

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
Гильберт-оптика

Образовательная программа: 12.04.02 Опотехника, магистерская программа: Оптические системы локации, связи и обработки информации

Курс: 2, семестр : 3

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	81
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	36
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	63
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.04.02 Оптотехника

ФГОС введен в действие приказом №1410 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 28.11.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.04.02 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. Арбузов В. А.

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.2 способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи; в части следующих результатов обучения:
з1. знать математические модели объектов исследования и численные методы их моделирования, разработки нового или выбор готового алгоритма решения задачи
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь выбирать оптимальный метод и разрабатывать программу экспериментальных исследований, проведения оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов

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>Гильберт-оптика</i>	
ПК.2.з1 знать математические модели объектов исследования и численные методы их моделирования, разработки нового или выбор готового алгоритма решения задачи	
1.линейное пространство сигналов и его свойства;	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2.методы фильтрации пространственных сигналов с помощью когерентных оптических систем;	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3.преобразование Гильберта и методы гильберт-оптики;	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4.преобразования Фуко-Гильберта (ПФГ) и методы реализации ПФГ с помощью когерентных и некогерентных оптических систем пространственной фильтрации;	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.у1 уметь выбирать оптимальный метод и разрабатывать программу экспериментальных исследований, проведения оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	
5.использование методов гильберт-оптики при визуализации фазовых оптических неоднородностей с помощью теневых (шпирен) приборов;	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6.использование методов гильберт-оптики при визуализации рельефных структур поверхности с помощью теневых приборов, реализованной по автоколлимационной схеме;	Практические занятия; Лабораторные работы
7.основные методы фурье-оптики и использование этих методов при изучении дифракции Фраунгофера от двух и нескольких щелей.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Сигналы в оптических системах				

1. Понятие о сигнале. Сигналы в оптических системах. Линейное пространство и его структура. Ортогональные сигналы и обобщенные ряды Фурье. Оптимальное разложение по ортогональному базису. Комплексная форма ряда Фурье. Динамическое представление сигналов через функцию включения. Функция Хевисайда. Дельта-функция и её свойства.	0	4	1	-
2. Линейная оптическая система. Импульсный отклик линейной оптической системы. Импульсный отклик тонкой линзы. Условие формирования изображения. Пространственная инвариантность линейных оптических систем. Построение пространственно-инвариантных линейных систем (на примере тонкой линзы). Фурье-плоскости тонкой линзы. Импульсный отклик тонкой линзы в случаях: входная и выходная плоскости произвольны; выходная - задняя фурье-плоскость, входная - произвольная плоскость перед линзой; входная и выходная плоскости являются, соответственно, передней и задней Фурье-плоскостями. Точное Фурье-преобразование.	0	4	1, 7	-
3. Фильтрация оптических сигналов в пространственно-частотной плоскости. Дифференцирование и интегрирование сигналов. Структура оптического процессора. Дуальность оптических систем. Переходная характеристика. Частотная передаточная функция (частотный коэффициент передачи) системы.	0	4	1, 2	-
Дидактическая единица: Преобразования в оптике. Виды преобразования.				

4. Преобразование Гильберта в оптике. Виды гильберт-преобразования для двумерных оптических сигналов. Преобразования Гильберта в координатном и частотном пространствах. Гильберт-фильтрация в частотной области. Одномерное и двумерное преобразование Гильберта. Изотропное преобразование Гильберта когерентной оптической системой с точечным источником света. Метод фазового контраста.	0	4	3, 5, 6	-
5. Преобразования Гильберта и Фуко-Гильберта некогерентными двухканальными оптическими системами с протяженным источником света. Изотропные преобразования Гильберта и Фуко-Гильберта некогерентной одноканальной оптической системой с крестовидным монохроматическим источником света. Изотропные преобразования Гильберта и Фуко-Гильберта некогерентной одноканальной оптической системой с кольцевым источником белого света	0	4	3, 4	-
6. Реализация оптических процессоров, выполняющих изотропное и одномерное преобразования Гильберта и Фуко-Гильберта с крестовидными источниками света.	0	4	3, 4, 5	-
Дидактическая единица: Применение методов гильберт-оптики.				
7. Цветной визуализатор полей оптической плотности на основе бихроматического функционального преобразования Фуко-Гильберта. Полихроматическая визуализация оптической неоднородности методами гильберт-оптики.	0	4	5, 6	-
8. Автоколлимационный визуализатор поверхностной структуры жидкости, реализующий бихроматическое преобразование Фуко-Гильберта с квадрантным и двухканальным пространственными фильтрами Фуко-Гильберта.	0	4	5, 6	-

