальные уравнения Материальные уравнения. Типы материальных сред, свойства материальных сред (электрические и магнитные). Нелинейная оптика. Закон Бугера-Ламбера. Элементы нелинейной оптики. Оптические квантовые генераторы и их типы Оптическое детектирование и генерация гармоник. Основные понятия основ физической и квантовой оптики Основные понятия основ физической и квантовой оптики. Поляризация нелинейной оптики. Поляризация нелинейной оптики. Некоторые положения линейной оптики. Типы оптических квантовых генераторов Уравнения Максвелла	Контрольные работы, все разделы	Зачет, вопросы. 1-10
ПК-2/ПК Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схематехническом и элементном уровнях	1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптоэлектронных, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их	Безграничные среды. Введение в основы физической и квантовой оптики Магнитные свойства Материальные уравнения Материальные уравнения. Типы материальных сред, свойства материальных сред (электрические и магнитные). Нелинейная оптика Нелинейная оптика. Закон Бугера-Ламбера. Элементы нелинейной оптики.	Контрольные работы, все разделы	Зачет, вопросы. 10-15

	структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	Оптические квантовые генераторы и их типы. Оптическое детектирование и генерация гармоник. Основные понятия основ физической и квантовой оптики. Основные понятия основ физической и квантовой оптики. Поляризация нелинейной оптики. Поляризация нелинейной оптики. Некоторые положения линейной оптики. Типы оптических квантовых генераторов. Уравнения граничных условий для векторов электромагнитного поля. Нормальные и тангенсальные компоненты векторов магнитного и электрического полей. Уравнения Максвелла. Уравнения Максвелла. Теорема Остроградского-Гаусса и теорема Стокса.		
ПК-2/ПК	4. Создает трехмерные модели разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования	Безграничные среды. Плоские электромагнитные волны в безграничной среде. Изучение дифракции Фраунгофера от двух щелей. Магнитные свойства. Материальные уравнения. Нелинейная оптика. Нелинейная оптика. Закон Бугера-Ламбера. Элементы нелинейной оптики. Оптические квантовые генераторы и их типы. Оптическое детектирование и генерация гармоник. Основные понятия основ физической и квантовой оптики. Поляризация нелинейной оптики. Некоторые положения линейной оптики. Уравнения граничных условий для векторов электромагнитного поля. Уравнения граничных условий для векторов электромагнитного поля. Нормальные и тангенсальные компоненты векторов магнитного и электрического полей. Уравнения Максвелла.	Контрольные работы РГЗ, все разделы	Зачет, вопросы 16-24

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 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 ПК-1/ПК, ПК-2/ПК и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам).

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

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

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

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

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

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

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

Паспорт зачета

по дисциплине «Физические основы квантовой оптики», 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 1-10;
- второй вопрос из диапазона вопросов 11-20.

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 «Физические основы квантовой оптики»

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 (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 18 до 20 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 (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 15 до 18 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 (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 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 10 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 «Физические основы квантовой оптики»

1. Основные понятия. Методы оптического воздействия.
2. Способы описания электромагнитного излучения.
3. Уравнение Максвелла.
4. Теорема Остроградского-Гаусса и теорема Стокса.
5. Материальные уравнения.
6. Уравнение граничных условий для векторов электромагнитных полей.
7. Нормальные и тангенсальные компоненты электрического и магнитного полей.
8. Баланс энергии электромагнитного поля
9. Уравнение баланса энергии. Формула Умова-Поитинга.
10. Плоские электромагнитные волны в безграничной среде.
11. Гармонические волны.
12. Распространение плоской волны в произвольном направлении.
13. Структура поля плоских электромагнитных волн.
14. Поляризация плоских электромагнитных волн.
15. Оптические квантовые генераторы.
16. Двухуровневые и трехуровневые системы.
17. Основные свойства лазерного излучения.
18. Типы квантовых генераторов.
19. Нелинейная оптика.
20. Нелинейная поляризация среды.
21. Некоторые положения линейной оптики.
22. Оптическое детектирование и генерация гармоник.
23. Генерация света на произвольной частоте и преобразования частоты.

- 24. Самофокусировка света.
- 25. Вынужденное комбинационное рассеяние света.
- 26. Голография.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Физические основы квантовой оптики», 5 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 в области квантовой оптики. Контрольная работа проводится по темам № 1-6.

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 в области квантовой оптики.

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 №1-6 включает 10 заданий. Выполняется устно (письменно) и т.д.

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 18 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 15 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 5 до 10 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

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, a_1 и a_2 – расстояния от диафрагмы до линз, в мм.

$f'_1=120$, $f'_2=160$, $D=50$, $a_1=30$, $a_2=30$

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.): $r_1 = 28$, $r_2 = -25$, $r_3 = \infty$, $d_1 = 6.0$, $d_2 = 1.5$, $n_1 = 1.51$, $n_2 = 1.62$

Определить фокусные расстояния и фокальные отрезки этого объектива.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Физические основы квантовой оптики», 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 квантовой оптики.

Обязательным элементом РГЗ(Р) являются решение задач, расчеты, графики.

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.

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 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 15 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 перечень тем РГЗ(Р)

1. Основные понятия. Методы оптического воздействия.
2. Способы описания электромагнитного излучение.
3. Уравнение Максвелла.
4. Теорема Остроградского-Гаусса и теорема Стокса.
5. Материальные уравнения.
6. Уравнение граничных условий для векторов электромагнитных полей.
7. Нормальные и тангенсальные компоненты электрического и магнитного полей.
8. Баланс энергии электромагнитного поля
9. Уравнение баланса энергии. Формула Умова-Поитинга.
10. Плоские электромагнитные волны в безграничной среде.
11. Гармонические волны.
12. Распространение плоской волны в произвольном направлении.
13. Структура поля плоских электромагнитных волн.
14. Поляризация плоских электромагнитных волн.
15. Оптические квантовые генераторы.
16. Двухуровневые и трехуровневые системы.
17. Основные свойства лазерного излучения.
18. Типы квантовых генераторов.
19. Нелинейная оптика.
20. Нелинейная поляризация среды.
21. Некоторые положения линейной оптики.
22. Оптическое детектирование и генерация гармоник.
23. Генерация света на произвольной частоте и преобразования частоты.
24. Самофокусировка света.
25. Вынужденное комбинационное рассеяние света.
26. Голография.

