

«

»

“

”

. - . . .

31.08.2022

:

:

:

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оптическое материаловедение

: 12.03.03

,

:

: 2,

: 4

-

,

		4
1	()	4
2		144
3	, .	42
4	, .	16
5	, .	14
6	, .	8
7	, .	18
8	, .	10
9	, .	2
10	, .	2
11	, .	102
12	(, ()/ ,)	
13		

(): 12.03.03

949 19.09.2017 ., : 09.10.2017 .

: 1,

(): 12.03.03

, 31.08.2022

- , 6 31.08.2022

:

. .

:

. .

1.

1.1

	-1/
	-1/ . 2
	-2/ , , ,
	-2/ . 1 ,

2.

2.1

ПК-1/ПК. 2 Производит анализ исходных требований 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	
; ;	; ;
, .	; ;

3.

3.1

		„ .	, .		
: 4					
:					
1.	1	0	0	-1/ .2	
2.	1	0	0	-1/ .2	
3.	1	0	0	-1/ .2	

4.	-	1	0	0	-1/ .2	
5.		1	0	0	-1/ .2	
6.		1	0	0	-1/ .2, -2/ .1	
7.		1	0	0	-2/ .1	
8.		1	0	0	-1/ .2	
9.		1	0	0	-1/ .2, -2/ .1	
10.		1	0	0	-1/ .2	
11.		1	0	0	-2/ .1	
12.		1	0	0	-2/ .1	
13.	.	1	0	0	-1/ .2	
14.		1	0	0	-2/ .1	
15.	()	1	0	0	-1/ .2, -2/ .1	
16.	.	1	0	0	-1/ .2, -2/ .1	

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

		.. .	, .		
: 4					
:					

1.	3	2	2	-2/ .1	
2.	3	2	2	-1/ .2	
3.	4	2	2	-1/ .2	
4.	4	4	4	-2/ .1	

3.1

3.2

			()
1			:
2			:
3	()		:
4			:

3.2

3.3

: 4				
1		-2/ .1	30	0
: : - / . . , 2017. — 97 . — ISBN 978-985-550-635-6. — : // : - . — URL: https://e.lanbook.com/book/248606 (: 24.03.2023). — :				
2		-1/ .2	40	2
: : - / . . , 2017. — 97 . — ISBN 978-985-550-635-6. — : // : - . — URL: https://e.lanbook.com/book/248606 (: 24.03.2023). — :				
3		-2/ .1	32	0
: : - / . . , 2017. — 97 . — ISBN 978-985-550-635-6. — : // : - . — URL: https://e.lanbook.com/book/248606 (: 24.03.2023). — :				

3.3

, (3.4).

3.4

	-
	e-mail

4.

(),

- 15- ECTS.

. 4.1.

4.1

	•	
: 4		
<i>Лабораторная:</i>	10	20
() " : , 2017. — 97 . — ISBN 978-985-550-635-6. — : / . . // : — URL: https://e.lanbook.com/book/248606 (: 24.03.2023). — : . "		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
() " : , 2017. — 97 . — ISBN 978-985-550-635-6. — : / . . // : — URL: https://e.lanbook.com/book/248606 (: 24.03.2023). — : . "		
<i>Курсовая работа:</i>	20	100 (в состав баллов за КР)
() " : , 2017. — 97 . — ISBN 978-985-550-635-6. — : / . . // : — URL: https://e.lanbook.com/book/248606 (: 24.03.2023). — : . "		
<i>Зачет:</i>	10	20
() " : , 2017. — 97 . — ISBN 978-985-550-635-6. — : / . . // : — URL: https://e.lanbook.com/book/248606 (: 24.03.2023). — : . "		

4.2

4.2

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

5.

1. Технология конструкционных материалов в приборостроении: Учебник / Р.М. Гоцеридзе. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 423 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005048-5, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363469> - Загл. с экрана.

