

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 26.06.2023 14:04:21
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Оптические и навигационные
системы»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ ГОЛОГРАФИИ»

для подготовки бакалавров

по направлению

12.03.01 «Приборостроение»

по профилю

«Оптические и навигационные системы»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

заведующий кафедрой, д.т.н., профессор Филатов Ю.В.

ассистент Большакова А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЛИНС

26.04.2022, протокол № 3

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

ФИБС, 18.05.2022, протокол № 8

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФИБС
Обеспечивающая кафедра	ЛИНС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	5
Курс	4
Семестр	7
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	3
Все контактные часы (академ. часов)	71
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	109
Всего (академ. часов)	180
Вид промежуточной аттестации	
Экзамен (курс)	4
Курсовая работа (курс)	4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ ГОЛОГРАФИИ»

Получение студентами необходимых знаний и навыков в области практических приложений голографического метода записи, обработки, хранения и воспроизведения информации в оптическом диапазоне излучения.

SUBJECT SUMMARY

«BASICS OF HOLOGRAPHY»

Obtaining by students the necessary knowledge and skills in the field of practical applications of the holographic method of recording, processing, storing and reproducing information in the optical radiation range.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цель учебной дисциплины «Прикладная голография» – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области практических приложений голографического метода записи, обработки, хранения и воспроизведения информации в оптическом диапазоне излучения.

2. Задачами изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний о голографии как научно-техническом направлении, физической природе голографического метода записи, хранения, воспроизведения и отображения информации, физико-химических свойствах материалов, используемых в голографии; и формирование практических умений и навыков построения оптических схем для голографирования объектов, записи голографических изображений объектов, применения теоретических знаний для практических приложений голографического метода.

3. Студент должен обладать знаниями:

- голография как научно-техническое направление, основанное на возможности записи и преобразования волновых полей;
- физическая природа голографического метода записи, хранения, воспроизведения и отображения информации.
- физико-химические свойства материалов, используемых в голографии.

4. Студент должен обладать следующими умениями:

- строить основные оптические схемы для голографирования объектов;
- производить запись голографических изображений объектов;
- измерять основные параметры голограмм и обрабатывать полученную информацию.

5. Владение навыками:

- создания простых голограмм и голограммных оптических элементов.
- применения теоретических знаний для практических приложений голографического метода.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Основы фотоники»

