

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВПО ПГУПС)

Кафедра «Физика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«Физика» (Б1.Б.5)

для направления

27.03.01 «Стандартизация и метрология»

по профилю

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2015

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры «Физика»

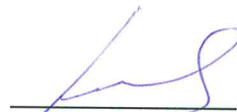
Протокол № 9 от «31» мая 2016 г.

Программа актуализирована и продлена на 2016/2017 учебный год (приложение).

Заведующий кафедрой

«Физика»

«31» мая 2016 г.



Е.Н. Бодунов

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры «Физика»

Протокол № 5 от «26» декабря 2016 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год (приложение).

Заведующий кафедрой

«Физика»

«26» декабря 2016 г.



Е.Н. Бодунов

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры «Физика»

Протокол № 1 от «30» августа 2017 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год (приложение).

Заведующий кафедрой

«Физика»

«30» августа 2017 г.

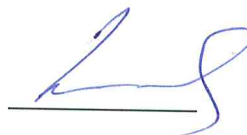


Е.Н. Бодунов

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры «Физика»  
Протокол № 9 от «7» апреля 2015 г.

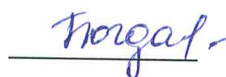
Заведующий кафедрой «Физика»  
«7» апреля 2015 г.



Е.Н. Бодунов

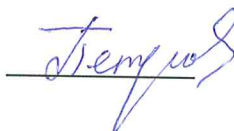
СОГЛАСОВАНО

Председатель методической комиссии  
факультета «Промышленное и  
гражданское строительство»  
«9» апреля 2015 г.



Г.А. Богданова

Руководитель ОПОП  
«9» апреля 2015 г.



Т.М. Петрова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «6» марта 2015 г., приказ № 168 по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», по дисциплине «Физика».

Целью изучения дисциплины являются основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- развитие у обучающихся адекватного восприятия окружающего материального мира;
- развитие логического мышления;
- развитие способности на научном уровне устанавливать физические связи между событиями материального мира.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **ЗНАТЬ:**

- основные физические явления и законы;
- основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения;

### **УМЕТЬ:**

- применять физико-математические методы для решения практических задач в области технического регулирования и метрологии;
- применять вероятностно-статистический подход к оценке точности измерений.

### **ВЛАДЕТЬ:**

- приемами и методами решения задач физики, методикой анализа физических явлений, навыками работы с учебной, методической и научной литературой.

Приобретенные знания, умения, навыки, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

*научно-исследовательская деятельность:*

- способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Физика» (Б1.Б.5) относится к базовой части и является обязательной.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр		
		I	II	III
Контактная работа (по видам учебных занятий)	140	54	32	54
В том числе:				
- лекции (Л)	70	18	16	36
- практические занятия (ПЗ)	0	0	0	0
- лабораторные работы (ЛР)	70	36	16	18
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	193	126	40	27
Контроль	63	-	36	27
Форма контроля знаний	Зачет, экзамен (2)	Зачет	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость: час / з.е.	396 / 11	180 / 5	108 / 3	108 / 3

### 5. Содержание и структура дисциплины

#### 5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Механика	Кинематика материальной точки. Система отсчета. Векторы перемещения, скорости, ускорения. Касательная и нормальная составляющие ускорения. Уравнение движения. Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Сложение скоростей. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Импульс. Закон

		<p>сохранения импульса.</p> <p>Работа. Энергия. Работа постоянной и переменной сил. Консервативные (потенциальные) и неконсервативные силы. Механическая энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения и изменения энергии</p> <p>Кинематика вращательного движения. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик</p> <p>Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Работа при вращении твердого тела. Кинетическая энергия вращения.</p> <p>Виды колебаний. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнений гармонических колебаний. Смещение, скорость, ускорение при гармонических колебаниях. Период колебания. Математический маятник. Физический маятник. Энергия колебаний. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс.</p> <p>Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Скорость распространения упругих волн. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. Интенсивность волны. Звук. Эффект Доплера.</p>
2	Молекулярная физика и термодинамика	<p>Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамические параметры. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Барометрическая формула</p> <p>Работа и энергия в термодинамических процессах. Внутренняя энергия термодинамической системы. Степени свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая газом при изменении его объема. Теплоемкость идеального газа. Изопроцессы. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимы процессы. Принцип работы тепловой машины. К.П.Д. тепловой машины. Цикл Карно. К.П.Д.</p>

