

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

Кафедра оптических информационных технологий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ

к.ф-м.н. Корель И. И.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы оптоинформатики

Образовательная программа: 12.03.02 Оптотехника, профиль: Оптические информационные технологии

Курс: 4, семестры : 7 8

Физико-технический факультет,

		Семестр	
№	Вид деятельности	7	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4	4
2	Всего часов	144	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	81	65
4	Лекции, час.	36	30
5	Практические занятия, час.	18	14
6	Лабораторные занятия, час.	18	14
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	32	22
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	7	5
10	Самостоятельная работа, час.	63	79
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ	КР
12	Вид аттестации	Э	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.03.02 Оптотехника

ФГОС введен в действие приказом №215 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 01.04.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.03.02 Оптотехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ОИТ, протокол заседания кафедры №_____ от 20.06.2017

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 3 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Твердохлеб П. Е.

Заведующий кафедрой:

д.т.н. Лабусов В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заместитель заведующего кафедрой Дубнищев Ю. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.1 способность к математическому моделированию процессов и объектов оптотехники и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь применять математическое моделирование к процессам и объектам оптотехники для их исследования на базе стандартных пакетов
Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях; в части следующих результатов обучения:
з1. знать нормативные документы и правила оформления презентаций, научно-технические отчетов по результатам выполненной работы, уметь оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях
Компетенция ФГОС: ПК.5 способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Основы оптоинформатики</i>	
ПК.1.у1 уметь применять математическое моделирование к процессам и объектам оптотехники для их исследования на базе стандартных пакетов	
1. Общие понятия оптических информационных технологий;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
2. Физические основы оптической записи изображений;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3. Физические основы трехмерной голографической записи информации;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
4. Физические основы спектрометрии;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5. Оптические планарные волноводы;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
6. Физические основы передачи информации.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
ПК.3.з1 знать нормативные документы и правила оформления презентаций, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, уметь оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	
7. знать нормативные документы и правила оформления презентаций, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, уметь оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.у1 уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	
8. уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, деталей и узлов оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Общие понятия				
1. Оптические информационные технологии определение, направления развития	0	1	1, 6	
2. Спектральный состав излучения Солнца. Функция чувствительности среднего человеческого глаза	0	1	1, 6	
3. Свойства лазерного излучения. Монохроматичность, когерентность, расходимость и яркость лазерных пучков	1	1	1, 6	знакомятся со свойствами лазерного излучения
4. Распространяющаяся плоская волна. Определение, характеристики, роль и методы получения	2	2	1, 2, 6	знакомятся с плоскими волнами
5. Поляризация плоских световых волн	0	2	1, 2, 6	
6. Плотность энергии (мощности), переносимой плоской волной	0	1	1, 2, 3, 6	
7. Материалы для лазерных технологий	2	2	1, 2, 3, 6	знакомятся с используемыми материалами для лазерных технологий
8. Характеристики материальных сред (первичные и вторичные)	2	2	2, 3	изучают Характеристики материальных сред
Дидактическая единица: Физические основы оптической записи изображений				
9. Поглощение излучения. Закон Ламберта-Бэра. Коэффициенты экстинкции (поглощения). Средняя глубина проникновения света	0	2	1, 2, 3, 4, 6	
10. Механизмы взаимодействия лазерного излучения и вещества (основные типы, суть, отличия). Энергия возбуждения поля частиц. Инициация фотохимических реакций	1	1	1, 2, 3, 6	знакомятся с механизмы взаимодействия лазерного излучения и вещества
11. Амплитудные и фазовые изображения	0	1	1, 2, 6	
12. Общая схема и этапы формирования изображений	0	1	1, 2, 3, 6	
13. Тепловой механизм взаимодействия лазерного излучения и вещества. Суть и примеры	2	2	1, 2, 3, 6	изучают Тепловой механизм взаимодействия лазерного излучения
14. Термохимический механизм взаимодействия лазерного излучения и вещества. Суть и примеры	0	1	1, 2, 3, 4, 6	

