

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук



УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 02 » *сентября* 2021 г.

## Физика

### рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>прикладной математики</i>
Учебный план	<i>10.05.01 Компьютерная безопасность, профиль «Анализ безопасности компьютерных систем»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>9 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>324</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>156</i>
самостоятельная работа	<i>168</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
<i>экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	<i>Семестры 5, 6 – зачет; семестр 7 – экзамен</i>

Программу составил:  
д.ф.-м.н., профессор,  
профессор кафедры прикладной математики



А.Г. Дмитренко

Рецензент:  
д.т.н., профессор,  
профессор кафедры прикладной математики



К.И. Лившиц

Рабочая программа дисциплины «Физика» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – специалитет, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 30.06.2021 г. № 06).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной математики

Протокол от 26 мая 2021 г. № 04

Заведующий кафедрой прикладной математики,  
д.т.н., профессор



А.М. Горцев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,  
д.т.н., профессор



С.П. Сущенко

### **Цель освоения дисциплины**

**Цель** – привить навыки работы с учебной литературой по физике, обучить студентов основным физическим теориям и законам, умению пользоваться физическими законами при решении практических задач и разработке математических моделей технических систем.

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Математика».

Для освоения дисциплины необходимо знать дифференциальное и интегральное исчисления, векторный анализ, а также уметь решать дифференциальные уравнения.

Пререквизиты дисциплины: «Математический анализ», «Общая алгебра», «Теория вероятностей».

Постреквизиты дисциплины: «Электроника и схемотехника», «Технические средства защиты информации», «Системы и сети передачи информации».

### **2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины**

Таблица 1.

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор обще-professionalной компетенции</b>	<b>Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)</b>
ОПК-4. Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности.	ИОПК-4.1. Понимает основные физические законы и модели, выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. ИОПК-4.2. Применяет соответствующий физико-математический аппарат для формализации, анализа и выработки решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. ИОПК-4.3. Анализирует физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники.	ОР-1.4.1. Обучающийся сможет: - находить в литературе по физике необходимую информацию относительно темы исследований; - понимать основные физические законы; - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. ОР-1.4.2. Обучающийся сможет: - выполнять стандартные действия с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках физики; - решать типовые задачи с учетом физических законов. ОР-1.4.3. Обучающийся сможет: - использовать основные понятия, концепции, принципы физики для анализа физической сущности явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью; - определять необходимость применения тех или иных физических моделей для решения поставленной задачи.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах			
	5 семестр	6 семестр	7 семестр	Итого
<b>Общая трудоемкость</b>	108	108	108	324
<b>Контактная работа:</b>	50,65	50,65	54,7	156
Лекции (Л):	32	32	32	96
Практики (ПЗ)	16	16	16	48
Лабораторные работы (ЛР)				
Семинары (СЗ)				
Групповые консультации			2	2
Индивидуальные консультации	2,4	2,4	2,4	7,7
Промежуточная аттестация	0,25	0,25	2,3	2,3
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>	57,35	57,35	21,6	136,3
- выполнение контрольных заданий	18	18	5	41
- изучение учебного материала	23,35	23,35	11,6	58,3
- подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам	16	16	5	37
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу			31,7	31,7
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Зачёт, экзамен</b>

### 3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	С е м е с т р	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	<b>Раздел 1. Введение</b>		5			1, 2, 3	ОР-1.4.1
1.1.	Предмет и методология физики. Мироззренческое значение физики. Вклад физики в методы и средства обработки и передачи информации.	Лекции	5		2		
1.2.	Изучение учебного материала по теме	СРС	5		1		
	<b>Раздел 2. Механика</b>		5			1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	ОР-1.4.1, ОР-1.4.2, ОР-1.4.3
2.1.	Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела.	Лекции	5		1.5		
2.2.	Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела.	Практики	5		1		
2.3.	Динамика материальной точки и произвольной механической системы.	Лекции	5		2.5		
2.4.	Динамика материальной точки и произвольной механической системы.	Практики	5		2		
2.5.	Работа и механическая энергия.	Лекции	5		2		
2.6.	Работа и механическая энергия.	Практики	5		1		
2.7.	Кинематика вращательного движения.	Лекции	5		1		
2.8.	Кинематика вращательного движения.	Практики	5		0,5		
2.9.	Динамика вращательного движения.	Лекции	5		1.5		
2.10.	Динамика вращательного движения.	Практики	5		2		
2.11.	Законы сохранения в механике.	Лекции	5		2		
2.12.	Законы сохранения в механике.	Практики	5		1,5		