		цикла Карно. Энтропия. Ее физический смысл. Закон возрастания энтропии.
3	Электростатика	Электрические заряды. Свойства электрических зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии электрического поля. Поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса для электрического поля. Применение теоремы Гаусса для электрических полей. Поле сферы, нити, плоскости. Циркуляция напряженности электрического поля. Потенциал. Связь потенциала и напряженности. Емкость. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
4	Электрический ток	Сила и плотность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной формах. Классическая теория электропроводности. Правила Кирхгофа.
5	Магнетизм	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле в центре кругового проводника с током. Циркуляция вектора магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электромагнитная индукция. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
6	Волновая оптика	Электромагнитное поле. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Применение интерференции. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии и диске. Дифракционные решетки. Применение дифракции. Поляризация света.
7	Квантовая физика. Строение атома и ядра	Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Распределение Планка. Эффект Комптона. Фотоэлектрический эффект. Энергия, масса и импульс фотона. Волны де-Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Физический смысл волновой функции. Строение атома. Модель Бора атома водорода. Состав ядра. Радиоактивность. Масса и энергия ядра. Закон радиоактивного распада.

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Механика	12	-	22	70
2	Молекулярная физика и термодинамика	6	-	14	56
3	Электростатика	8	-	8	16
4	Электрический ток	2	-	2	8
5	Магнетизм	6	-	6	16
6	Волновая оптика	22	-	12	18
7	Квантовая физика. Строение атома и ядра	14	-	6	9
<b>Итого</b>		<b>70</b>	<b>-</b>	<b>70</b>	<b>193</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Механика	<p>1. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 352 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/505">https://e.lanbook.com/book/505</a>. - Загл. с экрана.</p> <p>2. Трофимова, Т. И. Курс физики. Оптика и атомная физика : Теория, задачи и решения: Учеб. пособие для втузов / Т. И.Трофимова. - Изд. 2-е, испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 287 с.</p> <p>3. Бодунов, Евгений Николаевич. Интенсивный курс физики. Часть 1 [учебное пособие] : механика, молекулярная физика / Е. Н. Бодунов. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : ПГУПС (Петербургский государственный университет путей сообщения), 2015. - 142 с. - Режим доступа: <a href="http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110604-NTBPGUPS%3C.%3E&amp;bns_string=ELIB">http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110604-NTBPGUPS%3C.%3E&amp;bns_string=ELIB</a>.</p> <p>4. Обработка результатов лабораторного физического эксперимента [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 100 / ПГУПС, каф. «Физика»; сост.: Е. С. Громова, Е. Н. Бодунов, А. В. Панюшкин. - СПб. : ПГУПС, 2008. - 32 с.</p>
2	Молекулярная физика и термодинамика	<p>1. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 352 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/505">https://e.lanbook.com/book/505</a>. - Загл. с экрана.</p> <p>2. Трофимова, Т. И. Курс физики. Оптика и атомная физика : Теория, задачи и решения: Учеб. пособие для втузов / Т. И.Трофимова. - Изд. 2-е, испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 287 с.</p> <p>3. Бодунов, Евгений Николаевич. Интенсивный курс физики. Часть 1 [учебное пособие] : механика, молекулярная физика / Е. Н. Бодунов. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : ПГУПС (Петербургский государственный университет путей сообщения), 2015. - 142 с. - Режим доступа: <a href="http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110604-NTBPGUPS%3C.%3E&amp;bns_string=ELIB">http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110604-NTBPGUPS%3C.%3E&amp;bns_string=ELIB</a>.</p>
3	Электростатика	<p>1. Савельев, И.В. Курс физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 480 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/347">https://e.lanbook.com/book/347</a>. - Загл. с экрана.</p> <p>2. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 352 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/151">https://e.lanbook.com/book/151</a>. - Загл. с экрана.</p> <p>3. Трофимова, Т. И. Курс физики. Оптика и атомная физика : Теория, задачи и решения: Учеб. пособие для втузов / Т. И.Трофимова. - Изд. 2-е, испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 287 с.</p> <p>4. Бодунов, Евгений Николаевич. Интенсивный курс физики. Часть 2 [учебное пособие] : электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм / Е. Н. Бодунов, В. И. Никитченко, А. М. Петухов. - Санкт-Петербург : ПГУПС (Петербургский государственный университет путей сообщения), 2015. - 98 с. - Режим доступа: <a href="http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110602-NTBPGUPS%3C.%3E&amp;bns_string=ELIB">http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110602-NTBPGUPS%3C.%3E&amp;bns_string=ELIB</a>.</p>