2. «Физика»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Производственная практика (преддипломная практика)»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-2	Способен осуществлять технический контроль производства приборов и систем, проводить измерения и исследования по заданной методике, контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
<i>ПК-2.2</i>	<i>Проводит измерения и исследования по заданной методике</i>
СПК-9	Способен выполнять математическое моделирование процессов и систем в области оптических и навигационных систем
<i>СПК-9.1</i>	<i>Выполняет математическое моделирование процессов в области оптических и навигационных систем</i>
<i>СПК-9.2</i>	<i>Выполняет математическое моделирование систем в области оптических и навигационных систем</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Исторические сведения. Голограмма как носитель информации.	4	6	0	18
2	Получение восстановленной волны и изображения объекта при использовании различных голографических схем.	6	6	0	18
3	Основные свойства голограмм и основные типы голограмм.	6	10	1.5	18
4	Голографическая установка и основные элементы голографических схем.	6	6		18
5	Регистрирующие среды для голографии и влияние параметров среды на свойства голограмм.	6	6		18
6	Анализ свойств голограмм, оценка возможностей голограмм различного типа.	6		1.5	19
	Итого, ач	34	34	3	109
	Из них ач на контроль	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	180/5			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Исторические сведения. Голограмма как носитель информации.	<p>Основные этапы становления голографии -Д.Габор, Ю.Н.Денисюк, Э.Лейт и Ю.Упатниекс. Этапы дальнейшего развития голографии поляризационная голография; голографическая регистрация изменений параметров волнового поля во времени, динамическая голография. Ю.Н.Денисюк -основоположник русской школы голографии. Голографический метод -двухэтапный: запись информации -регистрация голограммы; получение информации -считывание голограммы. Голограмма как носитель информации. Элементарная голограмма -результат взаимодействия двух плоских монохроматических волн. Распределение интенсивности в стоячей волне (интерференционной картине). Основные характеристики голограммы: пространственная частота, расположение интерферирующих пучков относительно регистрирующей среды, толщина голограммы. Элементарная пропускающая голограмма и традиционная дифракционная решетка. Зонная пластинка Френеля и голограмма, образованная плоской и сферической волнами.</p>
2	Получение восстановленной волны и изображения объекта при использовании различных голографических схем.	<p>Дифракция излучения на одномерной решетке; влияние толщины на свойства элементарных голограмм: количество порядков, селективность. Получение изображения объекта с помощью пропускающей голограммы: мнимое и действительное изображение. Пространственная частота голограммы при регистрации точечного объекта, освещаемого плоской волной. Элементарная голограмма как двумерная синусоидальная функция с определенным периодом и пространственными частотами. Основные характеристики объектов для голографирования. Коэффициент отражения зеркального объекта; индикатриса рассеяния диффузного объекта. Получение изображения объекта с помощью пропускающей голограммы: голограмма сфокусированного изображения; изображение -«фантом»; ассоциативный отклик голограммы. Схема Габора и ее особенности; практическая реализация при использовании непрозрачных объектов. Схема Денисюка и ее особенности; возможные реализации схемы Денисюка. Схема Лейта и Упатниекса и ее особенности.</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Основные свойства голограмм и основные типы голограмм.	<p>Различные типы голограмм. Деление голограмм по следующим характеристикам. В зависимости от схемы регистрации: голограммы Габора, Денисюка, Бентона, сфокусированного изображения, Френеля, Фраунгофера, Фурье. В зависимости от соотношения между толщиной голограммы и ее периодом: двумерные (плоские) голограммы, трехмерные (объемные); критерий объемности. В зависимости от оптического параметра среды, который промодулирован интерференционной картиной: амплитудная голограмма, фазовая голограмма. В зависимости от характера изменения параметров регистрирующей среды при записи: обратимая (реверсивная) запись, необратимая запись. Статические и динамические голограммы: основные свойства, особенности и области применения: нестационарный энергообмен, коррекция формы волнового фронта. Основные свойства голограмм: восстановление объектной волны (амплитуда, фаза, спектральный состав, распределение параметров в пространстве, изменение параметров во времени).</p>
4	Голографическая установка и основные элементы голографических схем.	<p>Техника голографического эксперимента: установки для регистрации голограмм; регистрирующие среды для голографии; регистрация голограммы. Голографическая установка: назначение, состав, применение и использование. Источники когерентного излучения: основные параметры; основные типы; эксплуатационные характеристики. Голографическая схема: основные элементы. Устройства деления лазерного пучка по амплитуде. Типичные схемы для регистрации голограмм. Устройства деления лазерного пучка по волновому фронту: типичные схемы. Расширение лазерного пучка: линзой, телескопической системой и их расположение относительно делителя лазерного пучка. «Чистка» лазерного пучка. Поляризация лазерного пучка и устройства для ее изменения. Прямоугольная призма - многофункциональный элемент голографической схемы. Обеспечение механической, термической и конвекционной стабильности голографической схемы.</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
5	Регистрирующие среды для голографии и влияние параметров среды на свойства голограмм.	Регистрирующие среды для голографии -основные голографические параметры: разрешающая способность, толщина, характер фотоотклика, чувствительность. Типы голограмм, определяемые фотооткликом среды: амплитудная голограмма (модуляция коэффициента поглощения); фазовая голограмма (модуляция показателя преломления); рельефно-фазовая (толщина материала). Оценка чувствительности регистрирующих сред для голографии: чувствительность в ед. ГОСТа; голографическая чувствительность; спектральная чувствительность. Разрешение: функция передачи контраста; частотно-контрастная характеристика. Динамический диапазон регистрирующих сред для голографии. Линейный режим записи голограмм. Галогенидо-серебряные регистрирующие среды -среды со скрытым изображением для получения статических голограмм: процесс получения голограмм; отличительные особенности. Полимерные регистрирующие среды для голографии: фотополимеризующиеся системы; светочувствительные полимерные среды.
6	Анализ свойств голограмм, оценка возможностей голограмм различного типа.	Анализ свойств пропускающих и отражательных голограмм-решеток -амплитудных, фазовых, амплитудно-фазовых. Учет параметров среды: влияние нелинейности. Оценка предельных значений ДЭ различных типов голограмм в линейном и нелинейном режимах записи. Влияние нелинейности -краевые эффекты проявления -при получении изобразительных голограмм на галогенидосеребряных фотоматериалах. Цифровая голография: основные этапы голографического процесса и их осуществление в физическом эксперименте и методами математической обработки. Получение синтезированных голограмм на примере синтезированных голограмм Фурье: схема записи голограмм Фурье объектов-транспарантов; связь координат опорного источника, плоскости объекта и плоскости голограммы; связь параметров положения точки и ее голограммы. Различные положения точки и вид двоичной голограммы; некоторые изображения и их двоичная голограмма. Восстановление изображения объекта с помощью синтезированной голограммы.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Получение голограмм. Схема Денесюка.	6
2. Получение голограмм. Схема Габора	6
3. Основные характеристики голограмм.	4
4. Получение голограмм. Схема Лейта и Упатниекса.	6