2.13.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям	СРС	5		20	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	
	<b>Контрольная работа</b>		5				
	<b>Раздел 3. Механические колебания и волны</b>		5			1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	ОП-1.4.1, ОП-1.4.2, ОП-1.4.3
3.1.	Свободные незатухающие гармонические колебания.	Лекции	5		1.5		
3.2.	Свободные незатухающие гармонические колебания.	Практики	5		1		
3.3.	Свободные затухающие гармонические колебания.	Лекции	5		2		
3.4.	Свободные затухающие гармонические колебания.	Практики	5		1		
3.5.	Вынужденные колебания. Резонанс.	Лекции	5		2.5		
3.6.	Вынужденные колебания. Резонанс.	Практики	5		1		
3.7.	Общая характеристика упругих волн.	Лекции	5		1		
3.8.	Интерференция волн. Стоячие волны.	Лекции	5		1.5		
3.9.	Интерференция волн. Стоячие волны.	Практики	5		1		
3.10.	Эффект Доплера.	Лекции	5		1.5		
3.11.	Эффект Доплера.	Практики	5		0,5		
3.12.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям	СРС	5		17	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	
	<b>Контрольная работа</b>		5				
	<b>Раздел 4. Термодинамика и молекулярная физика</b>		5			1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	ОП-1.4.1, ОП-1.4.2, ОП-1.4.3
4.1.	Основные понятия термодинамики.	Лекции	5		1.5		
4.2.	Идеальный газ.	Лекции	5		1		
4.3.	Идеальный газ.	Практики	5		1		
4.4.	Первый закон термодинамики. Простейшие термодинамические процессы..	Лекции	5		3		
4.5.	Первый закон термодинамики. Простейшие термодинамические процессы..	Практики	5		1		
4.6.	Второй и третий законы термодинамики. Энтропия.	Лекции	5		2		

4.7.	Второй и третий законы термодинамики. Энтропия.	Практики	5		0,5		
4.8.	Статистическое обоснование законов термодинамики.	Лекции	5		2		
4.9.	Статистическое обоснование законов термодинамики.	Практики	5		1		
4.10.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям, подготовка к промежуточной аттестации в форме зачёта	СРС	5		19.35	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	
	<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>	Зачёт	5		0,25		
	<b>Раздел 1. Электростатика</b>		6			1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9	ОП-1.4.1, ОП-1.4.2, ОП-1.4.3.
1.1.	Электростатическое поле в вакууме. Теорема Остроградс-кого-Гаусса.	Лекции	6		3		
1.2.	Электростатическое поле в вакууме. Теорема Остроградс-кого-Гаусса.	Практики	6		3		
1.3.	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.	Лекции	6		3		
1.4.	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.	Практики	6		1		
1.5.	Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.	Лекции	6		4		
1.6.	Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.	Практики	6		2		
1.7.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям	СРС	6		12,35	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9	
	<b>Контрольная работа</b>		6				
	<b>Раздел 2. Магнитостатика</b>		6			1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9	ОП-1.4.1, ОП-1.4.2, ОП-1.4.3
2.1.	Постоянный электрический ток и его основные законы.	Лекции	6		2		
2.2.	Постоянный электрический ток и его основные законы.	Практики	6		2,5		
2.3.	Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца.	Лекции	6		2		

