

Челябинский институт путей сообщения –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ЧИПС УрГУПС)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 ОСНОВЫ ОПТИКИ И ФОТОНИКИ

специальности: 11.02.19 Квантовые коммуникации

Челябинск 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 02 ОСНОВЫ ОПТИКИ И ФОТОНИКИ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11

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.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

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

Рабочая программа дисциплины ОП.02 Основы оптики и фотоники составлена по учебному плану 2024 года по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 4.1.

1.3. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

– использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

– выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности;

– объяснять и анализировать условия наблюдения и регистрации оптических эффектов, пояснять принципы работы важнейших оптических элементов, устройств и приборов, фотоники, а также сравнить их характеристики.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

– взаимосвязь между физическими процессами и закономерностями развития оптических явлений, современные области теоретических и экспериментальных исследований в области оптической физики;

– основные классы оптических материалов, особенности их применения в фотонике и оптоинформатике.

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 российских духовно-нравственных 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

очная форма обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего),	72
в том числе по вариативу	36
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	54
в том числе:	
лекции	44
практические занятия	10
Самостоятельная работа (всего)	18
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Введение в оптику и фотонику		10	
Тема 1.1. Введение в дисциплину Основы оптики и фотоники	Содержание учебного материала: Введение в дисциплину Основы оптики и фотоники. Краткая история развития и основные разделы оптики и фотоники.	2	ОК 01., ОК 06., ОК 07., ПК 1.1., ПК 1.3.
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта занятий, учебной и дополнительной литературы. Изучение терминов темы.	2	
Тема 1.2. Законы и источники излучения	Содержание учебного материала: Электромагнитная шкала излучений. Законы излучения. Источник излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.	4	ОК 01., ОК 02., ПК 1.1. ПК 1.3.
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта занятий, учебной и дополнительной литературы. Выполнение индивидуальных заданий	2	
Раздел 2. Световые волны в оптике		16	
Тема 2.1. Распространение световых волн	Содержание учебного материала: Электромагнитная природа света. Волновое уравнение. Плоская волна. Волновой фронт. Фазовая скорость. Сферическая волна. Поперечность световой волны. Объемная плотность энергии. Поток энергии. Реальные источники света. Интенсивность света.	6	ОК 01., ОК 02., ПК 1.3., ПК. 2.1.
	Практические занятия:	2	
	Волновые уравнения. Расчёт фазовой скорости.	2	

	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта занятий, учебной и дополнительной литературы. Оформление отчета по практической работе. Изучение терминов темы.	2	
Тема 2.2. Поляризация света	Содержание учебного материала: Поляризация света. Плоскость и степень поляризации. Виды поляризации. Естественно поляризованный свет. Поляроиды.	4	ОК 01., ОК 02., ПК 1.1., ПК 1.3., ПК. 2.1.
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта занятий, учебной и дополнительной литературы. Выполнение индивидуальных заданий	2	
Раздел 3. Основные типы приемников излучения и их устройство в фотонике		26	
Тема 3.1. Источники и приёмники излучения	Содержание учебного материала: Светоизлучающие диоды. Приемники излучения. Солнечные элементы. Приборы с зарядовой связью. Основные методы анализа излучения. Характеристики приемников излучения	6	ОК 01., ОК 02., ОК 09., ПК 1.1., ПК 1.3., ПК. 2.1.
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта занятий, учебной и дополнительной литературы. Выполнение индивидуальных заданий.	2	
Тема 3.2. Распространение излучения в волоконных световодах в приближении лучевой оптики	Содержание учебного материала: Измерение параметров волоконных световодов. Волновая теория распространения излучения в волоконных световодах.	4	ОК 01., ОК 02., ОК 07., ОК 09., ПК 1.1., ПК 1.3., ПК. 2.1., ПК 4.1.
	Практические занятия:	2	
	Измерение параметров волоконных световодов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта занятий, учебной и дополнительной литературы. Оформление отчета по практической работе. Изучение терминов темы.	2	
Тема 3.3. Волоконно-оптические усилители, датчики и линии	Содержание учебного материала: Волоконные лазеры и усилители. Волоконно-оптические датчики. Волоконно-оптические линии связи. Устройства управления светом.	6	ОК 01., ОК 02., ОК 07., ПК 1.1., ПК 1.3.,
	Практические занятия:	2	
	Типы волоконно-оптических устройств	2	

