

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Казанский национальный исследовательский**  
**технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт (факультет) **Физико-математический факультет**  
Кафедра **Лазерных технологий**

## **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе**

**«Основы квантовой электроники (курсовая работа)»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.05.01**

Направление подготовки: **12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Лазерная техника и лазерные технологии в машиностроении и приборостроении**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская, проектно-конструкторская, производственно-технологическая**

Разработчик: доцент кафедры ЛТ К.Ю. Нагулин

Казань 2017 г.

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов понимания теоретических и физических основ современной квантовой электроники для последующего использования этих знаний при разработке, монтаже, наладке, эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании, исследовании физических свойств и технических характеристик лазерного технологического оборудования.

### **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение основных явлений и законов квантовой электроники и нелинейной оптики;
- изучение основных принципов формирования вынужденного излучения;
- умение применять терминологию, используемую в квантовой электронике;
- умение пользоваться методами анализа оптических и оптико-физических схем приборов и наблюдаемых явлений;
- изучение принципов работы, эксплуатации и обслуживания устройств квантовой электроники;

### **1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Основы квантовой электроники» входит в состав вариативной части Блока 1.

### **1.4. Квалификационные требования к содержанию и уровню освоения дисциплины**

Компетенции, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины:

**ПК-1:** способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения

**ПК-3:** способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике.

## **РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЕЕ ОСВОЕНИЯ**

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий для очной формы обучения

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Физические основы квантовой электроники</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Предмет квантовой электроники	8	2	-	2	4	ПК1 (3)	Текущий контроль, отчет л/р
Тема 1.2. Переходы в квантовых системах. Спонтанное и вынужденное излучение.	28	4	4	4	16	ПК1 (3)	Текущий контроль, отчет л/р
Тема 1.3. Усиление в активных средах	24	2	4	2	16	ПК1 (3)	Текущий контроль, отчет л/р
<i>Раздел 2. Квантовые усилители и генераторы</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Квантовые усилители и генераторы	26	4	2	4	16	ПК-1 (3)	Текущий контроль, отчет л/р
Тема 2.2. Элементы квантовых генераторов	34	4	4	4	22	ПК-1 (3), (У), (В)	Текущий контроль, отчет л/р
Тема 2.3. Динамика излучения лазеров	24	2	4	2	16	ПК-1 (3), (У), (В), ПК-3 (3), (У)	Текущий контроль, отчет л/р
Зачет						ПК-1 (3), (У), (В), ПК-3 (3), (У)	ФОС ПА-1 комплексное задание
<i>Курсовая работа</i>	36				36	ПК-1 (3), (У), (В), ПК-3 (3), (У)	ФОС ПА-2
<b>Итого 7 семестр</b>	144/18	18/9	18	18/9	90		
<i>Раздел 3. Классификация лазеров</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Газовые лазеры	10	2	2		6	ПК-1 (3), ПК-3 (3)	Текущий контроль, отчет л/р
Тема 3.2. Твердотельные лазеры	12	2	2		8	ПК-1 (3), ПК-3 (3)	Текущий контроль, отчет л/р

Тема 3.3. Жидкостные лазеры	10	2	2		6	ПК-1 (З), ПК-3 (З)	Текущий контроль, отчет л/р
<i>Раздел 4. Свойства и применение лазерного излучения</i>							<i>ФОС ТК-4</i>
Тема 4.1. Свойства лазерного излучения	12	2	2		8	ПК-3 (З), (У), (В)	Текущий контроль, отчет л/р
Тема 4.2. Методы управления излучением лазера	26	4	4		18	ПК-3 (З), (У), (В)	Текущий контроль, отчет л/р
Тема 4.3. Нелинейные оптические эффекты в квантовой электронике	26	4	4		18	ПК-3 (З), (У), (В)	Текущий контроль, отчет л/р
Тема 4.4. Применение лазеров в науке и технике	12	2	2		8	ПК-1 (З)	Текущий контроль, отчет л/р
Раздел 1. Обзор литературы.	10				10	ПК1 (З), ПК-3 (З)	<i>ФОС ТК-5</i>
Раздел 2. Краткая теория	10				10	ПК1 (З)	<i>ФОС ТК-6</i>
Раздел 3. Оригинальная часть	16				16	ПК-1 (У), (В), ПК-3 (У), (В)	<i>ФОС ТК-7</i>
Экзамен	36				36	ПК-1 (З), (У), (В), ПК-3 (З), (У), (В)	ФОС ПА-3 комплексное задание
Итого 8 семестр	180/18	18/9	18/9	0	108		
ИТОГО: количество часов:	324/36	36/18	36/9	18/9	198		

### РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины

##### 3.1.2. Основная литература:

1. Бутиков, Е.И. Оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2764](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2764) — Загл. с экрана.
2. Стафеев, С.К. Основы оптики [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.К. Стафеев, К.К. Боярский, Г.Л. Башнина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 329 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=32822](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32822) — Загл. с экрана.
3. Киселев, Г.Л. Квантовая и оптическая электроника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/627> — Загл. с экрана.
4. Шандаров, С.М. Введение в квантовую и оптическую электронику [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.М. Шандаров, А.И. Башкиров. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012. — 98 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5429](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5429) — Загл. с экрана.

### **3.1.2 Дополнительная литература**

5. Воронов В.И. Квантовая и оптическая электроника: Основы лазерной техники: конспект лекций: для студ.-заоч. инженерно-техн. спец. / В.И. Воронов.- Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 1999.- 106
6. Башкиров, А.И. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс]: — Электрон. дан. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012. — 20 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=11104](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11104)
7. Павлычева Н.К. Прикладная оптика: учеб. пособие для студ. вузов / Н.К. Павлычева.- Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2011.- 152 с.

### **3.2. Информационное обеспечение учебной дисциплины**

1. Нагулин К.Ю. Основы квантовой электроники [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки 12.03.05. «Лазерная техника и лазерные технологии» ФГОСЗ+ /КНИТУ-КАИ, Казань, 2015, - Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=175007\\_1&course\\_id=11540\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=175007_1&course_id=11540_1)

### **3.3. Кадровое обеспечение учебной дисциплины**

#### **3.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области физики, оптики или квантовой электроники /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования– профессиональной переподготовки в области оптики и квантовой электроники /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

#### **3.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению оптика, квантовая электроника, выполненных в течение трех последних лет.

#### **3.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1года); практический опыт работы в области оптики или квантовой электроники на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области оптики или квантовой электроники, либо в области педагогики.