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
5. Получение изобразительных голограмм в проходящем свете.	6
6. Получение изобразительных голограмм в отраженном свете.	6
Итого	34

4.3 Перечень практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

4.4 Курсовое проектирование

Цель работы (проекта): Ознакомление с основами голографической техники.

Содержание работы (проекта): Аннотация

Введение

Аналитический обзор

Заключение

Список использованных источников

Требования к оформлению курсовой работы

Курсовая работа выполняется в печатном формате. Объем работы должен попадать в интервал от 15 до 20 страниц. Шрифт - Times New Roman, размер шрифта – 14 кегль, межстрочный интервал – полуторный, отступ в начале абзаца – 1, 25 см, поля: правое – не менее 10 мм, верхнее и нижнее – не менее 20 мм, левое – не менее 30 мм. Нумерация страниц пояснительной записки начинается со 2-й страницы (первая – титульный лист – не нумеруется). Соблюдается сквозная нумерация по всему документу, включая приложения. Номера страниц ставятся в центре нижней части листа без точки. Ссылки на источники в тексте даются в квадратных прямых скобках с указанием страницы [1, с. 123]. Количество источников должно быть не менее 7 и не более 10. Иллюстрации следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Таблицы нумеруются арабскими цифрами в соот-

ветствии с номером раздела (в документах небольшого объема целесообразно использовать сквозную нумерацию по всему документу), на все таблицы должны быть даны ссылки в тексте (например «см. табл. 1» или «как показано в табл. 2.4»). Таблица предваряется заголовком, включающим слово «Таблица» (с указанием номера, выравнивается по левому краю) и наименование таблицы, пример -табл. 1.

Примерные темы:

№ п/п	Название темы	Перевод темы
1	Основные этапы развития голографии.	The main stages of the development of holography.
2	Д. Габор – лауреат Нобелевской премии	D. Gabor is a Nobel Prize winner.
3	Ю.Н. Денисюк – основоположник объемной голографии.	Yu.N. Denisyuk is the founder of volumetric holography.
4	С. Бентон – история развития радужных голограмм.	S. Benton – the history of the development of rainbow holograms.
5	Голографическая память. Ассоциативная память. Голографические информационно-поисковые системы. Голографический оптический процессор.	Holographic memory. Associative memory. Holographic information search engines. Holographic optical processor.
6	Голографические дисплеи. Голографическое телевидение. Голографическое кино. Голографический портрет.	Holographic displays. Holographic television. Holographic cinema. A holographic portrait.
7	Голографическая интерферометрия. Голографический неразрушающий контроль. Голографическая дисдрометрия (исследование частиц). Голографическая регистрация быстропротекающих процессов.	Holographic interferometry. Holographic non-destructive testing. Holographic dysdrometry (particle research). Holographic registration of fast-flowing processes.
8	Поляризационные голограммы. Эхо-голограммы. Обращение волнового фронта и его использование. Композиционные голограммы. Изобразительные голограммы – получение правильной передачи спектрального состава объектной волны.	Polarizing holograms. Echo holograms. Wavefront reversal and its use. Composite holograms. Pictorial holograms – obtaining the correct transmission of the spectral composition of the object wave.
9	Голограммные оптические элементы. Делитель лазерных пучков на основе объемной голограммы. Узкополосный спектральный селектор на основе объемной голограммы	Hologram optical elements. A laser beam divider based on a volumetric hologram. Narrow-band spectral selector based on a volumetric hologram
10	Голографическое распознавание образов. Голографическая модель мозга. Голографическая модель Вселенной. Голографическая защита от подделок.	Holographic image recognition. A holographic model of the brain. A holographic model of the universe. Holographic protection against counterfeiting.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	29

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	25
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	20
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	35
ИТОГО СРС	109

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Делоне, Николай Борисович. Нелинейная оптика [Текст] : монография / Н.Б. Делоне, 2003. -64 с.	4
2	Милер, Мирослав. Голография (теория, эксперимент, применение) [Текст] / М. Милер ; пер. с чешск. А. С. Сударушкина, В. И. Лусникова, 1979. -206, [1] с.	9
3	Оптическая голография [Текст] : в 2 т. / [Ж. Апрель, А. Арсено, Н. Баласубраманьян [и др.] ; под ред. Г. Колфилда ; пер. с англ. под ред. С. Б. Гуревича. Т. 2, 1982. -735 с.	15
4	Дуденкова В. В. Оптическая голография [Электронный ресурс] : учебное пособие, 2015. -55 с.	неогр.
Дополнительная литература		
1	Петропавловский В. М. Прикладная голография [Текст], 2018. -126 с.	неогр.

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Цаплин А. И. Фотоника и оптоинформатика. Введение в специальность : учебное пособие для вузов / А. И. Цаплин. -Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012 https://pstu.ru/files/file/FPMM/of/tai/tsaplin_fotonika_i_optoinformatika_vvedenie_v_specialn
2	Прикладная голография. Курс лекций. Учеб. пособие. / Перминов А.В., Файзрахманова И.С. https://pstu.ru/files/2/file/kafedra/fpmm/of/Golografiya.pdf

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10520>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Основы голографии» формой промежуточной аттестации является экзамен.

Экзамен

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

Для допуска к экзамену необходимо выполнить и защитить 6 лабораторных работ, а также защитить курсовую работу

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерные вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Голография как раздел физики. Основные этапы становления голографии: Д.Габор, Ю.Н.Денисюк, Э.Лейт и Ю.Упатниекс.
2	Этапы развития голографии: поляризационная голография; голографическая регистрация изменений параметров волнового поля во времени, динамическая голография.
3	Голографический метод -двухэтапный: запись информации -регистрация голограммы; получение информации -считывание голограммы. Голограмма как носитель информации.
4	Элементарная голограмма -результат взаимодействия двух плоских монохроматических волн. Распределение интенсивности в стоячей волне (интерференционной картине). Элементарная пропускающая голограмма. Зонная пластинка Френеля и голограмма, образованная плоской и сферической волнами.
5	Основные типы голографических схем. Пространственная частота, расположение интерферирующих пучков относительно регистрирующей среды, толщина голограммы.
6	Основные характеристики объектов для голографирования. Индикатриса рассеяния диффузного объекта. Селективность элементарных голограмм. Влияние толщины на количество порядков.
7	Получение изображения объекта с помощью пропускающей голограммы: мнимое и действительное изображение; голограмма сфокусированного изображения; изображение -«фантом»; ассоциативный отклик голограммы.
8	Схема Габора и ее особенности. Схема Денисюка и ее особенности; возможные реализации схемы Денисюка. Схема Лейта и Упатниекса и ее особенности; схемы голографирования прозрачных объектов по Лейту и Упатниексу.
9	Голограмма Бентона -радужная голограмма. Голограмма Френеля, Фраунгофера: схема Томпсона. Голограммы Фурье и их особенности: схема получения голограмм Фурье по Ван дер Люгту.
10	Различные типы голограмм. Деление голограмм по следующим характеристикам: в зависимости от схемы регистрации; в зависимости от соотношения между толщиной голограммы и ее периодом; в зависимости от оптического параметра среды, который промодулирован интерференционной картиной; в зависимости от характера изменения параметров регистрирующей среды при записи.
11	Статические и динамические голограммы: основные свойства, особенности и области применения: нестационарный энергообмен, коррекция формы волнового фронта.

