

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Панова Надежда Сергеевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 19.06.2024 13:21:40  
Уникальный программный ключ:  
b4eabebedef012aa0b2f43b8524ffd581609e761

Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
Колледж железнодорожного транспорта

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: ОП.02 Основы оптики и фотоники

для специальности: 11.02.19 Квантовые коммуникации

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт рабочей программы дисциплины	4
2.	Структура и содержание дисциплины	6
3.	Условия реализации программы дисциплины	11
4.	Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	13

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 ОСНОВЫ ОПТИКИ И ФОТОНИКИ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы – образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС, составлена по учебному плану 2024 года по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации.

## 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина ОП.02 Основы оптики и фотоники относится к общепрофессиональному циклу основной профессиональной образовательной программы.

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся:

**должен уметь:**

- исследовать явления дифракции и интерференции;
- исследовать интегральные электромеханические модуляторы оптических сигналов.

**должен знать:**

- основные виды и характеристики световых волн;
- явления интерференции, дифракции, поляризации света;
- законы геометрической оптики;
- виды линз и их характеристики;
- основные понятия фотоники;
- нелинейно-оптические эффекты;
- преобразование оптических сигналов в устройствах фотоники;
- управление оптическими сигналами в устройствах интегральной оптики;
- основные принципы управления оптическими сигналами.

## 1.4. Формируемые компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства,

эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 1.1 Выбирать материалы, инструмент и приборы для монтажа волоконно-оптических линий связи.

ПК 1.3 Проводить измерения параметров линейной части сети квантовых коммуникаций и анализировать полученные результаты.

ПК 2.1 Осуществлять приемку и подготовку к монтажу оборудования сети квантовых коммуникаций.

ПК 4.1 Анализировать элементную базу и конструктивные изделия, осуществлять их входной контроль, документировать его результаты.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего),</b>	<b>72</b>
<b>в том числе по вариативу</b>	<b>36</b>
<b>Обязательная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>54</b>
в том числе:	
лабораторные занятия	-
практические занятия	10
контрольные работы	
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-
активные, интерактивные формы занятий	10
<b>Самостоятельная работа (самостоятельная работа и индивидуальный проект) обучающегося (всего)</b>	<b>18</b>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	-
внеаудиторная самостоятельная работа	18
индивидуальный проект	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

За счёт вариативной части 36 часов по учебному плану добавлено для углублённого изучения материала: в раздел 1 - 10 часов, в раздел 2 – 8 часов, на самостоятельную работу 18 часов.

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины ОП.02 Основы оптики и фотоники

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов		Уровень освоения, формируемые компетенции**
		Всего	В том числе активные и интерактивные формы занятий*	
1	2	3		4
<b>Раздел 1. Основы оптики</b>		<b>36</b>	<b>6</b>	
<b>Тема 1.1. Световые волны</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 4.1
	Световые волны. Характеристики световых волн. Классификация. Применение. Энергия световых волн	4		
	<b>Самостоятельная работа:</b> составление презентаций по темам курса: «квантовый дуализм света», «Сила света».	2		
<b>Тема 1.2. Интерференция</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	
	Интерференция. Определение интерференционного максимума и минимума. Когерентные волны. Распределение энергии при интерференции. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Бипризма Френеля	4		
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Изучение работы Интерферометр Маха-Цандера и бипризмы Френеля	2	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы	2		
<b>Тема 1.3. Дифракция</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	
	Дифракция. Дифракционная решетка Дифракция световых волн. Дифракция света на узкой щели. Опыт Юнга. Принцип Гюйгенса — Френеля. Дифракционные картины от различных препятствий. Дифракционная решетка.	4		
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Изучение поведения света при прохождении через дифракционную решетку	2	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы	2		
<b>Тема 1.4. Поляризация света</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	
	Поперечность световых волн. Поляризация света Поперечность световых волн. Механическая модель опытов с турмалином.	4		

	Поляроиды. Поляризатор и анализатор для трехсантиметровой волны. Закон Малюса			
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Исследование поляризации света	2	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы	2		
<b>Тема 1.5. Законы геометрической оптики. Линзы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	
	Закон прямолинейного распространения света. Закон независимости световых пучков. Законы отражения. Законы преломления. закон Снеллиуса. Принципом Ферма. Линза и её характеристики. Аберрации линз.	4		
	<b>Самостоятельная работа:</b> составление интеллект-карт по теме «Линзы», проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы	2		
<b>Раздел 2 Основы фотоники</b>		<b>36</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 2.1. Нелинейно-оптические эффекты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 4.1
	Нелинейно-оптические эффекты Генерация четных гармоник. Генерация нечетных гармоник. Генерация суммарной и разностной частоты. Параметрическое усиление и генерация. Вынужденное комбинационное рассеяние света. Обращение волнового фронта	6		
	<b>Практическое занятие №4</b> Изучение генерации четных и нечетных гармоник	2	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы	2		
<b>Тема 2.2. Преобразование оптических сигналов в устройствах фотоники</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	
	Преобразование оптического сигнала Линейный электрооптический эффект. Квадратичный электрооптический эффект. Эффект Франца-Келдыша. Квантово-размерный эффект Штарка. Оптические эффекты в полупроводниках при инжекции электронов. Электрооптические эффекты в жидких кристаллах. Акустооптический эффект. Магнитооптические эффекты. Интегральные электромеханические модуляторы оптических сигналов	6		
	<b>Практическое занятие № 5.</b> Исследование интегральных электромеханических модуляторов оптических сигналов	2	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы	2		

