

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) авиации, наземного транспорта и энергетики  
Кафедра теплотехники и энергетического машиностроения

## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

«Физика»

Индекс по учебному плану: Б1.Б.11

Направление подготовки: 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Квалификация: бакалавр

Профиль подготовки: «Паро- и газотурбинные установки и двигатели»,

«Двигатели внутреннего сгорания»

Вид(ы) профессиональной деятельности: проектно-конструкторская,  
научно-исследовательская

Разработчик:  
профессор кафедры технической физики, д.т.н. Макаева Р.Х.  
доцент кафедры технической физики, к.т.н. Царева А.М.,  
доцент кафедры технической физики, к.т.н. Ахатова М.Ф.

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 физике, необходимых для изучения последующих профессиональных дисциплин и в будущей профессиональной деятельности.

#### 1.2 Задачи дисциплины (модуля)

*Задачи* дисциплины:

- Изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами, теориями классической и современной физики;
- Формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;
- Овладение приёмами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;
- Ознакомление с современной научной аппаратурой, методами физических исследований, формирование навыков проведения физического эксперимента и составления научно-технических отчётов;
- Формирование у выпускника способностей использования основных законов физики в профессиональной деятельности, применения методов теоретического и экспериментального исследований, участия в разработке математических и физических моделей процессов.

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

Дисциплина «Физика» является одной из базовых дисциплин и поэтому преподается на 1-м и 2-м курсах. В курсе физики для формирования общей картины явлений природы излагаются начальные сведения по всем разделам, которые в дальнейшем по мере необходимости для направления углубляются в смежных дисциплинах. Знание законов физики необходимы при изучении последующих дисциплин. Отдельные разделы физики будут в дальнейшем более глубоко изучаться в дисциплинах: «Теоретическая механика», «Механика жидкости и газа», «Электротехника и электроника» др. Отдельные вопросы физики атомов рассматриваются в курсе «Химия».

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ОПК-1:</b> способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий			
<b>Знание</b> основных положений, законов и методов физики ( <i>ОПК-1.3</i> )	Знание основных законов физики	Знание основных положений и законов физики	Знание основных положений, законов и методов физики
<b>Умение</b> осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников ( <i>ОПК-1.У</i> )	Умение осуществлять поиск информации из различных источников	Умение осуществлять поиск и обработку информации из различных источников	Умение осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников
<b>Владение</b> навыками представления информации в требуемом формате ( <i>ОПК-1.В</i> )	Владение навыками составления адекватной модели физического объекта на основе знания основных законов физики	Владение навыками составления адекватной модели физического объекта на основе знания основных положений и законов физики	Владение навыками составления адекватной модели физического объекта на основе знания основных положений, законов и методов физики
<b>ОПК-2:</b> способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач			
<b>Знание</b> базовых законов физики, необходимых для выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности ( <i>ОПК-2.3</i> )	Знание базовых законов физики	Знание базовых законов физики и формул, выражающих эти законы	Знание базовых законов физики и формул, выражающих эти законы, а также вывод формул
<b>Умение</b> выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности ( <i>ОПК-2.У</i> )	Умение выявлять естественнонаучную сущность проблем, используя базовые законы физики	Умение выявлять и объяснять естественнонаучную сущность проблем, используя базовые законы физики	Умение выявлять, объяснять и аргументировать естественнонаучную сущность проблем, используя базовые законы физики

<b>Владение</b> физико-математическим аппаратом для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ОПК-2.В)	Минимальные навыки владения физико-математическим аппаратом для решения проблем	Развитые навыки владения физико-математическим аппаратом для решения проблем	Уверенное владение физико-математическим аппаратом для решения проблем
---	---	--	--

## 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 текущего /промежуточного контроля успеваемости из фонда оценочных средств (ФОС)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>1 СЕМЕСТР</b>							
<u>Раздел 1.1. Физические основы классической механики материальной точки</u>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Элементы кинематики материальной точки	14/2	2	3/2	3	6	<i>ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В</i>	Защита лабораторной работы, контрольная работа
Тема 1.2. Элементы динамики материальной точки	14/2	2	3/2	3	6	<i>ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В</i>	Защита лабораторной работы, контрольная работа
Тема 1.3. Законы сохранения в механике	14/2	2	3/2	3	6	<i>ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В</i>	Защита лабораторной работы, контрольная работа
<u>Раздел 1.2. Физические основы классической механики твердого тела и сплошной среды</u>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 1.4. Элементы механики твердого тела	21/2	3	3/2	6	9	<i>ОПК-1.3, ОПК-1.У,</i>	Защита лабораторной ра-

						ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	боты, контрольная работа
Тема 1.5. Элементы механики сплошной среды	18/2	3	3/2	3	9	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Защита лабораторной работы, контрольная работа
<b>Раздел 2. Статистическая физика и термодинамика</b>							<b>ФОС ТК-3</b>
Тема 2.1. Элементы молекулярной физики	15	3	3	-	9	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Защита лабораторной работы
Тема 2.2. Элементы термодинамики	12	3	-	-	9	ОПК-1.3, ОПК-2.3	Устный опрос
Зачет							<b>ФОС ПА-1</b>
ИТОГО за семестр:	108	18	18/10	18	54		
<b>2 СЕМЕСТР</b>							
<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм</b>							
<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм. Часть 1.</i>							<b>ФОС ТК-4</b>
Тема 3.1. Электростатика	36/6	6	6	6/6	18	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Защита лабораторной работы, контрольная работа
<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм. Часть 2.</i>							<b>ФОС ТК-5</b>
Тема 3.2. Постоянный электрический ток	20/4	3	4	4/4	9	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Защита лабораторной работы, контрольная работа
Тема 3.3. Электрический ток в твердых телах, вакууме, жидкостях, газах и плазме	16	3	4	-	9	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Защита лабораторной работы
<i>Раздел 3. Электричество и магнетизм. Часть 3.</i>							<b>ФОС ТК-6</b>
Тема 3.4. Магнитное поле в вакууме и веществе	18/4	4	4	4/4	6	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Защита лабораторной работы, контрольная работа
Тема 3.5. Электромагнит-	11/4	1	-	4/4	6	ОПК-1.3,	Устный опрос

ная индукция						ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	
Тема 3.6. Уравнения Максвелла	7	1	-	-	6	ОПК-1.3, ОПК-2.3	Устный опрос
Экзамен	36				36		ФОС ПА-2
ИТОГО за семестр:	144	18	18	18/18	90		
<b>3 СЕМЕСТР</b>							
<b>Раздел 4. Колебания и волны</b>							
<i>Раздел 4. Колебания и волны. Часть 1.</i>							<i>ФОС ТК-7</i>
Тема 4.1. Колебания. Гармонические незатухающие колебания	14/2	2	2	4/2	6	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Защита лабораторной работы, контрольная работа
Тема 4.1. Колебания. Сложение колебаний	10/1	2	-	2/1	6	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Защита лабораторной работы, контрольная работа
Тема 4.1. Колебания. Затухающие колебания	20/2	2	8	4/2	6	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Защита лабораторной работы, контрольная работа
<i>Раздел 4. Колебания и волны. Часть 2.</i>							<i>ФОС ТК-8</i>
Тема 4.1. Колебания. Вынужденные колебания	13/1	2	-	2/1	9	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Контрольная работа
Тема 4.2. Упругие волны	21/1	4	6	2/1	9	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Защита лабораторной работы, контрольная работа
<i>Раздел 4. Колебания и волны. Часть 3.</i>							<i>ФОС ТК-9</i>
Тема 4.2. Упругие волны. Акустика	15/1	2	2	2/1	9	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Контрольная работа

Тема 4.3. Электромагнитные волны	15/2	4	-	2/2	9	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Устный опрос
Зачет							ФОС ПА-3
ИТОГО за семестр:	108	18	189	18/10	54		
4 СЕМЕСТР							
<i>Раздел 5. Волновая оптика. Часть 1.</i>							ФОС ТК-10
Тема 5.1. Волновая оптика. Общие сведения о природе света. Фотометрия	9	2	3	-	4	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Защита лабораторной работы
Тема 5.2. Интерференция света	13	4	3	-	6	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Защита лабораторной работы
<i>Раздел 5. Волновая оптика. Часть 2.</i>							ФОС ТК-11
Тема 5.3. Дифракция света	9	2	3	-	4	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Защита лабораторной работы
Тема 5.4. Поляризация света	9	2	3	-	4	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Защита лабораторной работы
Тема 5.5. Распространение света в веществе	4	2	-	-	2	ОПК-1.3, ОПК-2.3,	Устный опрос
<u>Раздел 6.</u> Тема 6.1. Элементы специальной теории относительности	4	-	-	-	4	ОПК-1.3, ОПК-2.3,	Тестирование
<b>Раздел 7. Квантовая физика</b>							ФОС ТК-12
Тема 7.1. Квантовая оптика	8	2	4	-	2	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Защита лабораторной работы
Тема 7.2. Физика атомов	4	2	-	-	2	ОПК-1.3, ОПК-2.3,	Устный опрос

