

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)
Колледж информатики и программирования

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебной работе


« 18 » июле 2026г. Н.Ю. Долгова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02. ОСНОВЫ ОПТИКИ И ФОТОНИКИ

11.02.19 Квантовые коммуникации

Москва 2026 г.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации

Разработчики:

Башелханов Игорь Викторович, преподаватель ВКК Колледжа информатики и программирования

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем

Протокол от «14» мая 2026 г. № 9

Председатель предметной
(цикловой) комиссии

 Маринич А.Л.

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина «Основы оптики и фотоники» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины студентами осваиваются умения и знания

Код общих и профессиональных компетенций	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.3 ПК 4.1 ПК 4.2	- исследовать явления дифракции и интерференции, - исследовать интегральные электромеханические модуляторы оптических сигналов	- 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

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	50
Объем работы студентов во взаимодействии с преподавателем	48
в том числе:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	16
самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы оптики		18	
Тема 1.1. Световые волны	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.3 ПК 4.1 ПК 4.2
	Характеристики световых волн. Классификация. Применение. Энергия световых волн	2	
	В том числе практических занятий	-	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 1.2. Интерференция	Содержание учебного материала	4	
	Интерференция. Определение интерференционного максимума и минимума. Когерентные волны. Распределение энергии при интерференции. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Бипризма Френеля	2	
	В том числе лабораторных занятий	2	
	1.Лабораторное занятие «Изучение работы Интерферометр Маха-Цандера и бипризмы Френеля»	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 1.3. Дифракция	Содержание учебного материала	4	
	Дифракция. Дифракционная решетка Дифракция световых волн. Дифракция света на узкой щели. Опыт Юнга. Принцип Гюйгенса — Френеля. Дифракционные картины от различных препятствий. Дифракционная решетка.	2	
	В том числе лабораторных занятий	2	
	1.Лабораторное занятие «Изучение поведения света при прохождении через дифракционную решетку»	2	

	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 1.4. Поляризация света	Содержание учебного материала	4	
	Поперечность световых волн. Поляризация света Механическая модель опытов с турмалином. Поляроиды. Поляризатор и анализатор для трехсантиметровой волны. Закон Малюса	2	
	В том числе лабораторных занятий	2	
	1.Лабораторное занятие «Исследование поляризации света»	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 1.5. Законы геометрической оптики. Линзы	Содержание учебного материала	2	
	Закон прямолинейного распространения света. Закон независимости световых пучков. Законы отражения. Законы преломления. закон Снеллиуса. Принципом Ферма. Линза и её характеристики. Аберрации линз.	2	
	В том числе лабораторных занятий	-	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 1.6. <i>Оптические измерения и регистрация сигналов*</i>	Содержание учебного материала	2	
	Методы регистрации оптических сигналов. Фотодетекторы: фотоэлектронные умножители, фотодиоды, лавинные фотодиоды. Основные характеристики фотоприемников (чувствительность, быстродействие, спектральный диапазон). Шумы в оптических измерительных системах. Принципы построения оптических измерительных систем. Применение оптических измерений в квантовых коммуникациях	2	
	В том числе лабораторных занятий	-	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Раздел 2 Основы фотоники		30	
Тема 2.1.	Содержание учебного материала	6	

Нелинейно-оптические эффекты	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	4	ОК 01 ОК 02 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.3 ПК 4.1 ПК 4.2
	В том числе лабораторных занятий	2	
	1.Лабораторное занятие «Изучение генерации четных и нечетных гармоник	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 2.2. Преобразование оптических сигналов в устройствах фотоники	Содержание учебного материала	10	
	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	
	В том числе лабораторных занятий	4	
	1.Лабораторное занятие «Исследование интегральных электромеханических модуляторов оптических сигналов»	4	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 2.3. Управление оптическими сигналами в устройствах интегральной оптики	Содержание учебного материала	4	
	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	4	
	В том числе лабораторных занятий	-	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 2.4. Основные принципы	Содержание учебного материала	4	
	Принципы управления оптическими сигналами	2	

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		
	В том числе практических занятий	-	
	Самостоятельная работа студентов	2	
	- решение задач - составление интеллект-карт по теме «Линзы»		
Тема 2.5. Современные оптические системы в квантовых коммуникациях	Содержание учебного материала	6	
	1.Применение оптических систем в квантовых коммуникациях. Однодобавочные источники и детекторы одиночных фотонов. Квантовая запутанность и ее роль в оптических системах передачи информации. Оптические схемы квантовой криптографии (протокол BB84). 2.Потери в оптических каналах и их влияние на дальность квантовой связи. Квантовые повторители. Обзор современных экспериментальных установок квантовой коммуникации.	2	
	1.Практическое занятие «Расчет параметров оптических систем для квантовой криптографии»	4	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Всего:		50	

3. Условия реализации программы дисциплины

3.1. Для реализации программы дисциплины предусмотрен следующие специальные помещения:

Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной и государственной итоговой аттестации

Кабинет оптики и фотоники

Оборудование:

Стол (учительский) – 1 шт.

Стол студенческий двухместный – 6 шт.

Стулья – 12 шт.

Кресло для преподавателя- 1 шт.

Доска меловая – 1 шт.

Шкаф для хранения раздаточного и дидактического материала – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключенный к локальной сети и выходом в интернет (процессор Core i5, оперативная память объемом 16 Гб) – 1 шт.

Проектор – 1 шт.

Экран – 1 шт.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основные печатные издания

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. <https://reader.lanbook.com/book/186065#1>

2. Варданян, В. А. Основы волноводной фотоники / В. А. Варданян. — 1-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-9845-1. <https://e.lanbook.com/book/202991>

3. 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>

(дата обращения: 19.05.2025).

4. Скляров, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи / О. К. Скляров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 268 с. — ISBN 978-5-507-46141-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/298535>

(дата обращения: 19.05.2025).

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
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	- знает основные виды и характеристики световых волн, основные понятия фотоники, - понимает сущность явлений интерференции, дифракции, поляризации света, - понимает законы геометрической оптики, — знает классификацию видов линз и их характеристики - понимает сущность и причины возникновения нелинейно-оптических эффектов, - знает принцип преобразование оптических сигналов в устройствах фотоники, - знает принципы управления оптическими сигналами в устройствах интегральной оптики и основные принципы управления оптическими сигналами	Оценка выполнения лабораторных работ Тестирование Дифференцированный зачет
Уметь: - исследовать явления дифракции и интерференции, - исследовать интегральные электромеханические модуляторы оптических сигналов	- умеет исследовать явления дифракции и интерференции и интегральные электромеханические модуляторы оптических сигналов	Оценка результатов выполнения лабораторных работ Дифференцированный зачет