9. Реализация оптических процессоров, выполняющих одномерное преобразование Фурье с помощью оптической системы с щелевым пространственно некогерентным источником монохроматическим света. Формирование дифракционной картины Фраунгофера от двух и многих щелей. Определение по дифракционной картине от двух щелей фокусного расстояния фурье-объектива когерентной оптической системы -дифрактометра.	0	4	5, 6	-
--	---	---	------	---

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Сигналы в оптических системах				
1. Сигнал и его свойства. Динамические представления сигналов во времени и пространстве.	4	4	1, 2	Решая задачи студент использует понятия нормы, энергии скалярного произведения; разложения сигналов в ряд Фурье; динамические представления сигналов через функцию включения и дельта-функцию;
2. Линейные системы и их свойства.	4	4	2	Решая задачи студент приобретает умение пользоваться понятиями: импульсный отклик; переходная характеристика; частотный коэффициент передачи; анализировать физическую реализуемость системы;
Дидактическая единица: Преобразования в оптике. Виды преобразования.				
3. Оптические преобразования, фурье-преобразования и их свойства.	4	4	7	Решая задачи студент использует понятия прямого и обратного фурье-преобразования, закрепляет умение определять фурье-спектры различных одномерных и двумерных сигналов, используя линзовый спектральный анализатор;
4. Дифференцирование и интегрирование оптических сигналов.	4	4	2, 7	Решая задачи студент использует оптическую фильтрацию для дифференцирования и интегрирования оптических сигналов;

5. Оптическое преобразование Фурье с переменным масштабом.	4	4	7	Решая задачи студент приобретает умение синтезировать оптические схемы для оптического преобразования Фурье с заданным масштабом;
6. Преобразование Гильберта оптических сигналов в координатном и частотном пространствах.	4	4	3	Решая задачи студент использует понятие о преобразовании Гильберта и его свойствах в координатном и частотном пространствах, изотропном преобразовании Гильберта амплитудных и фазовых сигналов;
Дидактическая единица: Применение методов гильберт-оптики.				
7. Цветной визуализатор полей оптической плотности на основе полихроматического функционального преобразования Фуко-Гильберта.	4	4	4	Студент выполняет на базе теневого прибора ИАБ-463М эксперимент по визуализации эволюции свободных струй, генерируемых от нагреваемой проволоки в воде и сильновязкой жидкости ПЭС-5;
8. Цветной визуализатор полей оптической плотности на основе полихроматического функционального преобразования Фуко-Гильберта.	4	4	4	Студент выполняет на базе теневого прибора ИАБ-463М эксперимент по визуализации формирования и эволюции распространения газодинамических тороидальных вихревых структур, попарно возникающих и распространяющихся в противоположных направлениях при различных значениях давления в газовой камере;
9. Автоколлимационный визуализатор поверхностной структуры жидкости, реализующий бихроматическое преобразование Фуко- Гильберта с пространственными фильтрами Фуко- Гильберта.	2	2	4, 5, 6	Студент выполняет на базе автоколлимацион-ного теневого прибора, реализующего одномерное преобразование Фуко-Гильберта с применением квадрантного амплитудного фильтра и бихроматического линейного источника, эксперимент по визуализации поверхностной структуры жидкости в условиях рэлей-бенааровской конвекции;

10. Реализация оптических процессоров, выполняющих одномерное преобразование Фурье с помощью оптической системы с щелевым пространственно некогерентным источником монохроматическим света.	2	2	7	Студент выполняет на базе оптического устройства-дифрактометра регистрацию дифракционной картины Фраунгофера от двух и многих щелей; определяет по дифракционной картине расстояния между двумя щелями; студент сравнивает полученные результаты с реальными расстояниями, измеренными с помощью инструментального микроскопа.
---	---	---	---	--

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ	2, 3, 5	25	0
: Арбузов В. А. Методы гильберт-оптики в измерительных технологиях : монография / В. А. Арбузов, Ю. Н. Дубнищев ; отв. ред. Ю. В. Чугуй ; Новосиб. гос. техн. ун-т [и др.]. - Новосибирск, 2007. - 314 с., [4] л. ил. : ил.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 4	30	7
: Арбузов В. А. Методы гильберт-оптики в измерительных технологиях : монография / В. А. Арбузов, Ю. Н. Дубнищев ; отв. ред. Ю. В. Чугуй ; Новосиб. гос. техн. ун-т [и др.]. - Новосибирск, 2007. - 314 с., [4] л. ил. : ил.				
3	Дополнительная учебная деятельность	1, 4, 7	0	0
: Арбузов В. А. Методы гильберт-оптики в измерительных технологиях : монография / В. А. Арбузов, Ю. Н. Дубнищев ; отв. ред. Ю. В. Чугуй ; Новосиб. гос. техн. ун-т [и др.]. - Новосибирск, 2007. - 314 с., [4] л. ил. : ил.				
4	Подготовка к аттестации	3, 4, 5	8	0
: Арбузов В. А. Методы гильберт-оптики в измерительных технологиях : монография / В. А. Арбузов, Ю. Н. Дубнищев ; отв. ред. Ю. В. Чугуй ; Новосиб. гос. техн. ун-т [и др.]. - Новосибирск, 2007. - 314 с., [4] л. ил. : 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
Информирование	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