Тема 7.3. Молекулы	3	1	-	-	2	ОПК-1.3, ОПК-2.3,	Устный опрос
Тема 7.4. Физические основы работы лазеров	5	1	2	-	2	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Защита лабораторной работы
Тема 7.5. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	4	-	-	-	4	ОПК-1.3, ОПК-2.3,	Тестирование
Зачет							ФОС ПА-4
ИТОГО за семестр:	72	18	18	-	36		
ИТОГО за курс:	432	72	72	54	234		

## РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

#### 3.1.1 Основная литература

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 1. Механика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/704>

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/705>

3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 3. Молекулярная физика и термодинамика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/706>

4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 256 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/707>

5. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 384 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/708>

#### 3.1.2 Дополнительная литература

1. Физика : учебник для студ. вузов / Т. И. Трофимова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2013. - 352 с. - (Высшее профессиональное образование) (Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-9820-3 : 1253.00 р., 633.00 р.



2. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для втузов. Учебн. пособие. – Москва: Мир и образование, 2005. – 384 с. 200 экз.

3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высш. шк., 2000. – 718 с. 278 экз.

### **3.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ**

1. Гайсин Ф.М., Каримов А.Х. Общая физика: Лабораторный практикум по механике / Ф.М. Гайсин, А.Х. Каримов, Р. Ш. Ахметзянов, Е.Л. Каспин, Р.Х. Макаева, А.Ф. Гайсин. – Казань. Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2007. – 52 с. 150 экз. на кафедре.

2. Гайсин Ф.М., Каримов А.Х. Общая физика: Лабораторный практикум по электричеству и магнетизму / Ф.М. Гайсин, А.Х. Каримов, Р. Ш. Ахметзянов, В.С. Басов, А.Ф. Гайсин, Е.Л. Каспин, Р.Х. Макаева. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2009. – 70 с. 150 экз. на кафедре.

3. Гайсин Ф.М., Ахметзянов Р. Ш. Общая физика: Лабораторный практикум по молекулярной физике / Ф.М. Гайсин, Р. Ш. Ахметзянов, А.Х. Каримов, А.Ф. Гайсин. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2009. – 36 с. 150 экз. на кафедре.

4. Гайсин Ф.М., Каримов А.Х. Общая физика: Лабораторный практикум по оптике / Ф.М. Гайсин, А.Х. Каримов, Р. Ш. Ахметзянов, Р.Х. Макаева, Е.Л. Каспин, Р.К. Галимова, А.Ф. Гайсин. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2009. – 84 с. 150 экз. на кафедре.

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

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

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

1. Царева А.М. Физика (13.03.03(141100.62)) [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», направление подготовки бакалавров " Энергетическое машиностроение " ФГОС3+/ КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=99863\\_1&course\\_id=9908\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=99863_1&course_id=9908_1)

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

3. [nashol.com](http://nashol.com) (искать в рубрике: книги по физике – по авторам)

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет – Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (подлежат ежегодному обновлению)

- Электронная библиотека КНИТУ-КАИ (полнотексты изданий университета)  
Правообладатель НТБ КНИТУ-КАИ <http://e-library.kai.ru/dsweb/HomePage>

- База данных Scopus. Сублицензионный договор № Scopus /304 от 08.08.2017  
ГПНТБ России по обеспечению лицензионного доступа к базе данных «Scopus»

- Информационная система Роспатента <http://www1.fips.ru>. Ресурсы открытого доступа (открытые базы данных).

- Информационная система Консультант плюс <http://www.consultant.ru/>. Контракт от 22 марта 2017 г. №005.

2. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение (подлежит ежегодному обновлению)

- Доступ с гарантированной полосой пропускания к научно-образовательным сетям РФ RUNNET, сети SENET-Tatarstan и международным научно-образовательным сетям.

- Лицензионная операционная система Windows 7 Professional;

- Лицензионный офисный пакет приложений MS Office 2013;

- Антивирусная программа KasperskyEndpointSecurity.

### **3.3 Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1 Базовое образование**

Реализация дисциплины «ФИЗИКА» 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» 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.

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

Области научно-исследовательской и научно-методической деятельности преподавателя должны быть непосредственно связаны с развитием современной физики и техники: участие с докладами на конференциях российского и международного уровня, публикация статей.

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

Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей – наличие учёной степени и повышение квалификации по физике, по педагогике и психологии Высшей школы или по образовательным технологиям каждые 3 года.

### Лист регистрации изменений и дополнений

№ из- ме- не- ния	Дата внесения изменения, проведения ревизии	Номера листов	Документ, на основании которого внесено изменение	Краткое содержание изменения	Ф.И.О. подпись
1	2	3	4	5	6