

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

 А.В. Замятин
« 11 » ноября 2021 г.

Физика

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>прикладной математики</i>
Учебный план	<i>01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Прикладная математика и информатика»</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>204,4</i>
самостоятельная работа	<i>94,9</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>Семестры 5 и 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 самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат – Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной математики

Протокол от 10.06.2021 г. № 11

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 17.06.2021 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 Общепрофессионального цикла Блока 1 «Дисциплины».

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

Пререквизиты дисциплины: «Математический анализ I-III», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II», «Дифференциальные уравнения I-II», «Теория вероятностей и случайные процессы I».

Постреквизиты дисциплины: учебная и производственная практики «Научно-исследовательская работа».

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

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор общепрофессиональной компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, использовать их в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам. ИОПК-1.2. Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых и естественнонаучных дисциплин. ИОПК-1.3. Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой. ИОПК-1.4. Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.	ОР-1.1. Обучающийся сможет: - находить в учебной литературе по физике необходимую информацию относительно темы исследований; - критически оценивать найденную информацию. ОР-1.2. Обучающийся сможет: - выполнять стандартные действия с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках физики; - решать типовые задачи с учетом физических законов. ОР-1.3. Обучающийся сможет: - использовать основные понятия, концепции, принципы физики для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой. ОР-1.4. Обучающийся сможет: - определять необходимость применения тех или иных математических моделей и компьютерных технологий для решения поставленной задачи; - применять на практике необходимые математические модели и компьютерные технологии для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.

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	всего
Общая трудоемкость	108	108	108	324
Контактная работа:	67,45	67,45	69,5	204,4
Лекции (Л):	32	32	32	96
Практики (ПЗ)	32	32	32	96
Лабораторные работы (ЛР)				
Семинары (СЗ)				
Групповые консультации			2	2
Индивидуальные консультации	3,2	3,2	3,2	9,6
Промежуточная аттестация	0,25	0,25	0,3	0,8
Самостоятельная работа обучающегося:	40,55	40,55	38,5	119,6
- выполнение контрольных заданий	10,8	10,8	7,8	29,4
- изучение учебного материала	9	9	3	21
- подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам	9	9	3	21
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	11,75	11,75	24,7	48,2
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет	Зачет	Экзамен	

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 электро нной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Введение		5			№ 1, № 2, № 3	ОП-1.1
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		
	Раздел 2. Механика		5			№ 1, № 2, № 3, № 4, № 6, № 7, № 8, № 9	ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-1.3, ОП-1.4.
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		2		
2.3.	Динамика материальной точки и произвольной механической системы.	Лекции	5		2.5		
2.4.	Динамика материальной точки и произвольной механической системы.	Практики	5		4		
2.5.	Работа и механическая энергия.	Лекции	5		2		
2.6.	Работа и механическая энергия.	Практики	5		2		
2.7.	Кинематика вращательного движения.	Лекции	5		1		
2.8.	Кинематика вращательного движения.	Практики	5		1		
2.9.	Динамика вращательного движения.	Лекции	5		1.5		
2.10.	Динамика вращательного движения.	Практики	5		4		
2.11.	Законы сохранения в механике.	Лекции	5		2		
2.12.	Законы сохранения в механике.	Практики	5		3		

2.13.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю	СРС	5		17		
	Контрольная работа		5				
	Раздел 3. Механические колебания и волны		5			№ 1, № 2, № 3, № 4, № 6, № 7, № 8, № 9	ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-1.3, ОП-1.4.
3.1.	Свободные незатухающие гармонические колебания.	Лекции	5		1.5		
3.2.	Свободные незатухающие гармонические колебания.	Практики	5		2		
3.3.	Свободные затухающие гармонические колебания.	Лекции	5		2		
3.4.	Свободные затухающие гармонические колебания.	Практики	5		2		
3.5.	Вынужденные колебания. Резонанс.	Лекции	5		2.5		
3.6.	Вынужденные колебания. Резонанс.	Практики	5		2		
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		2		
3.10.	Эффект Доплера.	Лекции	5		1.5		
3.11.	Эффект Доплера.	Практики	5		1		
3.12.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю	СРС	5		10		
	Контрольная работа		5				
	Раздел 4. Термодинамика и молекулярная физика		5			№ 1, № 2, № 3, № 4, № 6, № 7, № 8, № 9	ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-1.3, ОП-1.4.
4.1.	Основные понятия термодинамики.	Лекции	5		1.5		
4.2.	Идеальный газ.	Лекции	5		1		
4.3.	Идеальный газ.	Практики	5		2		
4.4.	Первый закон термодинамики. Простейшие термодинамические процессы.	Лекции	5		3		
4.5.	Первый закон термодинамики. Простейшие термодинамические процессы.	Практики	5		2		