4	Электрический ток	<p>1. Савельев, И.В. Курс физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 480 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/347">https://e.lanbook.com/book/347</a>. - Загл. с экрана.</p> <p>2. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 352 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/151">https://e.lanbook.com/book/151</a>. - Загл. с экрана.</p> <p>3. Трофимова, Т. И. Курс физики. Оптика и атомная физика : Теория, задачи и решения: Учеб. пособие для втузов / Т. И.Трофимова. - Изд. 2-е, испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 287 с.</p> <p>4. Бодунов, Евгений Николаевич. Интенсивный курс физики. Часть 2 [учебное пособие] : электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм / Е. Н. Бодунов, В. И. Никитченко, А. М. Петухов. - Санкт-Петербург : ПГУПС (Петербургский государственный университет путей сообщения), 2015. - 98 с. - Режим доступа: <a href="http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110602-NTBPGUPS%3C.%3E&amp;bns_string=ELIB">http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110602-NTBPGUPS%3C.%3E&amp;bns_string=ELIB</a>.</p>
5	Магнетизм	<p>1. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 352 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/151">https://e.lanbook.com/book/151</a>. - Загл. с экрана.</p> <p>2. Трофимова, Т. И. Курс физики. Оптика и атомная физика : Теория, задачи и решения: Учеб. пособие для втузов / Т. И.Трофимова. - Изд. 2-е, испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 287 с.</p> <p>3. Бодунов, Евгений Николаевич. Интенсивный курс физики. Часть 2 [учебное пособие] : электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм / Е. Н. Бодунов, В. И. Никитченко, А. М. Петухов. - Санкт-Петербург : ПГУПС (Петербургский государственный университет путей сообщения), 2015. - 98 с. - Режим доступа: <a href="http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110602-NTBPGUPS%3C.%3E&amp;bns_string=ELIB">http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110602-NTBPGUPS%3C.%3E&amp;bns_string=ELIB</a>.</p>
6	Волновая оптика	<p>1. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 512 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/508">https://e.lanbook.com/book/508</a>. - Загл. с экрана.</p> <p>2. Трофимова, Т. И. Курс физики. Оптика и атомная физика : Теория, задачи и решения: Учеб. пособие для втузов / Т. И.Трофимова. - Изд. 2-е, испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 287 с.</p> <p>3. Бодунов, Евгений Николаевич. Интенсивный курс физики. Часть 3 [учебное пособие] : волновая оптика, элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики / Е. Н. Бодунов. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : ПГУПС (Петербургский государственный университет путей сообщения), 2015. - 99 с. - Режим доступа:</p>



		<a href="http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110603-NTBPGUPS%3C.%3E&amp;bns_string=ELIB">http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110603-NTBPGUPS%3C.%3E&amp;bns_string=ELIB</a>
7	Квантовая физика. Строение атома и ядра	<p>1. Савельев И. В. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие в 3 т. / И. В. Савельев. - СПб.; М.; Краснодар : Лань. - ISBN 978-5-8114-0684-5. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 3-е изд., стер. - 2008. - 302 с.</p> <p>2. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 512 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/508">https://e.lanbook.com/book/508</a>. - Загл. с экрана.</p> <p>3. Бодунов, Евгений Николаевич. Интенсивный курс физики. Часть 3 [учебное пособие] : волновая оптика, элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики / Е. Н. Бодунов. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : ПГУПС (Петербургский государственный университет путей сообщения), 2015. - 99 с. - Режим доступа: <a href="http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110603-NTBPGUPS%3C.%3E&amp;bns_string=ELIB">http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110603-NTBPGUPS%3C.%3E&amp;bns_string=ELIB</a></p>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Савельев, И.В. Курс физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 480 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/347>. - Загл. с экрана.

