

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 **Технической физики**

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

«Физика твердого тела»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.06**

Направление подготовки: **16.03.01 «Техническая физика»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Физика нанотехнологий и наноразмерных структур**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **производственно-технологическая,**
научно-исследовательская, организационно-управленческая

Разработчик: профессор кафедры ТФ Р.Х. Макаева

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 знаний по физике твердого тела, необходимых для изучения последующих профессиональных дисциплин и в будущей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

- изучение законов физики твердого тела;
- формирование навыков решения задач по физике твердого тела;
- овладение умением составлять научно-технический отчет по выполненной теоретико-экспериментальной работе
 - овладение методами работы с приборами для физических измерений.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика твердого тела» является одной из дисциплин вариативной части блока Б1 дисциплин учебного плана образовательной программы и формирует знания и навыки, необходимые для изучения последующих дисциплин, таких как: «Твердотельная электроника», «Квантовая и оптическая электроника», «Физические основы электроники СВЧ».

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
ОПК-1: способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности			
Знание (ОПК-1.3): требований по использованию фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знание минимальных требований по использованию фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знание средних требований по использованию фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знание повышенных требований по использованию фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
Умение (ОПК-1.У): использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Умение использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности по минимальным требованиям	Умение использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности по средним требованиям	Умение использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности по повышенным требованиям
Владение (ОПК-1.В): способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Владение способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности по минимальным требованиям	Владение способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности по средним требованиям	Владение способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности по повышенным требованиям
ОПК-3: способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности			

<p>Знание (ОПК-3.3): требований к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, к учету современных тенденций развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знание минимальных требований к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, к учету современных тенденций развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знание средних требований к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, к учету современных тенденций развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знание повышенных требований к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, к учету современных тенденций развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>
<p>Умение (ОПК-3.У): проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Умение проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности по минимальным требованиям</p>	<p>Умение проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности по средним требованиям</p>	<p>Умение проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности по повышенным требованиям</p>

<p>Владение (ОПК-3.В): способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Владение способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности по минимальным требованиям</p>	<p>Владение способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности по средним требованиям</p>	<p>Владение способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности по повышенным требованиям</p>
<p>ПК-16: готовностью к командному стилю работы, к выполнению профессиональных функций в составе коллектива исполнителей</p>			
<p>Знание (ПК-16.3): требований к командному стилю работы, к выполнению профессиональных функций в составе коллектива исполнителей</p>	<p>Знание минимальных требований к командному стилю работы, к выполнению профессиональных функций в составе коллектива исполнителей</p>	<p>Знание средних требований к командному стилю работы, к выполнению профессиональных функций в составе коллектива исполнителей</p>	<p>Знание повышенных требований к командному стилю работы, к выполнению профессиональных функций в составе коллектива исполнителей</p>
<p>Умение (ПК-16.У): развивать в себе командный стиль работы, а также выполнять профессиональные функции в составе коллектива исполнителей</p>	<p>Умение развивать в себе командный стиль работы, а также выполнять профессиональные функции в составе коллектива исполнителей по минимальным требованиям</p>	<p>Умение развивать в себе командный стиль работы, а также выполнять профессиональные функции в составе коллектива исполнителей по средним требованиям</p>	<p>Умение развить в себе командный стиль работы, а также выполнять профессиональные функции в составе коллектива исполнителей по повышенным требованиям</p>