4.6.	Второй и третий законы термодинамики. Энтропия.	Лекции	5		2		
4.7.	Второй и третий законы термодинамики. Энтропия.	Практики	5		1		
4.8.	Статистическое обоснование законов термодинамики.	Лекции	5		3		
4.9.	Статистическое обоснование законов термодинамики.	Практики	5		2		
4.10.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю	СРС	5		12,55		
	Промежуточная аттестация в форме зачета		5				
	Раздел 1. Электростатика		6			№ 1, № 2, № 3, № 5, № 6, № 7, № 8, № 9	ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-1.3, ОП-1.4.
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		6		
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		2		
1.5.	Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.	Лекции	6		4		
1.6.	Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.	Практики	6		4		
1.7.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю	СРС	6		10,55		
	Контрольная работа		6				
	Раздел 2. Магнитостатика		6			№ 1, № 2, № 3, № 5, № 6, № 7, № 8, № 9	ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-1.3, ОП-1.4.
2.1.	Постоянный электрический ток и его основные законы.	Лекции	6		2		
2.2.	Постоянный электрический ток и его основные законы.	Практики	6		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		2		
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		4		
2.7.	Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Диа-, пара- и ферромагнетики.	Лекции	6		2		
2.8.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю.	СРС	6		10		
	Контрольная работа		6				
	Раздел 3. Электромагнитные явления		6			№ 1, № 2, № 3, № 5, № 6, № 7, № 8, № 9	ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-1.3, ОП-1.4.
3.1.	Электромагнитная индукция.	Лекции	6		3		
3.2.	Электромагнитная индукция.	Практики	6		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		9		
	Раздел 4. Элементы релятивистской физики		6			№ 1, № 2, № 3	ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-1.3, ОП-1.4.
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 рубежному контролю.	СРС	6		11		

	Промежуточная аттестация в форме зачета		6			
	Раздел 1. Геометрическая оптика		7			№ 1, № 2, № 3, № 6, № 7, № 8, № 9
1.1.	Основные законы геометрической оптики.	Лекции	7		2	
1.2.	Основные законы геометрической оптики.	Практики	7		4	
1.3.	Изучение учебного материала по теме	СРС	7		1	
	Раздел 2. Волновая оптика		7			№ 1, № 2, № 3, № 6, № 7, № 8, № 9
2.1.	Когерентность света.	Лекции	7		1	
2.2.	Интерференция света.	Лекции	7		2	
2.3.	Интерференция света.	Практики	7		2	
2.4.	Дифракция света.	Лекции	7		2	
2.5.	Дифракция света.	Практики	7		3	
2.6.	Распространение света в веществе.	Лекции	7		2	
2.7.	Распространение света в веществе.	Практики	7		2	
2.8.	Поляризация света.	Лекции	7		2	
2.9.	Поляризация света.	Практика	7		2	
2.10.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям.	СРС	7		3	
	Раздел 3. Квантовая оптика		7			№ 1, № 2, № 3, № 6, № 7, № 8, № 9
3.1.	Тепловое излучение.	Лекции	7		2	
3.2.	Тепловое излучение.	Практики	7		4	
3.3.	Фотоэлектрический эффект.	Лекции	7		2	
3.4.	Фотоэлектрический эффект.	Практики	7		2	
3.5.	Эффект Комптона.	Лекции	7		1	
3.6.	Эффект Комптона.	Практики	7		2	
3.7.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю.	СРС	7		3	

	Контрольная работа		7				
	Раздел 4. Элементы квантовой механики		7			№ 1, № 2, № 3, № 6, № 7, № 8, № 9	OP-1.1, OP-1.2, OP-1.3.
4.1.	Основные постулаты квантовой механики.	Лекции	7		2		
4.2.	Основные постулаты квантовой механики.	Практики	7		4		
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		2		
4.6.	Квантовая механика атома водорода.	Лекции	7		2		
4.7.	Квантовая механика атома водорода.	Практики	7		2		
4.8.	Строение многоэлектронных атомов.	Лекции	7		2		
4.9.	Строение многоэлектронных атомов.	Практики	7		3		
4.10.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю.	СРС	7		3		
	Контрольная работа		7				
	Раздел 5. Зонная теория твердых тел		7			№ 1, № 2, № 3	OP-1.1, OP-1.2, OP-1.3.
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 рубежному контролю.	СРС	7		3.8		
	Промежуточная аттестация в форме экзамена		7				

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.

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/>

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

Стандартное программное обеспечение.

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютер, проектор.

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.