

Аннотация к рабочей программы дисциплины  
Б1.В.17 «Квантовая электроника»

Направление подготовки/специальность: 03.03.03 Радиофизика

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Учебная дисциплина «Квантовая электроника» ставит своей целью получение студентами теоретических знаний, практических умений и навыков по принципам и физическим основам работы квантовых устройств, лазеров и лазерных систем, необходимых и достаточных для осуществления всех видов профессиональной деятельности, предусмотренной образовательным стандартом.

Функционирование современных телекоммуникаций, сканирующих систем немислимо без квантовых, оптических и лазерных систем. Наиболее распространены лазерные системы, принадлежащие классу твердотельных лазеров. Таким образом, изучение физических принципов и основ работы твердотельных лазеров и усилителей является актуальной задачей для студентов, обучающихся по основной образовательной программе «Радиофизические методы по областям применения» направления Радиофизика.

### 1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины являются изучение студентами основ принципов работы, физики процессов, режимов и условий работы, параметров, характеристик и типов квантовых устройств, оптических систем формирования и преобразования лазерных сигналов и областей их применения, а также приобретения студентами умений и навыков по практической работе с квантовыми устройствами.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Квантовая электроника» для бакалавриата по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика» относится к учебному циклу «Часть, формируемая участниками образовательных отношений».

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по базовым дисциплинам учебного плана «Оптика», «Физика твердого тела», «Физика полупроводников», «Колебательная спектроскопия», «Физика конденсированного состояния».

Знания, приобретенные в процессе прохождения курса, необходимы для получения базового уровня в понимании физики квантовых процессов, принципов работы квантовых усилителей и устройств.

Вид промежуточной аттестации: зачет.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине ( <i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i> )
<b>ПК-1 Способен корректно осуществлять постановку физических экспериментов в области физики и радиофизики, получать научные данные и использовать их в профессиональной деятельности</b>	
ИПК-1.1. Применяет современные методы анализа научно-технической информации	Знает все необходимые методы для поиска и анализа научно-технической информации
	Умеет правильно выстроить концепцию и логику представления результатов анализа научно-технической информации.
	Владеет необходимыми навыками анализа научно-технической информацией.

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине ( <i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i> )
ИПК-1.2. Осуществляет анализ физических данных, обобщает результаты экспериментов и исследований, формулирует выводы	Знает требования к анализу физических данных, методы проведения экспериментальных исследований.
	Умеет составлять основу для физического и математического моделирования в части анализа полученных экспериментальных результатов.
	Владеет навыками представления и верификации результатов анализа и экспериментальных исследований.
<b>ПК-2 Способен проводить исследования и эксперименты в соответствии с установленными полномочиями</b>	
ИПК-2.1. Умеет ставить цели и задачи проводимых исследований	Знает основные методы экспериментальных исследований параметров и характеристик отдельных элементов и узлов сложных квантовых (лазерных) систем и параметры их стандартных режимов работы.
	Умеет на практике применять методики по экспериментальным исследованиям узлов и блоков квантовых приборов.
	Способен на практике использовать свои навыки в запуске и тестировании работы квантовых устройств.
ИПК-2.2. Составляет отчеты (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов	Знает методы и способы представления отчетов проведенных исследований.
	Умеет правильно представлять результаты
	Владеет навыками представления отчетов (разделов отчетов) по теме исследования.

*\*Вид индекса индикатора соответствует учебному плану.*

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		6 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		<b>54,2</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		<b>48</b>			
занятия лекционного типа		22			
лабораторные занятия		22			
практические занятия					
семинарские занятия					
<b>Иная контактная работа:</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>					

Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)					
Контрольная работа					
Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)					
Реферат/эссе (подготовка)					
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		57,8			
Подготовка к текущему контролю					
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену					
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>54,2</b>	<b>54,2</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

## 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение в предмет. Основные принципы квантовых устройств.	6	2		4	
2.	Взаимодействие электромагнитного поля с оптически активной средой.	13	2		6	5
3.	Энергетическая структура оптических центров в кристаллических и стеклянных матрицах.	10	2		4	4
4.	Условия формирования квантовых точек в полупроводниковых структурах	7	2			5
5.	Взаимодействие излучения с инверсной средой, условия усиления сигналов	10	2		6	2
6.	Структурная схема квантового генератора. Принцип работы и примеры осуществления положительной обратной связи в квантовых устройствах	11	2		4	5
7.	Режимы работы квантовых генераторов	12	4		4	4
8.	Типы квантовых устройств и области их применения.	9	4			5
9.	Преобразователи оптического излучения, условия реализации нелинейных эффектов	12	4		4	4
10.	Распространение лазерного излучения в атмосфере, воде, космосе и оптическом волокне	7	2			5
11.	Применение квантовых устройств. Современные тенденции развития квантовых устройств.	5,8	2			3,8
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	<i>102,8</i>	<i>28</i>		<i>28</i>	<i>46,8</i>
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	5				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

**Курсовой проект:** не предусмотрен

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет