

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ЛАЗЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ЛАПЛАЗ

Протокол № 1/08-577

от 29.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

РАДИОФОТОНИКА

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
3	2	72	8	24	0		40	0	3
Итого	2	72	8	24	0	0	40	0	

## АННОТАЦИЯ

В результате освоения данной дисциплины студент должен получить знания об основных понятиях и методах радиолофотоники. В результате освоения данной дисциплины студент должен понимать применимость методов передачи информации по аналоговым и цифровым оптоволоконным трактам и научиться их использовать в условиях реальных задач обработки информации.

Программой курса предусмотрено, что студент должен ознакомиться как с принципами радиофотонной передачи информации, так и с конкретными актуальными её приложениями.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса – дать учащимся основные представления о современных методах и средствах радиофотоники, аналоговых и цифровых оптоволоконных трактах, вносимых шумах и нелинейных искажениях оптоволоконных трактов, аналоговых линиях задержки сигналов, фотонных аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователях и др

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

При составлении программы учебной дисциплины «Радиофотоника» предполагалось, что студент знаком с содержанием основных разделов курсов высшей математики, общей физики и физической оптики, желательно также наличие общих базовых представлений из области информатики и вычислительной техники.

В результате освоения данной дисциплины студент должен получить знания об основных понятиях и методах радиолофотоники. В результате освоения данной дисциплины студент должен понимать применимость методов передачи информации по аналоговым и цифровым оптоволоконным трактам и научиться их использовать в условиях реальных задач обработки информации.

Программой курса предусмотрено, что студент должен ознакомиться как с принципами радиофотонной передачи информации, так и с конкретными актуальными её приложениями.

Знания, приобретенные студентом при освоении данной дисциплины, необходимы для успешного завершения обучения в рамках образовательной программы

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача	Объект или	Код и наименование	Код и наименование
--------	------------	--------------------	--------------------

профессиональной деятельности (ЗПД)	область знания	профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
<p>формулирование задачи и плана научного исследования в области лазерной физики, техники и лазерных технологий на основе проведения библиографической работы с применением современных информационных технологий; построение математических моделей объектов исследования, выбор алгоритма решения задачи; теоретические и экспериментальные исследования в области физики лазеров, взаимодействия лазерного излучения с веществом, лазерных технологий; разработка методов лазерной диагностики сред и объектов, лазерных медицинских технологий и технологий обработки материалов; оптических информационных технологий; разработка лазерных приборов и технологических систем различного назначения проведение оптических,</p>	<p>процессы взаимодействия лазерного излучения с веществом, включая биологические объекты; лазерные приборы, системы и технологии различного назначения; процессы генерации, усиления, модуляции, распространения и детектирования лазерного излучения; элементная база лазерной техники, технологий и систем управления и транспорта лазерного излучения; математические модели объектов исследования; методы лазерно-физических измерений</p>	<p>ПК-1.1 [1] - способен разрабатывать новые методы лазерной диагностики сред и объектов, лазерные медицинские технологии и технологии обработки материалов; оптические информационные технологии</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>З-ПК-1.1[1] - Знать: современные методы и физические принципы, лежащие в основе лазерной диагностики сред и объектов, лазерных технологий; У-ПК-1.1[1] - Уметь: применять знания о методах лазерной диагностики, лазерных технологиях в профессиональной деятельности; В-ПК-1.1[1] - Владеть: навыками решения задач, связанных с разработкой новых методов лазерной диагностики, новых лазерных технологий</p>

<p>фотометрических, электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; оформление отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями</p>			
<p>формулирование задачи и плана научного исследования в области лазерной физики, техники и лазерных технологий на основе проведения библиографической работы с применением современных информационных технологий; построение математических моделей объектов исследования, выбор алгоритма решения задачи; теоретические и экспериментальные исследования в области физики лазеров, взаимодействия лазерного излучения с веществом, лазерных технологий; разработка методов лазерной диагностики сред и объектов, лазерных медицинских технологий и технологий обработки материалов; оптических информационных технологий;</p>	<p>процессы взаимодействия лазерного излучения с веществом, включая биологические объекты; лазерные приборы, системы и технологии различного назначения; процессы генерации, усиления, модуляции, распространения и детектирования лазерного излучения; элементная база лазерной техники, технологий и систем управления и транспорта лазерного излучения; математические модели объектов исследования; методы лазерно-физических измерений</p>	<p>ПК-1.3 [1] - способен применять знания основ лазерной спектроскопии, в том числе высокого спектрального и временного разрешения; физических эффектов при распространении лазерного излучения в нелинейных и диспергирующих средах; физических основ взаимодействия лазерного излучения с металлами, диэлектриками и полупроводниками, биологическими тканями; принципов и методов когерентно-оптических преобразований, хранения и обработки оптической информации при разработке лазерных систем и инновационных лазерных технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>З-ПК-1.3[1] - Знать: основы лазерной спектроскопии, в том числе высокого спектрального и временного разрешения; физические эффекты при распространении лазерного излучения в нелинейных и диспергирующих средах; физические основы взаимодействия лазерного излучения с металлами, диэлектриками и полупроводниками, биологическими тканями; принципы и методы когерентно-оптических преобразований, хранения и обработки оптической информации ; У-ПК-1.3[1] - Уметь: применять знания основ лазерной спектроскопии, в том числе высокого спектрального и временного разрешения; физических эффектов при распространении лазерного излучения в</p>

<p>разработка лазерных приборов и технологических систем различного назначения проведение оптических, фотометрических, электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; оформление отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями</p>			<p>нелинейных и диспергирующих средах; физических основ взаимодействия лазерного излучения с металлами, диэлектриками и полупроводниками, биологическими тканями; принципов и методов когерентно-оптических преобразований, хранения и обработки оптической информации при разработке лазерных систем и инновационных лазерных технологий ; В-ПК-1.3[1] - Владеть: навыками решения задач, связанных с разработкой лазерных систем и инновационных лазерных технологий</p>
<p><b>проектно-конструкторский</b></p>			
<p>анализ состояния научно технической проблемы, составление технического задания; постановка цели и задач проектирования лазерной техники и лазерных технологий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; разработка функциональных и структурных схем лазерной техники и лазерных технологий с определением их физических принципов действия, структур и установлением</p>	<p>Лазерные приборы, системы и технологии различного назначения; элементная база лазерной техники, технологий, систем управления и транспорта лазерного излучения</p>	<p>ПК-3 [1] - способен разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов и систем лазерной техники с определением их физических принципов действия, структурно-логических связей и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-3[1] - Знать: физические принципы действия приборов и систем лазерной техники, ; У-ПК-3[1] - Уметь: проводить сравнительный анализ изделий-аналогов; формулировать технические требования на отдельные блоки, узлы и элементы приборов и систем лазерной техники; разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования приборов и систем лазерной техники ; В-ПК-3[1] - Владеть: методами анализа и</p>

<p>технических требований на отдельные блоки и элементы; проектирование и конструирование лазерных приборов, систем, комплексов и технологий с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономического обоснования.</p>			<p>расчета ожидаемых параметров разрабатываемых приборов и систем лазерной техники.</p>
<p>анализ состояния научно технической проблемы, составление технического задания; постановка цели и задач проектирования лазерной техники и лазерных технологий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; разработка функциональных и структурных схем лазерной техники и лазерных технологий с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы; проектирование и конструирование лазерных приборов, систем, комплексов и технологий с использованием</p>	<p>Лазерные приборы, системы и технологии различного назначения; элементная база лазерной техники, технологий, систем управления и транспорта лазерного излучения</p>	<p>ПК-4 [1] - способен проектировать и конструировать узлы, блоки лазерных приборов, систем и комплексов с использованием средств компьютерного проектирования, проводить проектные расчеты и выполнять технико-экономическое обоснование</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-4[1] - Знать: особенности и области применения лазерной техники и лазерных технологий; правила оформления проектной и конструкторской документации ; У-ПК-4[1] - Уметь: анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым узлам, блокам лазерных приборов и систем; проводить концептуальную и проектную проработку типовых систем, приборов, деталей и узлов; представлять и оформлять результаты проектно-конструкторской деятельности ; В-ПК-4[1] - Владеть: методами компьютерного проектирования и расчета; навыками проектирования и</p>

средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономического обоснования.			конструирования типовых узлов и блоков лазерных приборов и систем
--	--	--	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>3 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	4/12/0		25	КИ-8	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
2	Второй раздел	9-16	4/12/0		25	КИ-16	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		8/24/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b>				50	3	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3,

							3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
--	--	--	--	--	--	--	---

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	8	24	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	4	12	0
1	<b>тема 1</b> Вводные замечания. Предмет и задачи курса. Оптоволоконные тракты (ОТ). Системы с прямой и внешней модуляцией. Основные элементы и их характеристики	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
2	<b>тема 2</b> Аналоговые (АОТ) и цифровые (ЦОТ) оптоволоконные тракты. Сигналы АОТ и ЦОТ. Характеристики ОТ	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	<b>тема 3</b> Шумы ОТ, их источники и их характеристика	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	<b>тема 4</b> Нелинейные искажения ОТ, их источники и измерение	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
5	<b>тема 5</b> Эффекты, связанные с распространением сигнала ОТ	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
6	<b>тема 6</b> Особенности применения амплитудной, фазовой и частотной модуляции в АОТ	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
7	<b>тема 7</b> Особенности детектирования сигнала ОТ	Всего аудиторных часов		
		0	2	0

		Онлайн		
		0	0	0
8	<b>тема 8</b> Новейшие возможности элементной базы радиопотоники. Микро и нанопотоника	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Второй раздел</b>	4	12	0
9 - 10	<b>тема 9</b> Аналоговая связь. Системы «Радио по волокну»	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	<b>тема 10</b> Аналоговые линии задержки сигналов. Повторение сигналов	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	<b>тема 11</b> Широкополосная канализация сигналов	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	<b>тема 12</b> Даунконверсия сигналов	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

По направлению подготовки (специальности) предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных презентации, разбор конкретных задач) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Часть занятий проводится в интерактивной форме.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (ЖП 1)
ПК-1.1	З-ПК-1.1	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-1.1	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1.1	З, КИ-8, КИ-16
ПК-1.3	З-ПК-1.3	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-1.3	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1.3	З, КИ-8, КИ-16
ПК-3	З-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16
ПК-4	З-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			

Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
---------	-------------------------------------	---	---

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ Б 40 Дифракционная оптика и нанофотоника : , Досколович Л. Л. [и др.], Москва: Физматлит, 2014
2. 004 И74 Информационная оптика : Учеб. пособие для вузов, Евтихиева О.А. [и др.], М.: МЭИ, 2000
3. 535 С16 Оптика и фотоника. Принципы и применения Т.1 , Салех Б., Долгопрудный: Интеллект, 2012
4. 535 С16 Оптика и фотоника. Принципы и применения Т.2 , Салех Б., Долгопрудный: Интеллект, 2012
5. 621.37 Л73 Основы радиооптики : , Локшин Г.Р., Долгопрудный: Интеллект, 2009

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

#### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

Специальное программное обеспечение не требуется

#### **LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:**

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

- При составлении программы учебной дисциплины «Радиофотоника» предполагалось, что студент знаком с содержанием основных разделов курсов высшей математики, общей физики и физической оптики, желательны также наличие общих базовых представлений из области информатики и вычислительной техники.