12	Основное свойство голограмм: восстановление объектной волны. Условия получения максимального голографического эффекта: получение голограммы при освещении малорассеивающего объекта через диффузный экран.
13	Делимость голограммы. Воспроизведение градаций яркости объекта в широком динамическом диапазоне: понятие яркости объекта; градации яркости; диапазона градаций яркости.
14	Обращение волнового фронта: существо явления; его применение и использование. Ассоциативные свойства: возможность осуществления поиска изображения объекта по его фрагменту.
15	Мультиплицирование изображения и его использование в научно-технических приложениях.
16	Предельные параметры по информационной емкости: голографическая оптическая память, голографический диск.
17	Источники когерентного излучения: основные параметры; основные типы; эксплуатационные характеристики. Голографическая установка: назначение, состав, применение и использование. Голографическая схема: основные элементы.
18	Устройства деления лазерного пучка по амплитуде, по волновому фронту. Расширение лазерного пучка. «Чистка» лазерного пучка. Поляризация лазерного пучка и устройства для ее изменения. Прямоугольная призма -многофункциональный элемент голографической схемы.
19	Основные голографические параметры РС: разрешающая способность, толщина, характер фотоотклика, чувствительность. Типы голограмм, определяемые фотооткликом среды: амплитудная голограмма; фазовая голограмма; рельефно-фазовая.
20	Оценка чувствительности РС для голографии в ед. ГОСТа. Разрешение: функция передачи контраста; частотно-контрастная характеристика. Динамический диапазон регистрирующих сред для голографии. Линейный режим записи голограмм.
21	Галогенидо-серебряные РС: процесс получения голограмм; отличительные особенности. Полимерные РС для голографии. Основные требования к материалам для получения объемных статических голограмм.
22	Конструирование РС для голографии: принцип композиционной структуры -пористые РС; принцип дисперсионной рефракции -фотохромные материалы с фотохимическим отбеливанием; принцип диффузионного усиления -полимерные материалы на основе фенантрехинона. Сравнение характеристик различных РС для записи статических голограмм.
23	Динамические РС с локальным и нелокальным откликом: нестационарный энергообмен -сдвиговая трехмерная голограмма. Фоторефрактивные динамические среды: фоторефрактивные кристаллы; динамические среды с бистабильными примесями центрами.
24	Анализ свойств плоских голограмм -основные понятия и соотношения. Анализ свойств объемных голограмм -условие Брэгга, модовая теория, теория связанных волн.
25	Голографическая интерферометрия: Метод реального времени, Метод двух экспозиций, Метод двух длин волн. Голографическая спекл-интерферометрия, Спекл-структуры. Практические достоинства и недостатки методов спекл-интерферометрии и их применение

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Основы голографии** ФИБС

1. Голография как раздел физики. Основные этапы становления голографии: Д.Габор, Ю.Н.Денисюк, Э.Лейт и Ю.Упатниекс.

2. Голограмма Бентона - радужная голограмма. Голограмма Френеля, Фраунгофера: схема Томпсона. Голограммы Фурье и их особенности: схема получения голограмм Фурье по Ван дер Люгту.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Ю.В.Филатов

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
3	Исторические сведения. Голограмма как носитель информации.	Отчет по лаб. работе
6	Получение восстановленной волны и изображения объекта при использовании различных голографических схем.	Отчет по лаб. работе
8	Голографическая установка и основные элементы голографических схем.	Отчет по лаб. работе
11	Регистрирующие среды для голографии и влияние параметров среды на свойства голограмм.	Отчет по лаб. работе
14	Анализ свойств голограмм, оценка возможностей голограмм различного типа.	Отчет по лаб. работе
16		Защита КР / КП
17	Анализ свойств голограмм, оценка возможностей голограмм различного типа.	Отчет по лаб. работе

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «**Основы голографии**» студент обязан выполнить **6** лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждых **N** лабораторных работ предусматривается проведение коллоквиумов, на которых осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется **в бригадах до 4 человек**. Оформление отчета студентами осуществляется **в количестве одного отчета на бригаду** в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ.

Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами в бригадах до 4 человек. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает допуск на экзамен.

на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на

практических занятиях.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

при выполнении курсового проекта (работы)

Текущий контроль при выполнении курсового проекта (работы) осуществляется в соответствии с методическими указаниями по курсовому проектированию и заданием на курсовой проект (работу).

Оформление пояснительной записки на курсовой проект (работу) выполняется в соответствии с требованиями к студенческим работам принятым в СПбГЭТУ.

Защита курсового проекта (работы) осуществляется в соответствии с требованиями «Положения о промежуточной аттестации». При защите курсовой работы студенту задаются вопросы, охватывающие курсовую работу.

Оценка **«отлично»** ставится если студент демонстрирует владение информацией по теме курсовой работы. Отвечает на поставленные вопросы верно и в полном объеме.

Оценка **«хорошо»** ставится если студент демонстрирует владение информацией по теме курсовой работы. Отвечает на поставленные вопросы, но содержание и форма ответа содержат некоторые неточности.

Оценка **«хорошо»** ставится если студент обнаруживает знание материала, но излагает его неполно и непоследовательно, допускает неточности в определении понятий.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, доска, экран, проектор, ПК, ноутбук, компьютер, ЭВМ	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, комплект оборудования по голографии	
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА