



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП



Саранин А.А.

(Ф.И.О. рук. ОП)

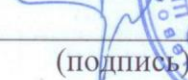
« 19 » сентября 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

Физики низкоразмерных структур

(название кафедры)



Саранин А.А.

(Ф.И.О. зав.каф.)

« 19 » сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Статистическая оптика

Направление подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

магистерская программа "Нанотехнологии в электронике"

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2

лекции ____ час.

практические занятия ____ час.

лабораторные работы 54 час.

в том числе с использованием МАО лек. ____/пр. ____/лаб. ____ час.

в том числе в электронной форме лек. ____/пр. ____/лаб. ____ час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО ____ час.

в том числе контролируемая самостоятельная работа ____ час.

в том числе в электронной форме ____ час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену ____ час.

курсовая работа / курсовой проект _____ семестр

зачет 2 семестр

экзамен ____ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 13.06.2017 № 12-13-1206.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики низкоразмерных структур, протокол № 1 от «19» сентября 2018 г.

Заведующий (ая) кафедрой Саранин А.А.

Составитель (ли): д.ф.-м.н. Витрик О.Б., д.ф.-м.н. Каменев О.Т.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 201 г. № _____

Заведующий (ая) кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 201 г. № _____

Заведующий (ая) кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Study program in 11.04.04 Electronics and nanoelectronics

Course title: Statistical optics

Basic part of Block, 3 credits

Instructor: O.B. Vitrik, doctor of physical and mathematical sciences, Professor of the General and experimental physics department, School of Natural Sciences of Far Eastern Federal University.

At the beginning of the course a student should be able to:

GPC-1, the ability to understand general problems in the subject of investigation and choose methods and facilities of solving the problems.

GPC-5 Readiness to draw up, submit, report and defend the results of the performed work

Learning outcomes:

SPC-14. the ability to develop technical specifications for the design of technological processes of production of materials and electronic devices

Course description:

The purpose of the discipline - mastering statistical methods of optical signals processing. Principles of speckle interferometry are discussed in detail. Teacher gives students a task for the upcoming laboratory work. Hence, to be prepared for the work students have to study the recommended literature.

Main course literature:

1. Dubnishchev, Yu.N. Oscillations and waves [Electronic resource]: a tutorial. - Electron. Dan. - SPb. : Lan, 2011. - 384 p. - Access Mode: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=683

2. Ishchenko, E.F. Polarization optics [Electronic resource]: a tutorial / EF. Ishchenko, A.L. Sokolov. - Electron. Dan. - M.: Fizmatlit, 2012. - 452 p. - Access mode: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5270

3. Landsberg, G.S. Optics [Electronic resource]: a tutorial. - Electron. Dan. - M.: Fizmatlit, 2010. - 849 p. - Access mode: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2238

4. Mozharov, G.A. Theory of aberrations of optical systems [Electronic resource]:. - Electron. Dan. - SPb. : Lan, 2013. - 285 p. - Access mode: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12936

5. Molotkov N.Ya., Lomakina OV, Egorov A.A. Optics and quasi-optics of the UHF: Study Guide. - Tambov: Publishing House TSTU, 2009. - 380s. <http://window.edu.ru/resource/345/68345>

Form of final knowledge control: pass.

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа «Статистическая оптика» разработана для студентов 1 курса магистратуры направления подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» в соответствии с требованиями ОС ВО по данной специальности.

Дисциплина «Статистическая оптика» входит в дисциплины по выбору вариативной части модуля Б1 с кодом Б1.В.ДВ03.02.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 час. Учебным планом предусмотрены лабораторные работы (54 час), самостоятельная работа студента (54 час.). Дисциплина реализуется на 1 курсе, во 2 семестре.

Цель дисциплины: овладение статистическими методами обработки оптических сигналов.

Задачи дисциплины:

1. Формирование у студентов знаний об основных понятиях статистической оптики.

2. Формирование у студентов знаний о статистических методах обработки оптических сигналов.

3. Формирование у студентов навыков применения статистических методов обработки оптических сигналов.