15. Фотохимический механизм взаимодействия лазерного излучения и вещества. Суть и примеры	0	2	1, 2, 3, 5, 6	
16. Оптическая память на компакт-дисках. Роль числовой апертуры и рабочей длины волны	0	2	1, 5	
17. Системы лазерной графики	2	2	1, 2	знакомятся с Системами лазерной графики
Дидактическая единица: Светочувствительные материалы для записи информации				
18. Галогидосеребряные пленки. Экспозиционные характеристики. Модуляционная характеристика	0	1	1, 2, 3	
19. Слои бихромированной желатины	0	2	3	
20. Фотополимерные материалы	0	2	3	
21. Магнитооптические и сегнетооптические материалы	0	1	3	
22. Характеристики светочувствительных материалов: спектральный диапазон, экспозиция, чувствительность, разрешающая способность, длительность хранения информации, шумы, и др	0	2	3	
23. Сравнительные характеристики светочувствительных материалов	2	2	3	сравнивают характеристики светочувствительных материалов
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Физические основы голографической записи информации				
24. Запись дифракционных решеток. Параметры решеток	4	4	1, 2, 3, 4, 5, 6	знакомятся с процессом Запись дифракционных решеток
25. Тонкие и толстые решетки. Условия синфазности дифрагированных пучков. Условие Брэгга	0	2	3	
26. Восстановление толстых решеток. Влияние длины волны восстанавливающего пучка света	0	4	3	
27. Влияние толщины слоя решетки. Способ оценки угловой селективности решеток	4	4	3	изучают Влияние толщины слоя решетки
28. Технология наложенной записи объемных голограмм	0	2	3	
29. Технология многослойной записи микрорешеток	0	2	3	
Дидактическая единица: Физические основы спектрометрии				
30. Отражательные решетки. Связь углов дифрагированных волн с углом падения освещающей волны	4	4	4, 5	знакомятся с Отражательные решетки

31. Отражательные решетки "с блеском"	0	2	3, 4, 6	
32. Применение решеток в спектрометрах. Угловая и спектральная разрешающие способности	2	2	4, 6	изучают Применение решеток в спектрометрах
Дидактическая единица: Современные проблемы оптоинформатики				
33. Современные проблемы оптических информационных технологий	4	4	1, 2, 3, 4, 5, 6	обсуждают современные проблемы ОИТ

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Общие понятия				
1. Свойства лазерного излучения	4	4	1	Знакомство с лазерным излучением
2. Материалы для лазерных технологий	4	4	1, 2	Знакомство с материалами лазерных технологий
Дидактическая единица: Физические основы оптической записи изображений				
3. Общая схема и этапы формирования изображений	4	4	1, 2	Знакомство с общей схемой и этапами формирования изображений
Дидактическая единица: Светочувствительные материалы для записи информации				
4. Галлоидосеребряные пленки.	4	4	3, 8	изучают свойства Галлоидосеребряных пленок.
Дидактическая единица: Физические основы оптической записи изображений				
5. Оптическая память на компакт-дисках	2	2	6, 7, 8	изучают Оптическая память на компакт-дисках
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Физические основы голографической записи информации				
6. Запись дифракционных решеток. Параметры решеток	0	4		
7. Технология наложенной записи объемных голограмм	4	4	3, 7	знакомятся с Технологией наложенной записи объемных голограмм
Дидактическая единица: Физические основы спектрометрии				
8. Отражательные решетки. Связь углов дифрагированных волн с углом падения освещающей волны	0	4	4, 7, 8	изучают Отражательные решетки
9. Угловая и спектральная разрешающие способности решеток в спектрометре	0	2	4	рассчитывают Угловая и спектральная разрешающие способности решеток