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: 3		
<i>Лабораторная:</i>	20	40
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>РГЗ:</i>	10	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	Зачет
ПК.2	з1. знать математические модели объектов исследования и численные методы их моделирования, разработки нового или выбор готового алгоритма решения задачи	+	+
ПК.3	у1. уметь выбирать оптимальный метод и разрабатывать программу экспериментальных исследований, проведения оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Оптические методы исследования потоков / Ю. Н. Дубнищев [и др.] ; отв. ред. В. Е. Накоряков ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т теплофизики им. С. С. Кутателадзе. - Новосибирск, 2003. - 415, [1] с. : ил.
2. Нелинейные волновые уравнения в оптике/Корель И.И. - Новосиби.: НГПУ, 2010. - 40 с.: ISBN 978-5-7782-1334-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546036> - Загл. с экрана.
3. Арбузов В. А. Оптические методы гильберт-преобразований световых сигналов : Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. Спец.: 05.11.07 / Арбузов В. А. - Новосибирск, 2003. - 33 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Папулис А. Теория систем и преобразований в оптике : [монография] / А. Папулис ; пер. с англ. под ред. В. И. Алексеева. - М., 1971. - 495 с. : табл., схемы
2. Васильев Л. А. Теневые методы / Л. А. Васильев. - М., 1968. - 400 с. : ил., табл., схемы
3. Макс Ж. Методы и техника обработки сигналов при физических измерениях. В 2 т.. Т. 1. Основные принципы и классические методы / Ж. Макс ; пер. с фр. А. Ф. Горюнова, А. В. Крянева ; под ред. Н. Г. Волкова. - М., 1983. - 311 с. : ил., табл., схемы
4. Макс Ж. Методы и техника обработки сигналов при физических измерениях. В 2 т.. Т. 2. Техника обработки сигналов. Применения. Новые методы / Ж. Макс ; пер. с фр. Ю. В. Пятков [и др.] ; под ред. Н. Г. Волкова. - М., 1983. - 256 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 "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Арбузов В. А. Методы гильберт-оптики в измерительных технологиях : монография / В. А. Арбузов, Ю. Н. Дубнищев ; отв. ред. Ю. В. Чугуй ; Новосиб. гос. техн. ун-т [и др.]. - Новосибирск, 2007. - 314 с., [4] л. ил. : ил.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	для представления демонстрационного 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

Гильберт-оптика

Образовательная программа: 12.04.02 Оптотехника, магистерская программа: Оптические системы локации, связи и обработки информации

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Гильберт-оптика приведена в Таблице.

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.2/НИ способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	з1. знать математические модели объектов исследования и численные методы их моделирования, разработки нового или выбор готового алгоритма решения задачи	Линейные системы и их свойства. Понятие о сигнале. Сигналы в оптических системах. Линейное пространство и его структура. Ортогональные сигналы и обобщенные ряды Фурье. Оптимальное разложение по ортогональному базису. Комплексная форма ряда Фурье. Динамическое представление сигналов через функцию включения. Функция Хевисайда. Дельта-функция и её свойства. Преобразование Гильберта в оптике. Виды гильберт-преобразования для двумерных оптических сигналов. Преобразования Гильберта в координатном и частотном пространствах. Гильберт-фильтрация в частотной области. Одномерное и двумерное преобразование Гильберта. Изотропное преобразование Гильберта когерентной оптической системой с точечным источником света. Метод фазового контраста. Преобразования Гильберта и Фуко-Гильберта некогерентными двухканальными оптическими системами с протяженным источником света. Изотропные преобразования Гильберта и Фуко-Гильберта некогерентной одноканальной оптической системой с крестовидным монохроматическим источником света. Изотропные преобразования Гильберта и Фуко-Гильберта некогерентной одноканальной оптической системой с кольцевым источником белого света. Сигнал и его свойства. Динамические представления сигналов во времени и пространстве. Фильтрация оптических сигналов в пространственно-частотной	РГЗ, разделы все	Зачет, вопросы 1-15