<p>Владение (ПК-16.В): готовностью к командному стилю работы, к выполнению профессиональных функций в составе коллектива исполнителей</p>	<p>Владение готовностью к командному стилю работы, к выполнению профессиональных функций в составе коллектива исполнителей по минимальным требованиям</p>	<p>Владение готовностью к командному стилю работы, к выполнению профессиональных функций в составе коллектива исполнителей по средним требованиям</p>	<p>Владение готовностью к командному стилю работы, к выполнению профессиональных функций в составе коллектива исполнителей по повышенным требованиям</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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.		
Раздел 1.							<i>ФОС ТК-1</i>
<u>Тема 1.1.</u> Введение. Кристаллы, элементарная ячейка, решетка Браве.	14/5	2/1	4/4	-	8	<i>ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-3.3, ОПК-3.У, ОПК-3.В, ПК-16.3, ПК-16.У, ПК-16.В</i>	Устный опрос, защита лабораторной работы
<u>Тема 1.2.</u> Типы связей в кристаллах.	10/1	2/1	-	-	8	<i>ОПК-1.3 ОПК-3.3</i>	Устный опрос
<u>Тема 1.3.</u> Колебания кристаллической решетки, электронная подсистема кристалла, взаимодействие электронов с решеткой.	10/1	2/1	-	-	8	<i>ОПК-1.3 ОПК-3.3</i>	Устный опрос
Раздел 2.							<i>ФОС ТК-2</i>
<u>Тема 2.1</u> Зонная структура твердых тел.	18/9	2/1	8/8	-	8	<i>ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-3.3, ОПК-3.У, ОПК-3.В, ПК-16.3, ПК-16.У, ПК-16.В</i>	Устный опрос, защита лабораторной работы
<u>Тема 2.2.</u> Дефекты в	10/1	2/1	-	-	8	<i>ОПК-1.3 ОПК-3.3</i>	Устный опрос.

кристаллах							
Тема 2.3. Кинетика явлений переноса в кристаллах. Поверхностные эффекты твердых тел. Коллективные явления в твердом теле. Сверхпроводимость.	10/1	2/1	-	-	8	ОПК-1.3 ОПК-3.3	Устный опрос
Раздел 3.							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Сегнетоэлектричество. Ферромагнетизм.	10/1	2/1		-	8	ОПК-1.3 ОПК-3.3	Устный опрос
Тема 3.2. Фотозлектрические и акустоэлектронные явления. Оптика полупроводников.	16/7	2/1	6/6	-	8	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-3.3, ОПК-3.У, ОПК-3.В, ПК-16.3, ПК-16.У, ПК-16.В	Устный опрос, защита лабораторной работы
Тема 3.3. Сильно легированные полупроводники	10/1	2/1		-	8	ОПК-1.3 ОПК-3.3	Устный опрос
Зачет							ФОС ПА
ИТОГО:	108	18/9	18/18		72		

РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1.1 Основная литература

1. Епифанов, Г.И. Физика твердого тела. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 288 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2023>

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2040>

3.1.2 Дополнительная литература

3. Гуревич А.Г. Физика твердого тела : Учеб. пособие для вузов / А.Г. Гуревич.- СПб.: Невский диалект БХВ-Петербург, 2004.- 320 с., 21 экз. библиограф.

4. Гинзбург И.Ф. Введение в физику твердого тела. Основы квантовой механики и статистической физики с отдельными задачами физики твердого тела : учеб. пособие / И.Ф. Гинзбург. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2007. - 544 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0721-7, 5 экз. библиографический список.

3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

3.2.1 Основное информационное обеспечение

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

1. Макаева Р.Х. Физика твердого тела [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению 16.03.01 «Техническая физика», направление подготовки бакалавров «Техническая физика» 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=96915_1&course_id=9836_1
2. <http://e-library.kai.ru/>

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

Реализация дисциплины «Физика твердого тела» должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое физико-математическое образование или базовое техническое образование и прошедшими соответствующую переподготовку, а также систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью.



Преподаватели, читающие лекции по дисциплине «Физика твердого тела» должны иметь ученую степень и/или ученое звание (в том числе степень, присваиваемую за рубежом, прошедшую установленную процедуру признания и установления эквивалентности). Также лекции могут читать преподаватели из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

Преподаватели, ведущие лабораторные, должны иметь соответствующее базовое образование.

Преподаватели, ведущие занятия по дисциплине «Физика твердого тела» должны каждые три года проходить курсы повышения квалификации.

Преподаватели, читающие лекции по дисциплине «Физика твердого тела», должны иметь ученую степень кандидата или доктора технических наук (в том числе степень, присваиваемую за рубежом, прошедшую установленную процедуру признания и установления эквивалентности), и проходить повышение квалификации по техническим направлениям, по педагогике и психологии Высшей школы или по образовательным технологиям каждые 3 года. Преподаватели, ведущие лабораторные занятия, должны иметь соответствующее базовое образование.

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Ф.И.О., подпись	«Согласовано» заведующий кафедрой, ведущей дисциплину
1	2	3	4	6	
1	1	01.02. 2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
2					