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Общие понятия				

1. Поляризация плоских световых волн	0	4	1, 6	изучают поляризацию световых волн
2. Характеристики материальных сред (первичные и вторичные)	0	4	1, 6	рассчитывают Характеристики материальных сред
Дидактическая единица: Физические основы оптической записи изображений				
3. Механизмы взаимодействия лазерного излучения и вещества. Суть и примеры	0	4	2, 3	изучают Механизмы взаимодействия лазерного излучения и вещества
Дидактическая единица: Светочувствительные материалы для записи информации				
4. Фотополимерные материалы	0	4	2, 7, 8	изучают свойства Фотополимерные материалы
5. Сравнительные характеристики светочувствительных материалов	0	2	2, 8	сравнивают характеристики светочувствительных материалов
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Физические основы голографической записи информации				
6. Влияние толщины слоя решетки.	0	4	4, 5, 6	рассчитывают Влияние толщины слоя решетки.
7. Технология многослойной записи микрорешеток	0	4	3	изучают Технология многослойной записи микрорешеток
Дидактическая единица: Физические основы спектрометрии				
8. Отражательные решетки "с блеском"	0	4	4	изучают Отражательные решетки "с блеском"
Дидактическая единица: Физические основы голографической записи информации				
9. Тонкие и толстые решетки.	0	2	2, 3	изучают Тонкие и толстые решетки.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	подготовка к выполнению задания	5	23	5
: Салех Б. Е. Оптика и фотоника. Принципы и применения. [В 2 т.]. Т. 1 : [учебное пособие] / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова. - Долгопрудный, 2012. - 759 с. : ил.				
2	изучение дополнительной литературы, разбор решения задач	2	15	0
: Салех Б. Е. Оптика и фотоника. Принципы и применения. [В 2 т.]. Т. 1 : [учебное пособие] / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова. - Долгопрудный, 2012. - 759 с. : ил.				
3	Подготовка к аттестации	4	25	2
: Салех Б. Е. Оптика и фотоника. Принципы и применения. [В 2 т.]. Т. 1 : [учебное пособие] / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова. - Долгопрудный, 2012. - 759 с. : ил.				
Семестр: 8				
1	Курсовая работа	7	20	2
: Салех Б. Е. Оптика и фотоника. Принципы и применения. [В 2 т.]. Т. 1 : [учебное пособие] / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова. - Долгопрудный, 2012. - 759 с. : ил.				
2	Подготовка к занятиям	8	49	0
: Салех Б. Е. Оптика и фотоника. Принципы и применения. [В 2 т.]. Т. 1 : [учебное пособие] / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова. - Долгопрудный, 2012. - 759 с. : ил.				
3	Подготовка к аттестации	5	10	3

: Салех Б. Е. Оптика и фотоника. Принципы и применения. [В 2 т.]. Т. 1 : [учебное пособие] / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова. - Долгопрудный, 2012. - 759 с. : ил.

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Контроль	ЭБС
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Лекция в форме дискуссии	ПК.1;
Формируемые умения: у1. уметь применять математическое моделирование к процессам и объектам оплотехники для их исследования на базе стандартных пакетов		
Краткое описание применения: Постоянный контакт со студентами во время лекций через обсуждение материала		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
<i>Лабораторная:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Экзамен:</i>	0	40
Семестр: 8		
<i>Лекция:</i>	10	20
<i>Лабораторная:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>Курсовая работа:</i>	0	20
<i>Зачет:</i>	0	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля			
		Защита РГЗ	Защита КП/КР	Зачет	Экзамен
ПК.1	у1. уметь применять математическое моделирование к процессам и объектам оптоэлектроники для их исследования на базе стандартных пакетов	+	+	+	+
ПК.3	з1. знать нормативные документы и правила оформления презентаций, научно-технические отчетов по результатам выполненной работы, уметь оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях			+	+
ПК.5	у1. уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, деталей и узлов на схематехническом и элементном уровнях			+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Шредер Г. Техническая оптика / Г. Шрёдер, Х. Трайбер ; пер. с нем. Р. Е. Ильинского. - М., 2006. - 423 с. : ил.
2. Оптика и фотоника. Принципы и применения: Учебное пособие: В 2 томах Том 2 / Салех Б., Тейх М.К., Дербов В.Л. - Долгопрудный:Интеллект, 2012. - 784 с.: 70x100 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-91559-135-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=408131> - Загл. с экрана.
3. Трехмерная лазерная модификация объемных светочувствительных материалов : [монография / П. Е. Твердохлеб и др.] ; отв. ред. П. Е. Твердохлеб ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т автоматики и электрометрии [и др.]. - Новосибирск, 2012. - 349, [3] с. : ил., схемы. - Авт. указаны на 349-й с..