Для успешного изучения дисциплины «Статистическая оптика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-1. Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения

ОПК-5 Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции.

ПК-14 способность разрабатывать технические задания на

проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-12 способность разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	Знает (базовый уровень)	Содержание основных разделов технического задания на проектирование технологических процессов производства оптических устройств на основе спекл-интерферометрии
	Умеет (продвинутый уровень)	Составлять технические задания на проектирование технологических процессов производства стандартных оптических устройств на основе спекл-интерферометрии
	Владеет (высокий уровень)	навыками самостоятельной разработки технических заданий на проектирование технологических процессов производства уникальных оптических устройств на основе спекл-интерферометрии

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия не предусмотрены

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (54 час.).

Раздел 1. Случайные переменные и случайные процессы (6 часа).

Лабораторная работа № 1. Случайные переменные (3 час).

Вероятность и случайные переменные. Функция распределения и плотность распределения. Статистические средние. Общее преобразование. Монотонные функции. Преобразования многомерных распределений. Гауссовские случайные переменные. Комплексные случайные переменные

Лабораторная работа № 2. Случайные процессы (3 час).

Определение и описание случайного процесса. Спектральный анализ случайных процессов. Автокорреляционные функции. Взаимные корреляционные функции. Гауссовский случайный процесс. Пуассоновский случайный процесс. Случайные процессы на основе аналитических сигналов.

Раздел 2. Статистические характеристики первого порядка световых волн (6 часа).

Лабораторная работа № 3. Тепловое излучение (3 час).

Поляризованное тепловое излучение. Неполяризованное тепловое излучение. Частично поляризованное тепловое излучение.

Лабораторная работа № 4. Лазерное излучение (3 час).

Одномодовое колебание. Многомодовое лазерное колебание. Квazитепловое излучение, образующееся при прохождении лазерного луча.

Раздел 3. Когерентность оптических волн (9 час.).

Лабораторная работа № 5. Временная и пространственная когерентность оптических волн (3 часа).

Временная когерентность оптических волн. Интерферометр Майкельсона. Фурье-спектроскопия. Пространственная когерентность оптических волн. Опыт Юнга.

Лабораторная работа № 6. Взаимная спектральная чистота. Распространение взаимной когерентности (3 часа).

Спектр мощности суперпозиции двух световых пучков. Взаимная спектральная чистота и приводимость. Принцип Гюйгенса-Френеля. Распространение взаимной когерентности.

Лабораторная работа № 7. Теорема Ван Циттерта-Цернике (3 час).

Лабораторная работа №7. Математический вывод. Значение теоремы и следствия из нее.

Раздел 4. Влияние частичной когерентности на системы, формирующие изображения (9 часа).

Лабораторная работа № 8. Методы вычисления интенсивности изображения (3 час).

Интегрирование по источнику. Представление источника через функцию взаимной интенсивности. Четырехмерный линейно-системный подход. Некогерентный и когерентный пределы.

Лабораторная работа № 9. Формирование изображения как интерферометрический процесс (3 час).

Система, формирующая изображение, как интерферометр. Применение интерферометров для получения информации об изображении. Важное значение фазовой информации. Восстановление фазы.

Лабораторная работа № 10. Спекл-эффекты при когерентном формировании изображения (3 час).

Причины возникновения спекл-структуры. Статистические характеристики спекл-структуры первого порядка. Когерентность, усредненная по ансамблю.

Раздел 5. Формирование изображения при наличии случайных неоднородных сред (6 часа).

Лабораторная работа № 11. Влияние случайных экранов на

качество изображения (3 час).

Влияние тонких случайных экранов. Случайные поглощающие экраны. Случайные фазовые экраны.

Лабораторная работа № 12. Влияние протяженной случайной неоднородной среды на распространение волн (3 час).

Атмосферная модель. Распространение электромагнитной волны в неоднородной атмосфере. Логарифмически нормальное распределение.

Раздел 6. Фундаментальные пределы точности при фотоэлектрической регистрации света (12 часа).

Лабораторная работа № 13. Теория фотоэлектрической регистрации света (3 час).

