

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Липецкий государственный педагогический университет
им. П.П. Семенова-Тян-Шанского»**

Основная образовательная программа

Направление: 09.03.02 – Информационные системы и технологии

Профиль: -

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Срок обучения: 5 лет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Квантовая и оптические электроника

1. Цель дисциплины:

ознакомить с характеристиками и физическими процессами, происходящими при взаимодействии оптического излучения с различными системами, физическими принципами и основными элементами для регистрации, трансформации, передачи и обработки оптического излучения.

Задачи дисциплины:

- дать системное представление о физических основах взаимодействия оптического излучения с квантовыми системами и генерации оптического излучения;
- изучить физические явления, лежащие в основе работы когерентных и некогерентных источников оптического излучения (лазеров, светоизлучающих диодов, фотоприемников, оптоэлектронных пар и т.д.);
- рассмотреть устройство и принцип действия фотоэлектронных устройств и оптических квантовых генераторов.

2. Место дисциплины в структуре ОП:

Дисциплина принадлежит к вариативной части профессионального цикла дисциплин учебного плана направления 09.03.02 - Информационные системы и технологии.

Специальные требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента не предусматриваются. Данная дисциплина основана на более раннем изучении следующих дисциплин: математика, основы электроники и электротехники.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
------------------	---	---

<p>ОПК-1</p>	<p>- владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий</p>	<p style="text-align: center;">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные положения квантовой физики и квантовой оптики; • физические основы и принципы построения оптоэлектронных и квантовых приборов; • основы физики взаимодействия света со средой и нелинейной оптики; • основные законы и соотношения волновой оптики и оптики ограниченных световых пучков; • теоретические основы оптической обработки информации; принципы построения и работы основных функциональных узлов оптических телекоммуникационных систем; • физические процессы, лежащие в основе квантовых свойств света; • физические основы процессов поглощения и излучения света; • физические процессы, связанные с переносом заряда в p-n-переходах и через контакт металл-полупроводник; • физические основы функционирования оптических квантовых генераторов; <p style="text-align: center;">Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять основные законы и характеристики оптического излучения; • использовать полученные навыки экспериментального исследования основных устройств и приборов оптоэлектроники; • работать с измерительными устройствами; • определять и обосновывать целесообразность использования оптических методов обработки информации для решения конкретных задач; • анализировать полученные экспериментальные данные; <p style="text-align: center;">Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками практической работы с лазерами и оптоэлектронными приборами разных типов, • владеть техникой оптических экспериментов • методами исследования и применения квантовых и оптических приборов.
--------------	---	--

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетные единицы (часа).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа). В том числе контактная работа 39 часов. Из них: аудиторная: 36 ч.; самостоятельная работа: 33 ч. КСР: 3ч.

5. Семестры:

Семестр	Трудоёмкость											Контроль			
	Зач. ед.	Часов всего	Контактная работа	Лекции		Практ. групп. и семинары		Прак. мал. гр. и лаб. занятия		Индивид. занятия		Самостоятельная работа	Контрольные работы	Зачет, зачет с оценкой, экзамен	Курсовые работы
				Ауд.	КСР	Ауд.	КСР	Ауд.	КСР	Ауд.	КСР				
5	2	72	39	18			3	18				33	1	3	

* 3 – зачет, 0 – зачет с оценкой, Э – экзамен

6. Основные разделы дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (дидактические единицы)
1.	Предмет и задачи квантовой и оптической электроники. Основные этапы развития электроники.	Создание электронной лампы. Полупроводниковая электроника. Оптическая электроника. Квантовая электроника. Мазер. Наноэлектроника как следующий этап развития электроники.
2.	Корпускулярная и волновая теории световых явлений.	Открытие явлений дифракции и интерференции и кризис корпускулярной модели. опыты Резерфорда. Теория Бора для водородоподобных систем. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы и квантовая теория внешнего фотоэффекта. Экспериментальные подтверждения квантовых свойств света. Опыт Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Квантовомеханическое описание. Волновое уравнение Шредингера.
3.	Электронно-дырочный переход и его фотоэлектрические свойства.	Зонный характер энергетического спектра электрона в твердом теле. Классификация твердых тел по электропроводности с точками зрения зонной теории (диэлектрики, полупроводники, металлы).
4.	Классификация фотоэлектронных приборов. Вакуумные фотоэлементы. Полупроводниковые фотоэлементы.	Вакуумный и газонаполненный фотоэлементы. Фотодиод. Фототранзистор. Фоторезистор. Классификация полупроводниковых диодов. Фотодиодный и фотогальванический режим. Фотоотклик. Инерционность приборов на фотодиодах. Биполярный фототранзистор. Полевой фототранзистор. Фоторезистор. Светоизлучающий диод.

5.	Квантовые приборы оптического диапазона (лазеры).	Условия лазерной генерации. Принципы возникновения лазерного излучения. Инверсная населенность. Вынужденное излучение и спонтанное. Активное вещество лазера. Система накачки. Гелий-неоновый лазер. Блок-схема лазера. Оптический резонатор. Принцип действия гелий-неонового лазера. Устройство гелий-неонового лазера. Твердотельные и полупроводниковые лазеры. Рубиновый лазер. Полупроводниковый инжекционный лазер. Использование лазеров.
6.	Индикаторы.	Пассивные индикаторы. Активные индикаторы. Неоновая лампа. Газоразрядная панель. Жидкокристаллические индикаторы. Современные LCD, LED.
7.	Волоконно-оптические линии связи. Оптоэлектронная пара.	Оптоэлектронная пара как полупроводниковый прибор. Виды оптоэлектронных пар, принцип действия. Кабель на базе оптического волокна.

7. Автор(ы) (ФИО, должность, ученое звание):

Мицук Сергей Васильевич, доцент