1. Артюхина, Н. К. Техническая оптика : учебно-методическое пособие / Н. К. Артюхина. — Минск : БНТУ, 2019. — 114 с. — ISBN 978-985-550-952-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248567> (дата обращения: 24.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ларин, Т. В. Современные материалы в приборостроении: сборник упражнений : учебное пособие / Т. В. Ларин. — Новосибирск : СГУГиТ, 2022. — 47 с. — ISBN 978-5-907513-56-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/317546> (дата обращения: 24.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Гоцеридзе, Р. М. Технология конструкционных материалов в приборостроении : учебник / Р.М. Гоцеридзе. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 423 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005048-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/973006> (дата обращения: 24.03.2023). – 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. Технология производства оптических деталей : учебно-методическое пособие / В. И. Шамкалович, Н. О. Старосотников, А. С. Козерук, В. О. Кузнечик. — Минск : БНТУ, 2017. — 97 с. — ISBN 978-985-550-635-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248606> (дата обращения: 24.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

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

3 Браузер Mozilla Foundation Mozilla Firefox

6.3

7. -

1	(- , ,)	

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

Кафедра оптических информационных технологий

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Оптическое материаловедение

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 Оптическое материаловедение 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 Оптическое материаловедение.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК-1/ПК Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики	2. Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого опτικο-электронного прибора;	Общая характеристика состава оптических стекол Оптическое кварцевое стекло Организация производства оптического стекла в России Стекла прозрачные в ИК области спектра Стекла светорассеивающие Физико-химические свойства стекла. Твердость по сошлифовыванию	Курсовая работа, все разделы.	Зачет, вопросы 1-3.
ПК-2/ПК Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях	1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, оптических и опτικο-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	Оптические ситаллы Полимерные материалы Стекла прозрачные в ИК области спектра Фотохромные стекла	Курсовая работа, все разделы.	Зачет, вопросы 14-26.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 4 семестре - в форме зачета,

который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1/ПК, ПК-2/ПК и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в устной форме, по билетам (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 «Оптическое материаловедение», 4 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 1-13;
- второй вопрос из диапазона вопросов 14-26.

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 «Оптическое материаловедение»

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 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 и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 17 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 10 до 13 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 «Оптическое материаловедение»

1. Определение понятия “кристалл”. Трансляционная и точечная симметрия. Представление о группах симметрии. Ограничения на точечную симметрию, накладываемые трансляционной симметрией. Кристаллические классы.

2. Симметрия физических величин: скаляры, векторы, тензоры второго ранга. Принцип Неймана. Тензоры второго ранга для кристаллов разной симметрии. Классификация оптических материалов по симметрии оптических свойств. Эллипсоид Френеля и оптическая индикатриса. Оптические оси.

3. Дифракционные методы исследования структуры кристаллов Формула Вульфа-Брегга. Метод Лауэ. Метод Дебая. Индексы Миллера. Основные плоскости в кубических кристаллах.

4. Классификация дефектов в кристаллах. Вакансии. Пластическая деформация, скольжение и дислокации. Экспериментальные методы наблюдения дислокаций. Кристаллические блоки. Дислокационная модель границ блоков.

5. Теоретические представления о росте кристаллов Пересыщение и переохлаждение. Классификация методов выращивания.

6. Выращивание кристаллов из растворов. Метод пересыщения раствора. Метод понижения температуры. Метод испарения растворителя.

7. Выращивание из расплава. Метод зонной плавки. Метод направленной кристаллизации. Метод Стокбаргера. Метод Бриджмана.

8. Метод Киропулуса. Метод Чохральского.

9. Методы выращивания кристаллов из газовой фазы. Метод сублимации. Метод переноса.

10. Строение стекла по данным дифракционных исследований: ближний, средний и дальний порядки. Понятие структурной единицы стекла примеры структурных единиц силикатных и боратных стекол.

11. Кинетическая теория стеклования: математическое описание стеклования в кинетической теории; равновесные и мгновенные свойства жидкостей; существо процесса отжига стекла.

12. Температура стеклования и ее связь с температурой плавления вещества и прочностью химических связей структурных единиц. Что такое «длина стекла», как она связана с его структурой и насколько важен этот показатель для технологии.

13. Кинетическая природа процесса кристаллизации переохлажденной жидкости: кривые скорости зарождения и кривые скорости роста кристаллов. Чем определена способность расплава образовывать стекло?

14. Стеклообразный кремнезем: два основных технологических принципа получения стеклообразного кремнезема, отличие оптических свойств стекол, получаемых этими методами.

15. Явление метастабильной ликвации и его проявление в щелочно-боросиликатных стеклообразующих расплавах: микронеоднородное строение стекол, использование этого явления в технологии Викор и в других современных технологиях. Принципиальные черты составов стекол групп легких кронов, кронов, тяжелых кронов, баритовых кронов.

16. Силикатные и боратные стекла, содержащие оксид свинца: группы флинтových стекол на этих основах, специфика их свойств и основы технологии.