Полуклассическая теория фотоэлектрической регистрации света. Распределение числа фотоотсчетов в случае излучения хорошо стабилизированного одномодового лазера, в случае поляризованного теплового излучения. Случай неполной поляризации. Параметр вырождения.

Лабораторная работа № 14. Шум в амплитудном интерферометре при низких световых уровнях (3 час).

Измерительная система и измеряемые величины. Статистические свойства вектора числа фотоотсчетов. Дискретное преобразование Фурье как метод вычисления параметров. Точность определения видности и фазы.

Лабораторная работа № 15. Шум в интерферометре интенсивностей при низких световых уровнях (3 час).

Счетчиковый вариант интерферометра интенсивностей. Среднее произведение флуктуаций числа фотоотсчетов и его связь с видностью интерферограммы. Отношение сигнала к шуму при измерении видности.

Лабораторная работа № 16. Шумовые ограничения в спекл-интерферометрии (3 час).

Непрерывная модель процесса фоторегистрации. Спектральная плотность регистрируемого изображения. Отношение сигнал к шуму для звездной интерферометрии.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Статистическая оптика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

На самостоятельную работу студентов по курсу «Статистическая оптика» отводится 72 часа.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Случайные переменные и случайные процессы	ПК-12	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 1 – 2 Собеседование (УО-1)
			умеет,	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
2	Статистические характеристики первого порядка световых волн	ПК-12	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 3 – 4 Собеседование (УО-1)
			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
3	Когерентность оптических волн	ПК-12	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 5 – 7 Собеседование (УО-1)
			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
4	Влияние частичной когерентности на системы, формирующие изображения	ПК-12	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 8 – 10 Собеседование (УО-1)
			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	

5	Формирование изображения при наличии случайных неоднородных сред	ПК-12	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 11 – 12 Собеседование (УО-1)
			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
6	Фундаментальные пределы точности при фотоэлектрической регистрации света	ПК-12	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 13 – 16 Собеседование (УО-1)
			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	

Контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Дубнищев, Ю.Н. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2011. – 384 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=683
2. Ищенко, Е.Ф. Поляризационная оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Ф. Ищенко, А.Л. Соколов. – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2012. – 452 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5270
3. Ландсберг, Г.С. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2010. – 849 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2238
4. Можаров, Г.А. Теория аберраций оптических систем [Электронный ресурс] : . – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 285 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12936

5. Молотков Н.Я., Ломакина О.В., Егоров А.А. Оптика и квазиоптика СВЧ: Учебное пособие. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2009. – 380с.
<http://window.edu.ru/resource/345/68345>

Дополнительная литература (электронные и печатные издания)

1. Акципетров, О.А. Нелинейная оптика кремния и кремниевых наноструктур [Электронный ресурс] : монография / О.А. Акципетров, И.М. Баранова, К.Н. Евтюхов. – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2012. – 541 с. – Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5255.
2. . Маломед, Б.А. Контроль солитонов в периодических средах. [Электронный ресурс] : . – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2009. – 190 с. — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2258.
3. . Ландсберг, Г. С. Оптика : учебное пособие для физических специальностей вузов / Москва : Физматлит , 2010. 848 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:670162&theme=FEFU>
4. Джонс, М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Электронный ресурс] : . – Электрон. дан. – М. : ДМК Пресс, 2011. – 312 с. – Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1244.
5. Романенко, С.А. Применение современных средств математического анализа во флотации [Электронный ресурс] : / С.А. Романенко, А.С. Оленников. – Электрон. дан. – М. : Горная книга, 2013. – 18 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49805.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основным видом аудиторной работы студентов по дисциплине «Статистическая оптика» являются лабораторные работы (36 час.).

По дисциплине предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа в объеме 72 час. на весь курс дисциплины.

Для базового изучения курса необходимо посещать лабораторные работы, работать с основной литературой по дисциплине.

Для углубленного изучения теоретического материала курса

дисциплины помимо вышеперечисленных рекомендаций необходимо использовать дополнительную литературу, указанную в приведенном выше перечне.

