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

**Компьютерная голография**

Образовательная программа: 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, профиль: Оптические и квантовые информационные технологии

Новосибирск 2023

## 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Компьютерная голография приведена в Таблице.

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.2/НИ готовность к математическому моделированию процессов и объектов фотоники и оптоинформатики, их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов | у1. применять математическое моделирование процессов и объектов фотоники и оптоинформатики на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов | Вводное занятие. Голографические оптические элементы. Зонная пластинка. Голографическая коррекция оптических аберраций. Голографические запоминающие устройства. Основные типы: оперативные, массовые, архивные. Расчет основных параметров ГЗУ. Изобразительная голография. Голограммы монохромные и цветные. Особенности голограммы как произведения искусства. Голографический кинематограф. Голография в рекламе. Мультиплицированные голограммы. Радужная голография. Копирование голограмм. Действительное и мнимое изображение. Орто- и псевдоскопическое изображение. Голограммы Фраунгофера, Френеля и Фурье. Геометрия дифракции регистрируемых на голограмме пучков. Дальняя и ближняя зона. Голограммы осевые и в сходящихся пучках. Недостатки габоровой голографии. Принципы пространственного разделения пучков. Голография сфокусированных изображений. "Тонкие" и объемные голограммы. Амплитудные и фазовые голограммы. Запись мультиплексных голографических стереограмм. Полноцветные голограммы и стереограммы. Голографический принтер. Визуализация условных изображений несуществующих объектов, полученных в виде двух- и трехмерных распределений. Голографическая регистрация крупных объектов. | Контрольные работы Курсовая работа, разделы 1 | Экзамен, вопросы 1-12 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Использование одно- и двухлинзовых оптических систем. Перспективы голографии в телевидении. Запись цифровой голограммы Источники излучения для голографии. Характеристики серийных изделий. Нелазерные источники света. Установки для записи и восстановления оптических голограмм. Основные требования. Стандартный оптический комплект. Универсальные и специализированные системы. Цифровые устойства для регистрации интерференционных полос. Математическое описание двумерной дискретизированной голограммы. Дискретный вариант интеграла Френеля. Оценка размеров пиксела восстановленного изображенияи и допустимых значений расстояния .Востановлене изображений на основе метода свертки. Расчеты углового спектра. Прямое и обратное преобразования Фурье. | | |
| ПК.3/НИ способность к проведению измерений в процессе производства приборов | у1. проводить измерения и исследования различных объектов по заданной методике | Вводное занятие. Голографические оптические элементы. Зонная пластинка. Голографическая коррекция оптических аберраций. Голографические запоминающие устройства. Основные типы: оперативные, массовые, архивные. Расчет основных параметров ГЗУ. Изобразительная голография. Голограммы монохромные и цветные. Особенности голограммы как произведения искусства. Голографический кинематограф. Голография в рекламе. Мультиплицированные голограммы. Радужная голография. Копирование голограмм. Запись мультиплексных голографических стереограмм. Полноцветные голограммы и стереограммы. Голографический принтер. Визуализация условных изображений несуществующих объектов, полученныхв виде двух- и трехмерных распределений. Голографическая регистрация крупных объектов. Использование одно- и двухлинзовых оптических систем. Перспективы | Контрольные работы Курсовая работа, разделы 2, 3 | Экзамен, вопросы 13- 24 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | голографии в телевидении. Запись цифровой голограммы Источники излучения для голографии. Характеристики серийных изделий. Нелазерные источники света. Установки для записи и восстановления оптических голограмм. Основные требования. Стандартный оптический комплект. Универсальные и специализированные системы. Цифровые устойства для регистрации интерференционных полос. Математическое описание двумерной дискретизированной голограммы. Дискретный вариант интеграла Френеля. Оценка размеров пиксела восстановленного изображенияи и допустимых значений расстояния .Востановлене изображений на основе метода свертки. Расчеты углового спектра. Прямое и обратное преобразования Фурье. Математическое моделирование процесса записи голограммы. Численные методы формирования голограмм, в том числе в стандартных пакетах программ. Получение голограмм простейших объектов типа транспарантов с заданными параметрами и дифракционными свойствами. Формирование интерференционной структуры физическим способом. Перспективы развития цмфровой голографии .Безлинзовый цифровой голографический микроскоп. Место цифровой голографической интерферометрии в системе методов измерения. Образование интерферограммы. Преимущества метода. Метод фазового сдвига Метод фазового сдвига в цифровой голографии. Вычисление фазы объектной волны в плоскости востановленного изображения при компьютерной обработке набора голограмм. Подавление нулевого порядка и двойникового изображения. Выбор необходимого количества шагов. Многоволновая цифровая голография. Оценка размера пиксела. Коррекция положения плоскости изображения. | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Компенсация аберраций методами цифровой голографии. Использование модифицированного квадратичного множителя под интегралом Френеля. Обзор курса. Связь курса с другими общими и специальными дисциплинами. История открытия принципа голографии. Теория изображения Габора. Основные представления и понятия голографии и когерентной оптики. Принципы записи и восстановления оптических голограмм. Голограмма как дифракционная решетка. Свойства оптических голограмм. Голограмма как совокупность микроизображений. Параллакс и глубина резкости. Информационная емкость. Основные характеристики голограмм и восстановленных изображений. Дифракционная эффективность теоретическая и реальная. Полное пропускание голограммы. Яркость и контраст интерференционных полос. Видность полос. Условия записи. Факторы, влияющие на величину видности полос. Разрешающая способность голограммы. Связь с геометрическими параметрами схемы записи. Продольное и поперечное увеличение. Масштабные искажения изображения. Источники искажений. Учет и возможность компенсации искажений. Восстановление неискаженных действительного и мнимого изображений. | | |

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.2/НИ, ПК.3/НИ.

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

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются контрольная работа, курсовая работа. Требования к выполнению контрольной работы, курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы, курсовой работы.

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.2/НИ, ПК.3/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

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