

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Оптические и голографические информационно-измерительные системы», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-10, второй вопрос из диапазона вопросов 11-20 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задать студенту задачу или дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Оптические и голографические информационно-измерительные системы»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 0-19 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 20-32 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 33-42 *баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 43-50 *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 «Дисциплина по выбору аспиранта: Оптические и голографические информационно-измерительные системы»

1. История открытия принципа голографии. Теория изображения Габора. Основные представления и понятия голографии и когерентной оптики.
2. Принципы записи и восстановления оптических голограмм. Голограмма как дифракционная решетка. Свойства оптических голограмм. Голограмма как совокупность микроизображений. Параллакс и глубина резкости. Информационная емкость.
3. Действительное и мнимое изображение. Орто- и псевдоскопическое изображение. Голограммы Фраунгофера, Френеля и Фурье. Геометрия дифракции регистрируемых на голограмме пучков. Дальняя и ближняя зона.
4. Голограммы осевые и в сходящихся пучках. Недостатки габоровской голографии. Принципы пространственного разделения пучков. Голография сфокусированных изображений. "Тонкие" и объемные голограммы. Амплитудные и фазовые голограммы.
5. 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.
6. Разрешающая способность голограммы. Связь с геометрическими параметрами схемы записи. Продольное и поперечное увеличение. Масштабные искажения изображения. Источники искажений. Учет и возможность компенсации искажений. Восстановление неискаженного действительного и мнимого изображений.
7. Увеличение длины когерентности. Особенности импульсных систем. Характеристики серийных изделий. Нелазерные источники света.
8. Регистрирующие среды для голографии. Галогенидсеребрянные среды. Бихромированная желатина. Термопласты. Фотохронизм. Халькогенидные стеклообразные полупроводники.
9. Установки для записи и восстановления оптических голограмм. Основные требования. Стандартный оптический комплект. Универсальные и специализированные системы.
10. Масштабные искажения изображения. Источники искажений. Учет и возможность компенсации искажений. Восстановление неискаженного действительного и мнимого изображений.
11. Влияние апертуры системы наблюдения. Измерение деформации и напряжений.

12. Исследование собственных частот и собственных форм гармонических колебаний. Основные применения методов голографической виброметрии.
13. Голографическая интерферометрия с усреднением во времени. Интерферометрия в реальном времени (метод живых полос). Настройка полос. Исследование собственных частот и собственных форм гармонических колебаний.
14. Метод двух показателей преломления (иммерсионный метод). Подбор иммерсионных сред.
15. Метод двух длин волн. Образование контурной карты рельефа. Цена полосы. Компенсация систематической погрешности измерения высоты. Метод двух показателей преломления (иммерсионный метод). Подбор иммерсионных сред. Другие методы голографической топографии.
16. Измерение деформации и напряжений. Деформация упругой балки. Численные и оптические методы дифференцирования смещений. Погрешность смещений, деформаций, напряжений. Влияние геометрии измерительной схемы. Ошибки измерения оптической фазы.
17. Исследование композитной цилиндрической оболочки. Остаточные напряжения в пластине с отверстием и сварном соединении. Сферические оболочки давления.
18. Голографические оптические элементы. Зонная пластинка. Голографическая коррекция оптических аберраций. Голографические запоминающие устройства. Изобразительная голография. Голограммы монохромные и цветные. Особенности голограммы как произведения искусства. Голографический кинематограф.
19. Особенности голографического неразрушающего контроля. Основные типы нагружения: механическое, термическое, акустическое, давлением. Неразрушающий контроль сотовых конструкций. Модель зоны отсутствия соединения. Методы визуализации аномалий. Контроль изделий авиакосмической промышленности: ракеты ТТД, авиационные шины. Выявление трещин и дефектов литья.
20. Компьютерная интерферометрия