Для подготовки к экзамену определен перечень вопросов, представленный в приложении 2.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Учебно-научная лаборатория оптоэлектроники Кафедры общей и экспериментальной физики. корпус L, ауд L440	<p>Оптический стол, стойки для приборов – 3 шт., лабораторные столы – 6 шт. Комплект волоконно-оптического оборудования Newport. Комплект инструментов для работы с оптическим волокном Макеты волоконно-оптических датчиков физических величин. Измеритель мощности оптического излучения – 1 шт. Драйвер для питания полупроводниковых лазеров – 2 шт. Скалыватель оптических волокон Fujikura CT-30. Аппарат для сварки оптических волокон Fujikura. Волоконно-оптический рефлектометр Fujikura Количество посадочных рабочих мест для студентов – 12.</p>
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Статистическая оптика»

Направление подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Форма подготовки очная

**Владивосток
2017**

1. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
2.	В течение семестра	Подготовка к лабораторным занятиям	27 час.	Собеседование (УО-1). Контрольная работа (ПР-2)
3.	В течение семестра	Подготовка к зачету	27 час.	Зачет

2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа студентов включает в себя: подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену.

Подготовка к лабораторным работам осуществляется студентом перед соответствующей лабораторной работой по материалам, выданным преподавателей на предыдущем занятии с использованием основной и дополнительной литературы.

Подготовку к экзамену рекомендуется осуществлять в течение семестра непосредственно после окончания изучения очередной темы по вопросам, представленным в приложении 2.

3. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Контроль подготовки к лабораторным работам осуществляется преподавателем в форме собеседования и контрольных работ.

Контрольные работы завершают изучение разделов. Количество работ – 6. Вопросы контрольных работ представлены в приложении 2.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Статистическая оптика»
Направление подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Форма подготовки очная

Владивосток
2017

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-12 способность разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	Знает (базовый уровень)	Содержание основных разделов технического задания на проектирование технологических процессов производства оптических устройств на основе спекл-интерферометрии
	Умеет (продвинутый уровень)	Составлять технические задания на проектирование технологических процессов производства стандартных оптических устройств на основе спекл-интерферометрии
	Владеет (высокий уровень)	навыками самостоятельной разработки технических заданий на проектирование технологических процессов производства уникальных оптических устройств на основе спекл-интерферометрии

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Случайные переменные и случайные процессы	ПК-12	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 1 – 2 Собеседование (УО-1)
			умеет,	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
2	Статистические характеристики первого порядка световых волн	ПК-12	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 3 - 4 Собеседование (УО-1)
			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
3	Когерентность оптических волн	ПК-12	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 5 - 7 Собеседование (УО-1)
			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
4	Влияние частичной когерентности на	ПК-12	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 8 – 10

	системы, формирующие изображения		умеет	Контрольная работа (ПР-2)	Собеседование (УО-1)
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
5	Формирование изображения при наличии случайных неоднородных сред	ПК-12	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 11 - 12 Собеседование (УО-1)
			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
6	Фундаментальные пределы точности при фотоэлектрической регистрации света	ПК-12	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 13 - 16 Собеседование (УО-1)
			умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-12 способность разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	Знает	Содержание основных разделов технического задания на проектирование технологических процессов производства оптических устройств на основе спекл-интерферометрии	Знание основных разделов технического задания на проектирование технологических процессов производства оптических устройств на основе спекл-интерферометрии	Может перечислить основные разделы технического задания на проектирование технологических процессов производства оптических устройств на основе спекл-интерферометрии, а также подробно изложить их содержание
	Умеет	Составлять технические задания на проектирование технологических процессов производства стандартных оптических устройств на основе спекл-интерферометрии	Умение составлять технические задания на проектирование технологических процессов производства стандартных оптических устройств на основе спекл-интерферометрии	Может составлять типовые технические задания на проектирование технологических процессов производства стандартных оптических устройств на основе спекл-интерферометрии
	Владеет	навыками самостоятельной разработки технических заданий	Умение самостоятельно составлять технические задания на	Может составлять технические задания на проектирование технологических процессов

		на проектирование технологических процессов производства уникальных оптических устройств на основе спекл-интерферометрии	проектирование технологических процессов производства уникальных оптических устройств на основе спекл-интерферометрии	производства уникальных оптических устройств на основе спекл-интерферометрии
--	--	--	---	--

Контроль текущей успеваемости студентов реализуется в формах собеседований и контрольных работ, а также на основе посещаемости занятий.