Дополнительная литература

1. Хаус Х. А. Волны и поля в оптоэлектронике / Х. Хаус ; пер. с англ. под ред. К. Ф. Шипилова. - М., 1988. - 430 с.
2. Кольер Р. Оптическая голография / Р. Кольер, К. Беркхарт, Л. пер. с англ. под ред. Ю. И. Островского. - М., 1973. - 686 с.
3. Ландсберг Г. С. Оптика : учебное пособие для физ. специальностей вузов / Г. С. Ландсберг. - М., 1976. - 926 с.
4. Ярив А. Оптические волны в кристаллах / А. Ярив, П. Юх ; пер. с англ. С. Г. Кривошлыкова, Н. И. Петрова, под ред. И. Н. Сисакяна. - М., 1987. - 616 с. : ил.
5. Оптические дисковые системы / [Г. Боухьюз и др.] ; пер. с англ. В. Г. Цуканов, под ред. М. Ф. Стельмаха. - М., 1991. - 278, [1] с. : табл., схемы
6. 3D лазерные информационные технологии / [Твердохлеб П. Е. и др.] ; отв. ред. П. Е. Твердохлеб ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т автоматики и электрометрии. - Новосибирск, 2003. - 550 с. : ил., схемы. - Авт. указаны на обороте тит. л..
7. Уэйн Р. Основы и применения фотохимии / Р. Уэйн ; пер. с англ. Л. Н. Верещагиной, А. П. Разживина ; под ред. Д. Н. Никогосяна. - М., 1991. - 304 с.
8. Дьюли У. Лазерная технология и анализ материалов : пер. с англ. Е. А. Верного, В. Н. Сошникова / У. Дьюли. - М., 1986. - 502 [2] с. : ил.

9. Семенов Н. А. Техническая электродинамика : учебное пособие для электротехн. ин-тов связи / Н. А. Семенов. - М., 1973. - 479, [1] с. : схемы, черт.
10. Волноводная оптоэлектроника : [монография] / [Т.Тамир и др.] ; под ред. Т. Тамира; пер. с англ. А. П. Горобца, Г. В. Корнюшенко, Т. К. Чехловой под ред. В. И. Аникина. - М., 1991. - 574 с.
11. Введение в интегральную оптику / под ред. М. Барноски, пер. с англ. под ред. Т. А. Шмаонова. - М., 1977. - 367 с. : ил., табл., схемы

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Салех Б. Е. Оптика и фотоника. Принципы и применения. [В 2 т.]. Т. 1 : [учебное пособие] / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова. - Долгопрудный, 2012. - 759 с. : ил.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 MathCAD
- 3 Mozilla Firefox

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	для демонстрации наглядного материала

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

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы оптоинформатики

Образовательная программа: 12.03.02 Опотехника, профиль: Оптические информационные технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине оптоинформатики приведена в Таблице.