- В результате освоения данной дисциплины студент должен получить знания об основных понятиях и методах радиофотоники. В результате освоения данной дисциплины студент должен понимать применимость методов передачи информации по аналоговым и цифровым оптоволоконным трактам и научиться их использовать в условиях реальных задач обработки информации.

- Программой курса предусмотрено, что студент должен ознакомиться как с принципами радиофотонной передачи информации, так и с конкретными актуальными её приложениями.

- Знания, приобретенные студентом при освоении данной дисциплины, необходимы для успешного завершения обучения в рамках образовательной программы.

- По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть общим либо индивидуальным.

- При использовании индивидуальных заданий возможно по усмотрению преподавателя требовать от студента письменный отчет о проделанной работе. С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы применять индивидуальные контрольные вопросы.

- При проверке общих заданий предполагается проведение коллективных обсуждений со студентами, особенно это касается разделов, в которых освещаются конкретные схемные и технические решения устройств радиофотонной передачи информации (темы 11-18).

По окончании первого раздела для контроля используются тестовые задания, включающие по 20 вопросов с предлагаемыми вариантами ответов. Балл вычисляется исходя из набранной суммы очков за ответы на вопросы тестового задания, нормированной на максимальный балл раздела.

В конце освоения дисциплины магистрант сдает зачет, где ему предлагается ответить в устной форме на два вопроса.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

### Указания для проведения лекций

- На первой лекции необходимо сделать по возможности наиболее детальный обзор содержания курса, показать актуальность курса и дать перечень рекомендованной литературы.

- При последовательном освещении каждой темы перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и при необходимости обсудить их коллективно.

- Внимательно относиться к вопросам студентов, при необходимости давать дополнительные подробные пояснения и проводить обсуждения по задаваемым вопросам (здесь возможен выборочный контроль активности студентов).

- При чтении лекций по теме 1 следует в достаточной мере сжато изложить необходимые базовые сведения и понятия из теории информации и теории сигналов, а также обратить внимание студентов на необходимые разделы математики и оптики.

- При чтении лекций необходимо по возможности пользоваться демонстрационным материалом о конкретных образцах элементов и устройств радиофотоники, в том числе содержащих информацию о новейших исследованиях, разработках и доступных продуктах в рассматриваемой области. С этой целью необходимо ссылаться на соответствующие актуальные научные и технические публикации, демонстрировать технические описания и рекламные материалы новейших коммерческих продуктов в данной области и т.п. Это указание относится к темам 2-9.

- При чтении лекций наибольшее внимание следует уделять принципиальным аспектам разработки систем и устройств радиофотоники, по возможности подчёркивая одновременно существующие общность и дифференциацию используемых подходов. Главным образом это относится к темам 11-18.

- При чтении лекций, там где речь идёт о конкретных устройствах информационной оптики, особое внимание следует уделить как предельным оценкам их возможностей, так и технически и технологически обусловленным ограничениям их характеристик и параметров.

- В процессе лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным используемым общим понятиям и фундаментальным особенностям информационной оптики (здесь возможен выборочный контроль знаний и компетентности студентов).

- При чтении лекций желательно по возможности использовать единую систему обозначений.

- Перед окончанием лекции необходимо давать рекомендации студентам для подготовки к очередным занятиям.

- На заключительной лекции курса уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе, отметить общность методов радиофотоники и их индивидуальные особенности, возникающие при решении различных конкретных задач. Также необходимо более обще коснуться основных направлений и перспектив развития информационной оптики.

#### Указания по контролю самостоятельной работы студентов

- По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть общим либо индивидуальным.

- При использовании индивидуальных заданий возможно по усмотрению преподавателя требовать от студента письменный отчет о проделанной работе. С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы применять индивидуальные контрольные вопросы.

- При проверке общих заданий следует вести коллективные обсуждения со студентами, особенно это касается разделов, в которых освещаются конкретные схемные и технические решения устройств радиофотонной передачи информации (темы 11-18).

Автор(ы):

Стариков Ростислав Сергеевич, д.ф.-м.н., профессор