Оценка ответа на собеседовании осуществляется по следующим критериям:

Отлично - самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, твердое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы.

Хорошо - недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, незначительные ошибки в формулировке категорий и понятий, неполное знание дополнительной литературы.

Удовлетворительно - ответы отражают в целом понимание темы, знание содержания основных категорий и понятий, знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой.

Неудовлетворительно – недостаточное понимание или непонимание темы, незнание содержания основных категорий и понятий, незнание лекционного материала и рекомендованной основной литературы.

Оценка контрольных работ осуществляется по следующим критериям:

Отлично - полные и правильные ответы на все поставленные теоретические вопросы, успешное решение задач с необходимыми пояснениями, корректная формулировка понятий и категорий.

Хорошо - недостаточно полные и правильные ответы на 1-2 вопроса
несущественные ошибки в формулировке категорий и понятий, небольшие
шероховатости в аргументации.

Удовлетворительно - ответы включают материалы, в целом правильно
отражающие понимание студентом выносимых на контрольную работу тем
курса. Допускаются неточности в раскрытии части категорий,
несущественные ошибки математического плана при решении задач,
неправильные ответы на 1-2 вопроса.

Неудовлетворительно - неправильные ответы на 3 и более вопросов,
большое количество существенных ошибок.

Промежуточная аттестация студентов

Промежуточная аттестация производится в форме зачета. Студенты,
имеющие итоговую оценку «отлично» по результатам текущей аттестации,
автоматически получают оценку «зачтено» по промежуточной аттестации.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету (Собеседование (УО-1))

1. Случайные переменные.
2. Случайные процессы.
3. Тепловое излучение.
4. Лазерное излучение.
5. Временная и пространственная когерентность оптических волн.
6. Взаимная спектральная чистота. Распространение взаимной когерентности.
7. Теорема Ван Циттерта-Цернике.
8. Методы вычисления интенсивности изображения.
9. Формирование изображения как интерферометрический процесс.
10. Спекл-эффекты при когерентном формировании изображения.
11. Влияние случайных экранов на качество изображения.
12. Влияние протяженной случайной неоднородной среды на распространение волн.
13. Теория фотоэлектрической регистрации света.
14. Шум в амплитудном интерферометре при низких световых уровнях.

15. Шум в интерферометре интенсивностей при низких световых уровнях.

16. Шумовые ограничения в спекл-интерферометрии.

Оценочные средства для текущей аттестации Вопросы для контрольных работ

Контрольная работа № 1

Случайные переменные и случайные процессы

1. Случайные переменные.
2. Случайные процессы.

Контрольная работа № 2

Статистические характеристики первого порядка световых волн

1. Тепловое излучение.
2. Лазерное излучение.

Контрольная работа № 3

Когерентность оптических волн

1. Временная и пространственная когерентность оптических волн.
2. Взаимная спектральная чистота. Распространение взаимной когерентности.

Контрольная работа № 4

Влияние частичной когерентности на системы, формирующие изображения

1. Методы вычисления интенсивности изображения.
2. Спекл-эффекты при когерентном формировании изображения.

Контрольная работа № 5

Формирование изображения при наличии случайных неоднородных сред

1. Влияние случайных экранов на качество изображения.
2. Влияние протяженной случайной неоднородной среды на распространение волн.

Контрольная работа № 6

Фундаментальные пределы точности при фотоэлектрической

регистрации света

1. Теория фотоэлектрической регистрации света.
2. Шум в амплитудном интерферометре при низких световых уровнях.
3. Шум в интерферометре интенсивностей при низких световых уровнях.
4. Шумовые ограничения в спекл-интерферометрии.