Основы

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1/НИ способность к математическому моделированию процессов и объектов оптотехники и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	у1. уметь применять математическое моделирование к процессам и объектам оптотехники для их исследования на базе стандартных пакетов	Амплитудные и фазовые изображения. Влияние толщины слоя решетки. Галоидосеребряные пленки. Экспозиционные характеристики. Модуляционная характеристика. Запись дифракционных решеток. Параметры решеток. Материалы для лазерных технологий. Механизмы взаимодействия лазерного излучения и вещества (основные типы, суть, отличия). Энергия возбуждения поля частиц. Инициация фотохимических реакций. Общая схема и этапы формирования изображений. Оптическая память на компакт-дисках. Оптическая память на компакт-дисках. Роль числовой апертуры и рабочей длины волны. Оптические информационные технологии: определение, направления развития. Отражательные решетки. Связь углов дифрагированных волн с углом падения освещающей волны. Плотность энергии (мощности), переносимой плоской волной. Поглощение излучения. Закон Ламберта-Бэра. Коэффициенты экстинкции (поглощения). Средняя глубина проникновения света. Поляризация плоских световых волн. Применение решеток в спектрометрах. Угловая и спектральная разрешающие способности. Распространяющаяся плоская волна. Определение, характеристики, роль и методы получения. Свойства лазерного излучения. Свойства лазерного излучения. Монохроматичность, когерентность, расходимость и яркость лазерных пучков. Слои бихромированной желатины. Современные проблемы оптических информационных технологий. Спектральный состав излучения Солнца. Функция чувствительности среднего человеческого глаза. Сравнительные характеристики светочувствительных материалов.	Курсовая работа РГЗ, разделы 1-3	Зачет Экзамен, вопросы 1-15

		Тепловой механизм взаимодействия лазерного излучения и вещества. Суть и примеры Термохимический механизм взаимодействия лазерного излучения и вещества. Суть и примеры Угловая и спектральная разрешающие способности решеток в спектрометре Фотополимерные материалы Фотохимический механизм взаимодействия лазерного излучения и вещества. Суть и примеры Характеристики материальных сред (первичные и вторичные)		
ПК.3/НИ готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	з1. знать нормативные документы и правила оформления презентаций, научно-технические отчетов по результатам выполненной работы, уметь оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	Отражательные решетки. Связь углов дифрагированных волн с углом падения освещающей волны Технология наложенной записи объемных голограмм		Зачет вопросы 30-38
ПК.5/ПК способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях	у1. уметь анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	Сравнительные характеристики светочувствительных материалов Фотополимерные материалы		Зачет Экзамен, вопросы 10-25

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме экзамена, в 8 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1/НИ, ПК.3/НИ, ПК.5/ПК.

Зачет проводится в устной форме, по билетам

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

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

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

паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1/НИ, ПК.3/НИ, ПК.5/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Основы оптоинформатики», 7 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: из приведенного ниже списка выбирается два вопроса. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Основы оптоинформатики»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *10 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, оценка составляет *20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет *30 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит

комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 40 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы оптоинформатики»

1. Распространение лазерных пучков в среде с квадратичным профилем показателя преломления: скалярное волновое уравнение, уравнение Гельмгольца, параксиальное уравнение и их решения
2. Фундаментальный гауссов пучок в однородной среде.
3. Конфокальный параметр, угловая расходимость. Моды гауссового пучка высшего порядка
4. Гауссовы пучки в среде с квадратичным профилем показателя преломления и их параметры. Условие компенсации расходимости гауссового пучка.
5. Моды гауссового пучка высшего порядка и их свойства
6. Особенности модовых решений гауссовых пучков высшего порядка.
7. Модовая дисперсия групповой скорости. Зависимость групповой скорости от частоты излучения
8. Преобразование гауссовых пучков в оптических системах. Метод ABCD матриц
9. Получение и анализ ABCD матриц типовых оптических элементов и сред: изотропная среда, однородная среда длиной d , тонкая и толстая линзы, плоская и сферическая границы раздела диэлектриков,
10. Получение и анализ ABCD матриц типовых оптических элементов и сред: сферическое зеркало, плоскопараллельная пластинка, стержень размера L с квадратичным профилем показателя преломления, резонатор Фабри-Перо
11. Получение ABCD матрицы сложных оптических систем.
12. Особенности отображающих оптических систем в гауссовых пучках. Формула Ньютона.
13. Афокальные оптические системы.
14. Фокусировка гауссовых пучков (размер пучка, глубина резкости). Относительное отверстие и числовая апертура фокусирующей линзы.
15. Расчет параметров гауссового пучка, излучаемого лазером.
16. ABCD матрицы в геометрической оптике.
17. Лучевой анализ процессов распространения света в оптическом волокне с квадратичным профилем показателя преломления.
18. Основные дифференциальные уравнения и их решения
19. Особенности распространения меридиональных и сагиттальных лучей в оптическом волокне

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Основы оптоинформатики», 7 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны решить 5 задач на определение параметров гауссовых пучков.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта диагностирования, выбрать и обосновать диагностические признаки и параметры, разработать алгоритмы диагностирования, выбрать аппаратные средства.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 5 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень заданий РГЗ(Р)

Задача 1

Преобразование гауссова пучка линзой. Рассмотрим прохождение гауссова пучка через тонкую линзу с фокусным расстоянием f , предполагая, что пучок распространяется вправо. Пусть перетяжка падающего пучка расположена на расстоянии d_1 от линзы и имеет ширину ω_1 . Покажите, что в перетяжке ширина пучка, прошедшего через линзу, дается выражением

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

и что перетяжка расположена на расстоянии d_2 от линзы, причем

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

Покажите также, что

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

Задача 2

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

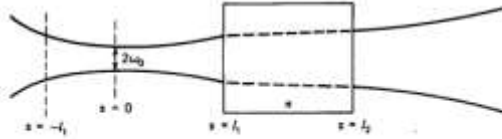


Рис. 1

Задача 3

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

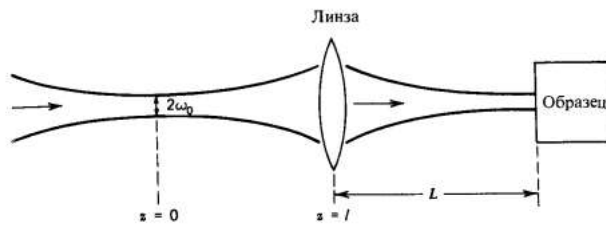


Рис. 2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра оптических информационных технологий

Паспорт зачета

по дисциплине «Основы оптоинформатики», 8 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: из списка вопросов, приведенных ниже, выбираются три вопроса. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Основы оптоинформатики»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Вопрос 3.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *7 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, оценка составляет *10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет *15 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит

комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Основы оптоинформатики»

1. Оптоинформатика, как научно-техническая дисциплина. Чему посвящена и основные направления развития.
2. Оптические информационные технологии: определение, направления развития.
3. Границы оптического диапазона излучения в области лазерных информационных технологий (по длинам волн, по энергии кванта).
4. Основные свойства лазерного излучения (перечислите их, поясните физический смысл, приведите формулы для оценки параметров).
5. Плотность энергии (мощности), переносимой плоской волной
6. Свойства лазерного излучения (монохроматичность, когерентность, расходимость и яркость лазерных пучков). Энергия кванта излучения.
7. Назовите основные степени свободы поглощающих частиц (молекул) при их взаимодействии с излучением. Качественные уровни квантованные энергий и их соотношение. Энергия фотонов в оптическом диапазоне излучения.
8. Сравнительные характеристики светочувствительных материалов.
9. Первичные и вторичные физические параметры материалов, их физический смысл и размерность.
10. Основные типы фотохимических реакций. Их суть, отличия и известные примеры реализации.
11. Галоидосеребряные светочувствительные пленки: устройство пленок, тип фотохимической реакции, этапы записи изображений и их смысл, характеристики, достоинства и недостатки, характер получаемого изображения.
12. Закон Ламберта – Бэра. Коэффициенты экстинкции и поглощения. Их размерности. Средняя глубина проникновения света.
13. Нормальный и десятичный вид записи закона Ламберта – Бэра. Связь между коэффициентами экстинкции. Коэффициент поглощения, средняя глубина проникновения света и их физический смысл.
14. Механизмы взаимодействия лазерного излучения и вещества (основные типы, суть, отличие). Энергия возбуждения моля частиц в оптической области спектра.
15. За счет каких известных вам физических фазовых переходов реализуется тепловой механизм взаимодействия излучения и вещества. Назовите их. Поясните их суть и укажите роль светового излучения. Приведите известные вам примеры тепловых механизмов.
16. Фотохимический механизм взаимодействия лазерного излучения и вещества (физический смысл, примеры применения).
17. Термохимический механизм взаимодействия излучения с веществом (физический смысл, примеры применения).
18. Тепловой механизм взаимодействия излучения с веществом (физический смысл, примеры применения). Что такое точка Кюри?
19. Условия получения световой волны с круговой поляризацией.