17. Стекла, содержащие оксиды алюминия, галлия, лантана: специфика структуры и свойств этих стекол, определяющая их использование в оптике, специфика технологии.

18. Халькогенидные стекла: основные особенности их состава, строения и оптических свойств; принципы технологии.

19. Фосфатные стекла: структурные единицы этих стекол, общая характеристика практических составов стекол, области применения в оптике. Главное принципы технологии.

20. Общие свойства всех оптических материалов Классификация оптических материалов по области применения Материалы для передачи изображения и световых потоков. Дисперсия показателя преломления. Диаграммы Аббе для стёкол и кристаллов.

21. Общий вид частотной зависимости показателя преломления. Область прозрачности и области фундаментального поглощения, их взаимное расположение. Нормальная и аномальная дисперсия.

22. Оптические характеристики, используемые для феноменологического описания оптических материалов в диапазоне их прозрачности. Главный показатель преломления, средняя дисперсия и коэффициент дисперсии (число Аббе). Хроматическая aberrация. Выбор пар стекол для исправления хроматических aberrаций в линзовых системах.

23. Частные дисперсии и относительные частные дисперсии. Правило Аббе. Нормальная прямая и "особые" стекла. Вторичный спектр. Выбор стекол при ахроматизации объектива более чем для двух длин волн.

24. Понятие о нормируемых и справочных характеристиках оптического материала Нормируемые характеристики бесцветного оптического стекла: главный показатель преломления, средняя дисперсия, однородность партии заготовок по этим характеристикам, бессвильность, двойное лучепреломление, пузырьность, интегральный показатель (коэффициент) ослабления.

25. Материалы для твердотельных лазеров Принцип работы лазера. Параметры лазерных материалов. Силы осцилляторов. Радиационное время жизни. Квантовый выход люминесценции.

26. Рабочие схемы твердотельных лазеров. Сенсibilизация лазерных переходов Трехуровневая рабочая схема генерации. Рубиновый лазер. Четырехуровневая рабочая схема генерации. Неодимовые лазеры на стеклах и кристаллах.

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Оптическое материаловедение», 4 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 «Оптическое материаловедение», 4 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.

Этапы выполнения работы:

1. Представление списка используемой литературы, рабочих материалов, чернового наброска содержания (плана) курсовой работы
2. Представление чернового варианта курсовой работы
3. Защита курсовой работы:
 - содержание, глубина раскрытия темы;
 - оформление;
 - доклад;
 - ответы на вопросы;
 - творческие моменты.

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

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

Курсовая работа выполняется индивидуально.

Структура курсовой работы:

1. Литературный обзор
2. Анализ исходных данных
3. Выбор оптической схемы
4. Расчетная часть
5. Заключение
6. Список использованных источников

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

Список литературы оформляется в соответствии с библиографическими требованиями в алфавитном порядке и включает от 5 до 15 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 проверяется руководителем работы, который дает письменное заключение по работе — рецензию.

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

Защита КР может проходить публично перед группой студентов.

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

2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки

В соответствии с балльно-рейтинговой системой НГТУ курсовая работа дисциплине «Оптическое материаловедение», 4 имеет максимальную оценку 100 баллов.

Курсовая работа выполнена **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 выполнена 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 50 до 100 баллов включительно.

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

4. Примерный перечень тем курсовой работы

1. Исследование оптических свойств кристаллов на основе ниобата лития для инфракрасной оптики: способы легирования, основные свойства, применение.
2. Исследования конкретных оптических материалов (танталат висмута, ниобат лития) обладающих нелинейными оптическими свойствами.
3. Исследование фоторефрактивных свойств оптических материалов.
4. Применение фоторефрактивных кристаллов в системах обработки оптической информации.
5. Исследование оптических свойств материалов для светодиодной техники.
6. Исследование акустооптических эффектов и характеристик акустоэлектронных элементов.

5. Примерный перечень вопросов к защите курсовой работы

1. Приведите аргументы, которыми руководствовались при выборе темы работы.
2. В чем вы видите актуальность темы исследования?

3. Охарактеризуйте степень разработанности основных проблем, поставленных в вашем курсовом исследовании.
4. Какие теоретические методы при выполнении курсовой работы были использованы?
5. Какие эмпирические методы при выполнении курсовой работы были использованы?
6. В чем вы видите возможности практического применения полученных результатов?