

**Министерство науки и высшего образования 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

«Твердотельная электроника»

Индекс по учебному плану: Б1.В.09

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 ТФ к.т.н. Л.Н. Багаутдинова

Казань 2017 г.

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

### **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров фундаментальных знаний по Твердотельной электронике, необходимых для изучения последующих профессиональных дисциплин и в будущей профессиональной деятельности.

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

– Изучение принципов действия важнейших полупроводниковых приборов; построения математических моделей полупроводниковых приборов с целью определения их характеристик и основных параметров, а также построения эквивалентных схем для различных режимов работы; физических процессов, происходящих в электрических переходах;

– Формирование знаний и навыков для грамотного описания физических процессов, лежащих в основе действия твердотельных приборов различного назначения, и на основе полученных соотношений корректно рассчитать их параметры; для работы с современными образовательными и информационными технологиями;

– Овладение физическими принципами работы и функциональными возможностями основных твердотельных приборов;

– Ознакомление со справочниками, ГОСТами, технической документацией.

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

Дисциплина «Твердотельная электроника» включена в вариативную часть блока Б1 основной образовательной программы 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии». Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина «Твердотельная электроника» обеспечивает базовый уровень изучения материала дисциплин «Основы робототехники», «Оптические материалы и технологии», а также все виды практик, научно-исследовательскую работу и подготовку к выпускной квалификационной работы и к итоговой государственной аттестации.

## 1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ПК-5</b> – способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях			
<b>Знание</b> типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях, а также методик их расчета и анализа в соответствии с типовым заданием (ПК-5З)	Знать типовые системы, приборы, детали и узлы на схмотехническом и элементном уровнях, а также методик их расчета и анализа в соответствии с типовым заданием	Знать типовые системы, приборы, детали и узлы на схмотехническом и элементном уровнях, а также методики их расчета в соответствии с типовым заданием	Знать типовые системы, приборы, детали и узлы на схмотехническом и элементном уровнях, а также методики их расчета и анализа в соответствии с типовым заданием
<b>Умение самостоятельно</b> анализировать и проводить расчеты при проектировании и конструировании в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях (ПК-5У)	Уметь проводить расчеты при проектировании в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом уровне	Уметь проводить расчеты при проектировании и конструировании в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях	Уметь самостоятельно анализировать и проводить расчеты при проектировании и конструировании в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях
<b>Владение методиками</b> анализа и расчета при проектировании и конструировании в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях (ПК-5В)	Владеть методиками анализа при проектировании в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом уровне	Владеть методиками анализа при проектировании и конструировании в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях	Владеть методиками анализа и расчета при проектировании и конструировании в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Распределение фонда времени по видам занятий

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.		
<b>Раздел 1. Физика полупроводников</b>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Зонная структура полупроводников	5	1	-	-	4	ПК-53	Устный опрос
Тема 1.2. Основные понятия	5	1	-	-	4	ПК-53	Устный опрос
Тема 1.3. Статистика электронов и дырок в полупроводниках	9	1	-	2	6	ПК-5У	Контрольная работа
Тема 1.4. Приповерхностные явления	9	1	-	2	6	ПК-5У	Контрольная работа
Тема 1.5. Контактные явления на границе металл-полупроводник	5	1	-	-	4	ПК-53	Устный опрос
Тема 1.6. P-n переходы и гетеропереходы	9	1	-	2	6	ПК-5У	Контрольная работа
<b>Раздел 2. Полупроводниковые приборы (часть 1)</b>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Полупроводниковые диоды	28	3	6	4	15	ПК-5У ПК-5В	Защита лабораторной работы, контрольная работа
Тема 2.2. Биполярные транзисторы	28	3	6	4	15	ПК-5У ПК-5В	Защита лабораторной работы, контрольная работа
<b>Раздел 3. Полупроводниковые приборы (часть 2)</b>							<i>ФОС ТК-3</i>

Тема 3.1. Полевые транзисторы	13	2	3	2	6	ПК-5У ПК-5В	Защита лабораторной работы, контрольная работа
Тема 3.2. Тиристоры	12	1	3	2	6	ПК-5У ПК-5В	Защита лабораторной работы, контрольная работа
Тема 3.3. Полупроводниковые лазеры и светодиоды	7	1	-	-	6	ПК-5З	Устный опрос
Тема 3.4. Фотоприемники	7	1	-	-	6	ПК-5З	Устный опрос
Тема 3.5. Солнечные батареи	7	1	-	-	6	ПК-5З	Устный опрос
Зачет							<i>ФОС ПА</i>
<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>90</b>		

## РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

#### 3.1.1 Основная литература

1. Троян, П.Е. Твердотельная электроника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2008. — 330 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4966>.

2. Пасынков, В.В. Полупроводниковые приборы. [Электронный ресурс] / В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 480 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/300> .

3. Кольцов, Г.И. Физика полупроводниковых приборов. Расчет параметров биполярных приборов. Сборник задач. [Электронный ресурс] / Г.И. Кольцов, С.И. Диденко, М.Н. Орлова. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2012. — 78 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47460>.

4. Бурбаева Н.В. Сборник задач по полупроводниковой электронике. Учебн. пособие. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 168 с. (50 экз.)

5. Гуртов В.А. Твердотельная электроника. Учебное пособие. ПетрГУ. – Петрозаводск, 2008. -312 с. (15 экз.)

6. Твердотельная электроника : учеб. пособие для студ. вузов / Э.Н. Воронков, А.М. Гуляев, И.Н. Мирошникова [и др.].- М.: Академия, 2009.- 320с.

7. Спиридонов О.П. Физические основы твердотельной электроники. М.: Высшая школа, 2008.

## **3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Багаутдинова Л.Н.Твердотельная электроника [Электронный ресурс]: курс дистанц.обучения по специальности 12.03.05 «**Лазерная техника и лазерные технологии**», направление подготовки бакалавров «**Лазерная техника и лазерные технологии**» ФГОС 3+ КНИТУ-КАИ, Казань, 2017.- Доступ по логину и паролю. URL:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content\\_id=207401\\_1&course\\_id=12075\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=207401_1&course_id=12075_1)

2. [http://www.ph4s.ru/book\\_el\\_poluprov.html](http://www.ph4s.ru/book_el_poluprov.html)

3. <http://books4study.info/text-book2756.html>

4. <http://e-library.kai.ru>

## **3.3 Кадровое обеспечение**

### **3.3.1 Базовое образование**

Реализация дисциплины «Твердотельная электроника» должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое техническое образование и ученую степень кандидата технических наук и/или ученое звание доцента, а также систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью.

Преподаватели, читающие лекции по дисциплине «Твердотельная электроника» должны иметь ученую степень кандидата или доктора технических или физико-математических наук (в том числе степень, присваиваемую за рубежом, прошедшую установленную процедуру признания и установления эквивалентности). Преподаватели, ведущие лабораторные и практические занятия, должны иметь соответствующее базовое образование.