<b>Тема 2.3. Управление оптическими сигналами устройствах интегральной оптики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	-
	Достоинства оптических методов обработки информации. Условия каналирования электромагнитных волн и формирования волноводных мод. Волноводная мода и константа распространения. Классификация оптических волноводов. Методы описания волноводных мод. Эффективный показатель преломления волновода	6	
	<b>Самостоятельная работа:</b> проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы	2	
<b>Тема 2.4. Основные принципы управления оптическими сигналами</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	-
	Принципы управления оптическими сигналами Характеристики оптических сигналов. Оптические характеристики материалов. Классификация оптических материалов. Классификация оптических эффектов, используемых для управления оптическими сигналами. Области применения устройств управления оптическими сигналами	6	
	<b>Самостоятельная работа:</b> проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы	2	
<b>Дифференцированный зачет</b>	Выполнение индивидуальных заданий	<b>5</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>			
<b>ВСЕГО</b>		<b>72</b>	<b>10*</b>

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.

\*Конкретные активные и интерактивные формы проведения занятий отражены в календарно-тематическом плане преподавателя.

\*\*Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Кабинет «Оптики и фотоники», оснащенный оборудованием:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
  - локальная сеть с выходом в Интернет,
  - комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- лабораторные комплекты по электродинамике, электричеству, электромагнетизму

#### **3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения**

Основная учебная литература:

1. Фокин, В. Г. Гибкие оптические сети : учебное пособие для спо / В. Г. Фокин, Р. З. Ибрагимов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-8989-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186065>

2. Варданян, В. А. Физические основы оптики : учебное пособие / В. А. Варданян. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-2970-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212894>

3. Фокин, В. Г. Когерентные оптические сети / В. Г. Фокин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 440 с. — ISBN 978-5-507-46352-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306827>

4. Кирилловский, В. К. Современные оптические исследования и измерения / В. К. Кирилловский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-507-44102-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207557>

Дополнительная учебная литература:

1. Варданян, В. А. Физические основы оптики : учебное пособие / В. А. Варданян. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-2970-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212894>

2. Скляр, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи : учебное пособие для спо / О. К. Скляр. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-9569-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200501>

#### **3.3 Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональные базы данных**

Перечень Интернет ресурсов:

1. Радио (ежемесячный журнал) [Электронный ресурс]. Форма доступа [http:// www.radio.ru](http://www.radio.ru)

2. Электросвязь (ежемесячный научно-технический журнал по проводной и радиосвязи, телевидению, радиовещанию).[Электронный ресурс].Форма доступа [http: // www.elsv.ru](http://www.elsv.ru)

3. Транспорт Российской Федерации (журнал для специалистов транспортного комплекса) Форма доступа [//http: // www.rostransport.com/](http://www.rostransport.com/)

4. Железнодорожный транспорт (ежемесячный научно-теоретический, технико экономический журнал) Форма доступа: [//http: //zdt-magazine.ru/](http://zdt-magazine.ru/)

5. Сайт Министерства транспорта Российской Федерации. Форма доступа: [www.mintrans.ru](http://www.mintrans.ru)

6. Сайт ОАО «РЖД». Форма доступа: [www.rzd.ru](http://www.rzd.ru)

7. Сайт для студентов-железнодорожников [www.pomogala.ru](http://www.pomogala.ru)

Профессиональные базы данных: не используются

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows;

2. пакет офисных программ Microsoft Office.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения <sup>1</sup>	Критерии оценки
<p><u>Знать:</u>  основные виды и характеристики световых волн;  явления интерференции, дифракции, поляризации света;  законы геометрической оптики;  виды линз и их характеристики;  основные понятия фотоники;  нелинейно-оптические эффекты;  преобразование оптических сигналов в устройствах фотоники;  управление оптическими сигналами в устройствах интегральной оптики;  основные принципы управления оптическими сигналами.</p> <p><u>Уметь:</u>  исследовать явления дифракции и интерференции;  исследовать интегральные электромеханические модуляторы оптических сигналов.</p>	<p>Характеристики демонстрируемых знаний, которые могут быть проверены</p> <p>Характеристики демонстрируемых умений</p>

<sup>1</sup> Личностные результаты обучающихся учитываются в ходе оценки результатов освоения учебной дисциплины.