20. Условия получения линейно-поляризованной волны.
21. Поясните физические причины эллиптической поляризации света (на примере опыта по прохождению световой волны через анизотропную кристаллическую пластинку).
22. Способ получения эллиптически поляризованного излучения (на примере пропускания света через кристаллическую пластинку).
23. Эллиптическая поляризация света и её частные случаи. Дайте геометрическую интерпретацию процессов распространения плоских световых волн с различной поляризацией.
24. Условия получения эллиптической поляризации световых волн.
25. Общая схема и этапы формирования изображений.
26. Общая схема и этапы записи изображений
27. Что такое фазовое изображение? Какие параметры пленок изменяются в процессе регистрации таких изображений?
28. Что такое амплитудное изображение? Какие параметры пленок изменяются в процессе регистрации таких изображений?
29. Принцип записи изображений на пленках БХЖ. Тип фотохимической реакции.
30. Магнитооптические реверсивные диски. Принцип записи информации.
31. Принцип записи изображений на пленках бихромированной желатины.
32. Влияние толщины слоя решеток. Формула для оценки их угловой селективности.
33. Отражательные решетки: определение, основные свойства, области применения.
34. Отражательные решетки «с блеском»; их устройство, свойства и параметры.
35. Применение решеток в спектрометрах. Угловая и спектральная разрешающие способности.
36. Тонкие и толстые решетки. Условия синфазности дифрагированных пучков. Условие Брэгга.
37. Уравнение решетки, его физический смысл и геометрическая интерпретация.
38. Способ голографической записи дифракционных решеток и их основные параметры.

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Основы оптоинформатики», 8 семестр

1. Методика оценки.

Задание: Расчет характеристик голографических дифракционных решеток

Структура:

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

2. Критерии оценки.

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все задания, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если некоторые части задания выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 30 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 40 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.

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

№ варианта	n_1	n_2	λ	Ω_R	Ω_S
1	1.5	2.5	0.5, 0.6, 0.7	-10°	$0^\circ, 5^\circ, 10^\circ$
2	1	1.57	0.7, 1, 1.3	0°	$-5^\circ, -10^\circ, -15^\circ$
3	1	1.57	0.8, 1, 1.2	-5°	$0^\circ, 5^\circ, 10^\circ$
4	1.5	2.5	0.8, 1, 1.2	5°	$0^\circ, -5^\circ, -10^\circ$
5	1	1.57	0.7, 1, 1.3	0°	$5^\circ, 10^\circ, 15^\circ$
6	1.5	2.5	0.5, 0.6, 0.7	10°	$0^\circ, -5^\circ, -10^\circ$
7	2.5	1.5	0.7, 1, 1.3	0°	$5^\circ, 10^\circ, 15^\circ$
8	2.5	1.5	0.8, 1, 1.2	-5°	$0^\circ, 5^\circ, 10^\circ$