		плоскости. Дифференцирование и интегрирование сигналов. Структура оптического процессора. Дуальность оптических систем. Переходная характеристика. Частотная передаточная функция (частотный коэффициент передачи) системы. Цветной визуализатор полей оптической плотности на основе полихроматического функционального преобразования Фуко-Гильберта.		
ПК.3/НИ способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	у1. уметь выбирать оптимальный метод и разрабатывать программу экспериментальных исследований, проведения оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	Автоколлимационный визуализатор поверхностной структуры жидкости, реализующий бихроматическое преобразование Фуко-Гильберта с квадрантным и двухканальным пространственными фильтрами Фуко-Гильберта. Дифференцирование и интегрирование оптических сигналов. Линейная оптическая система. Импульсный отклик линейной оптической системы. Импульсный отклик тонкой линзы. Условие формирования изображения. Пространственная инвариантность линейных оптических систем. Построение пространственно-инвариантных линейных систем (на примере тонкой линзы). Фурье-плоскости тонкой линзы. Импульсный отклик тонкой линзы в случаях: входная и выходная плоскости произвольны; выходная - задняя фурье-плоскость, входная - произвольная плоскость перед линзой; входная и выходная плоскости являются, соответственно, передней и задней Фурье-плоскостями. Точное Фурье-преобразование. Оптические преобразования, фурье-преобразования и их свойства. Преобразование Гильберта в оптике. Виды гильберт-преобразования для двумерных оптических сигналов. Преобразования Гильберта в координатном и частотном пространствах. Гильберт-фильтрация в частотной области. Одномерное и двумерное	РГЗ, разделы все	Зачет, вопросы 16-31

		преобразование Гильберта. Изотропное преобразование Гильберта когерентной оптической системой с точечным источником света. Метод фазового контраста. Реализация оптических процессоров, выполняющих изотропное и одномерное преобразования Гильберта и Фуко-Гильберта с крестовидными источниками света. Цветной визуализатор полей оптической плотности на основе бихроматического функционального преобразования Фуко-Гильберта. Полихроматическая визуализация оптической неоднородности методами гильберт-оптики.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.2/НИ, ПК.3/НИ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам .

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

В 3 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 дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.2/НИ, ПК.3/НИ, 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 зачета

по дисциплине «Гильберт-оптика», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: выбирается произвольно два вопроса из списка вопросов ниже. В ходе зачета 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 «Гильберт-оптика»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, 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, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, 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, не допускает ошибок при решении задачи, 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, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, 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 «Гильберт-оптика»

1. Понятие о сигнале. Сигналы в оптических системах.
2. Линейное пространство и его структура.
3. Ортогональные сигналы и обобщенные ряды Фурье.
4. Оптимальное разложение по ортогональному базису.
5. Комплексная форма ряда Фурье.
6. Динамическое представление сигналов через функцию включения.
7. Функция Хевисайда.
8. Дельта-функция и её свойства.
9. Линейная оптическая система.
10. Импульсный отклик линейной оптической системы.
11. Импульсный отклик тонкой линзы.
12. Условие формирования изображения.
13. Пространственная инвариантность линейных оптических систем.
14. Построение пространственно-инвариантных линейных систем (на примере тонкой линзы).
15. Фурье-плоскости тонкой линзы.
16. Импульсный отклик тонкой линзы в случаях: входная и выходная плоскости произвольны; выходная - задняя фурье-плоскость, входная - произвольная плоскость перед линзой; входная и выходная плоскости являются, соответственно, передней и задней Фурье-плоскостями.
17. Точное Фурье-преобразование.
18. Фильтрация оптических сигналов в пространственно-частотной плоскости. Дифференцирование и интегрирование сигналов.
19. Структура оптического процессора.
20. Дуальность оптических систем. Переходная характеристика.
21. Частотная передаточная функция (частотный коэффициент передачи) системы.
22. Преобразование Гильберта в оптике.
23. Виды гильберт-преобразования для двумерных оптических сигналов.
24. Преобразования Гильберта в координатном и частотном пространствах.
25. Гильберт-фильтрация в частотной области.
26. Одномерное и двумерное преобразование Гильберта.
27. Изотропное преобразование Гильберта когерентной оптической системой с точечным источником света.
28. Метод фазового контраста.
29. Преобразования Гильберта и Фуко-Гильберта некогерентными двухканальными

оптическими системами с протяженным источником света.

30. Изотропные преобразования Гильберта и Фуко-Гильберта некогерентной одноканальной оптической системой с крестовидным монохроматическим источником света.

31. Изотропные преобразования Гильберта и Фуко-Гильберта некогерентной одноканальной оптической системой с кольцевым источником белого света.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Гильберт-оптика», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны провести описание и расчет оптических процессоров, выполняющих одномерное преобразование Фурье с помощью оптической системы с щелевым пространственно некогерентным источником монохроматическим света.

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 7 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.