связи	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта занятий, учебной и дополнительной литературы. Оформление отчета по практической работе. Изучение терминов темы.	2	ПК. 2.1.
Раздел 4. Оптические явления		20	
Тема 4.1. Оптические явления. Нелинейная оптика	Содержание учебного материала: Распространение светового импульса. Молекулярное рассеяние. Отражение и преломление поляризованного света. Призмы полного внутреннего отражения. Волоконные и планарные светопроводы. Отражение света поверхностью металлов. Коэффициент отражения металлов. Нелинейная оптика. Принцип работы лазеров. Типы лазеров и их применение.	6	ОК 01., ОК 02., ОК 07., ОК 09., ПК 1.1., ПК 1.3., ПК. 2.1., ПК 4.1.
	Практические занятия:	4	
	Расчёт продолжительности светового импульса	2	
	Оптика движущихся тел. Скорость света и методы ее определения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта занятий, учебной и дополнительной литературы. Оформление отчета по практической работе. Изучение терминов темы.	2	
Тема 4.2. Плотность излучения	Содержание учебного материала: Плотность излучения. Поглощательная и излучательная способности тел, связь между ними. Законы теплового излучения. Квантовая теория излучения Планка. Фотоны. Физические принципы работы лазеров. Фотоэлектрические приемники света.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта занятий, учебной и дополнительной литературы. Оформление отчетов по практическим работам. Повторение изученного материала. Подготовка к зачёту с оценкой.	2	
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)			
	Итого	72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Рабочая программа дисциплины ОП.02 Основы оптики и фотоники реализуется в лаборатории, оснащенной оборудованием, техническими средствами обучения для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой.

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий, специализированное оборудование;
- технические средства обучения: ПК, мультимедийный проектор, локальная сеть с выходом в интернет.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные электронные издания:

1. 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>
2. Варданян В.А. Основы волноводной фотоники / В.А. Варданян. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 204 с. – ISBN 978-5-8114-9845-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/202991>
3. 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>

3.2.2 Дополнительные электронные издания:

1. Ибрагимов Р.З. Проектирование современных оптических транспортных сетей связи / Р.З. Ибрагимов, В.Г. Фокин. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 112 с. – ISBN 978-5-507-45199-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/292871>
2. Соломатин В.А. Оптические и оптико–электронные приборы в геодезии, строительстве и архитектуре: учебное пособие / В.А. Соломатин. – 2-е изд. – Москва: Машиностроение, 2023. – 288 с. – ISBN 978-5-907523-22-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/307298>
3. Цуканов В.Н. Отечественная компонентная база волоконной техники и фотоники: учебное пособие / В.Н. Цуканов, В.С. Чижов, М.Я. Яковлев. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 304 с. – ISBN 978-5-9729-0914-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/281870>

Информационные ресурсы Интернет и профессиональные базы данных

Перечень Интернет-ресурсов:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
2. База данных «Цифровая библиотека IPRsmart (IPRsmart ONE)» <https://www.iprbookshop.ru/103496.html>
3. Сайт федерального агентства железнодорожного транспорта <http://www.roszeldor.ru>

Программное обеспечение:

Операционная система Windows,
Пакет офисных программ Microsoft Office.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; - выделение конкретного физического содержания в прикладных задачах будущей деятельности; - объяснение и проведение анализа условий наблюдения и регистрации оптических эффектов; - пояснение принципов работы важнейших оптических элементов, устройств и приборов, фотоники, а также сравнение их характеристики 	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наблюдение на практических занятиях; – оценка выполнения графических и контрольных работ; – устный опрос; – выполнение проверочных работ; – выполнение индивидуальных заданий <p>Промежуточная аттестация: оценка ответов на вопросы для дифференцированного зачета</p>
<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - взаимосвязь между физическими процессами и закономерностями развития оптических явлений, современные области теоретических и экспериментальных исследований в области оптической физики; - основные классы оптических материалов, особенности их применения в фотонике и оптоинформатике 	