2.4.	Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца.	Практики	6		1		
2.5.	Магнитное поле постоянного электрического тока в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное взаимодействие токов.	Лекции	6		4		
2.6.	Магнитное поле постоянного электрического тока в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное взаимодействие токов.	Практики	6		2		
2.7.	Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Диа-, пара- и ферромагнетики.	Лекции	6		2		
2.8.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям	СРС	6		13	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9	
	<b>Контрольная работа</b>		6				
	<b>Раздел 3. Электромагнитные явления</b>		6			1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9	ОП-14.1, ОП-1.4.2, ОП-1.4.3
3.1.	Электромагнитная индукция.	Лекции	6		3		
3.2.	Электромагнитная индукция.	Практики	6		2,5		
3.3.	Уравнения электромагнитного поля.	Лекции	6		2		
3.4.	Электромагнитные волны в вакууме.	Лекции	6		2		
3.5.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям.	СРС	6		12	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9	
	<b>Раздел 4. Элементы релятивистской физики</b>		6			1, 2, 3	ОП-1.4.1, ОП-1.4.2, ОП-1.4.3
4.1.	Опыт Майкельсона. Постулаты Эйнштейна и преобразования Лоренца.	Лекции	6		1		
4.2.	Относительность пространственных и временных промежутков.	Лекции	6		1		
4.3.	Понятие о релятивистской динамике.	Лекции	6		2		
4.4.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям, подготовка к промежуточной аттестации в форме зачёта	СРС	6		20	1, 2, 3	
	<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>	Зачёт	6		0,25		



	<b>Раздел 1. Геометрическая оптика</b>		7			1, 2, 3, 6, 7, 8, 9	OP-1.4.1, OP-1.4.2, OP-1.4.3
1.1.	Основные законы геометрической оптики.	Лекции	7		2		
1.2.	Основные законы геометрической оптики.	Практики	7		2		
1.3.	Изучение учебного материала по теме	СРС	7		1		
	<b>Раздел 2. Волновая оптика</b>		7			1, 2, 3, 6, 7, 8, 9	OP-1.4.1, OP-1.4.2, OP-1.4.3
2.1	Когерентность света.	Лекции	7		1		
2.2.	Интерференция света.	Лекции	7		2		
2.3.	Интерференция света.	Практики	7		1		
2.4.	Дифракция света.	Лекции	7		2		
2.5	Дифракция света.	Практики	7		1,5		
2.6.	Распространение света в веществе.	Лекции	7		2		
2.7.	Распространение света в веществе.	Практики	7		1		
2.8.	Поляризация света.	Лекции	7		2		
2.9.	Поляризация света.	Практика	7		1		
2.10.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям.	СРС	7		4	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9	
	<b>Раздел 3. Квантовая оптика</b>		7			1, 2, 3, 6, 7, 8, 9	OP-1.4.1, OP-1.4.2, OP-1.4.3
3.1.	Тепловое излучение.	Лекции	7		2		
3.2.	Тепловое излучение.	Практики	7		2		
3.3.	Фотоэлектрический эффект.	Лекции	7		2		
3.4.	Фотоэлектрический эффект.	Практики	7		1		
3.5.	Эффект Комптона.	Лекции	7		1		
3.6.	Эффект Комптона.	Практики	7		1		
3.7.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям	СРС	7		3	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9	
	<b>Контрольная работа</b>		7				
	<b>Раздел 4. Элементы квантовой механики</b>		7			1, 2, 3, 6, 7, 8, 9	OP-1.4.1, OP-1.4.2, OP-1.4.3

4.1.	Основные постулаты квантовой механики.	Лекции	7		2		
4.2.	Основные постулаты квантовой механики.	Практики	7		2		
4.3.	Временное и стационарное уравнения Шредингера.	Лекции	7		2		
4.4.	Электрон в потенциальном ящике. Туннельный эффект.	Лекции	7		2		
4.5.	Электрон в потенциальном ящике. Туннельный эффект.	Практики	7		1		
4.6.	Квантовая механика атома водорода.	Лекции	7		2		
4.7.	Квантовая механика атома водорода.	Практики	7		1		
4.8.	Строение многоэлектронных атомов.	Лекции	7		2		
4.9.	Строение многоэлектронных атомов.	Практики	7		1,5		
4.10.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям	СРС	7		4	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9	
	<b>Контрольная работа</b>		7				
	<b>Раздел 5. Зонная теория твердых тел</b>		7			1, 2, 3	ОП-1.4.1, ОП-1.4.2, ОП-1.4.3
5.1.	Основные положения зонной теории твердых тел.	Лекции	7		2		
5.2.	Металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории.	Лекции	7		2		
5.3.	Примесная проводимость. Контакт полупроводников n и p-типов.	Лекции	7		2		
5.4.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям, подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена.	СРС	7		9.6	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9	
	<b>Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена</b>	СРС	7		31,7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	
	<b>Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена</b>	Экзамен	7		4,3		

#### 4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Исходным звеном является лекция. Лекция сопровождается демонстрацией физических опытов по изучаемой теме с использованием Интернет-ресурсов. Лекционный материал затем закрепляется путем решения задач по изучаемой теме на практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов включает выполнение контрольных заданий, подготовку к практическим занятиям, а также подготовку к контрольным работам, зачетам и экзаменам.

Промежуточная аттестация осуществляется исключительно на основе собеседования при условии успешного выполнения ранее контрольных работ. В каждом семестре предусмотрены две контрольные работы.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для текущей аттестации, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов текущей аттестации, приведены в Приложении 2 к рабочей программе «Примерные оценочные средства текущей аттестации».

##### 4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания
Основная литература				
1.	Трофимова Т.И.	Физика: учебник, 315 с.	М.: Академия	2016
2.	Никеров В.А.	Физика. Современный курс: учебник, 451 с.	М.: Дашков и К	2015
3.	Ливенцев Н.М.	Курс физики : учебник, 666 с.	СПб. : Лань	2012
Дополнительная литература				
4.	Кузнецов С. И.	Физика: механика, механические колебания и волны, молекулярная физика, термодинамика: учебное пособие, 246 с.	М. : Вузовский учебник	2014
5.	Власов А. А.	Макроскопическая электродинамика: учебное пособие, 228 с.	М.: ЛИБРОКОМ	2010
6.	Трофимова Т.И.	Физика: справочник с примерами решения задач: учебное пособие, 447 с.	М.: Высшее образование	2010
7.	Рогачев Н.М.	Курс физики: учебное пособие, 403 с.	СПб.: Лань	2010
8.	Кудин Л.С., Бурдуковская Г.Г.	Курс общей физики в вопросах и задачах : учебное пособие, 319 с.	СПб. : Лань	2013
9.	Гладков Л.Л., Зеневич А.О., Лагутина Ж.П., Мацуганова Т.В.	Физика: практикум по решению задач: учебное пособие, 282 с.	СПб. : Лань	2014

## **4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные**

1. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. Дан. – СПб., 2010. – URL: <http://e.lanbook.com/>
2. ScienceDirect [Electronic resource] / Elsevier B.V. – Electronic data. – Amsterdam, Netherlands, 2016. – URL: <http://www.sciencedirect.com/>
3. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс] / Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ: [сайт]. – [Томск, 2011-2016]. - URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Inbox>

## **4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения**

MS Windows; MS Office.

## **4.4. Оборудование и технические средства обучения**

Для реализации дисциплины необходимы лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий. Специальные технические средства (проектор, компьютер) требуются для демонстрации материала в рамках изучаемых разделов физики. Вся основная и дополнительная литература, необходимая для самостоятельной работы и подготовки к зачётам и экзаменам, имеется в научной библиотеке ТГУ.

## **5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины**

Основой обучения является курс лекций, читаемый преподавателем, а также практические занятия, заключающиеся в решении физических задач по соответствующей теме. Для самостоятельной работы и дополнительного расширения круга знаний рекомендуется использовать литературу, приведенную в разделе 4.1, а также информационные системы, приведенные в разделе 4.2.

## **6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину**

Дмитренко Анатолий Григорьевич, д.ф.-м.н, профессор, профессор кафедры прикладной математики НИ ТГУ.

## **7. Язык преподавания – русский язык.**