2. Савельев И. В. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие в 3 т. / И. В. Савельев. - СПб.; М.; Краснодар : Лань. - ISBN 978-5-8114-0684-5. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 3-е изд., стер. - 2008. - 302 с.

3. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 352 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/505>. - Загл. с экрана.

4. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 352 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/151>. - Загл. с экрана.

5. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 512 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/508>. - Загл. с экрана.

6. Чертов, Александр Георгиевич. Задачник по физике [Текст] : учеб. пособие / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - Изд. 8-е, перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2006. - 640 с.

7. Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учеб. пособие / Е. В. Фирганг. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 348 с.

## 8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Галанов, Евгений Константинович. Оптические и спектральные методы и приборы на железнодорожном транспорте. Физические основы [Текст] : учебное пособие / Е. К. Галанов, В. В. Данилов, Т. С. Титова ; ФБГОУ ВПО ПГУПС. - Санкт-Петербург : ФБГОУ ВПО ПГУПС, 2014. - 125 с.

2. Бодунов, Евгений Николаевич. Интенсивный курс физики. Часть 1 [учебное пособие] : механика, молекулярная физика / Е. Н. Бодунов. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : ПГУПС (Петербургский государственный университет путей сообщения), 2015. - 142 с. - Режим доступа:

[http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set\\_static\\_req&req\\_irb=%3C.%3ERMARCID=00110604-NTBPGUPS%3C.%3E&bns\\_string=ELIB](http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110604-NTBPGUPS%3C.%3E&bns_string=ELIB).

3. Бодунов, Евгений Николаевич. Интенсивный курс физики. Часть 2 [учебное пособие] : электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм / Е. Н. Бодунов, В. И. Никитченко, А. М. Петухов. - Санкт-Петербург : ПГУПС (Петербургский государственный университет путей сообщения), 2015. - 98 с. - Режим доступа: [http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set\\_static\\_req&req\\_irb=%3C.%3ERMARCID=00110602-NTBPGUPS%3C.%3E&bns\\_string=ELIB](http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110602-NTBPGUPS%3C.%3E&bns_string=ELIB).

4. Бодунов, Евгений Николаевич. Интенсивный курс физики. Часть 3 [учебное пособие] : волновая оптика, элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики / Е. Н. Бодунов. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : ПГУПС (Петербургский государственный университет путей сообщения), 2015. - 99 с. - Режим доступа: [http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set\\_static\\_req&req\\_irb=%3C.%3ERMARCID=00110603-NTBPGUPS%3C.%3E&bns\\_string=ELIB](http://library.pgups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&req_irb=%3C.%3ERMARCID=00110603-NTBPGUPS%3C.%3E&bns_string=ELIB).

5. Детлаф, А. А. Курс физики : учеб. пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 5-е изд. - М. : Academia, 2005. - 720 с.

6. Трофимова, Т. И. Курс физики. Оптика и атомная физика : Теория, задачи и решения: Учеб. пособие для втузов / Т. И. Трофимова. - Изд. 2-е, испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 287 с.

### 8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины нормативно-правовая документация не используются.

### 8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Обработка результатов лабораторного физического эксперимента [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 100 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост.: Е. С. Громова, Е. Н. Бодунов, А. В. Панюшкин. - СПб. : ПГУПС, 2008. - 32 с.
2. Контрольные задания по физике [Текст] : для студентов всех форм обучения / ПГУПС, каф. «Физика»; сост.: Е. С. Громова, И. П. Арешев, Е. Н. Бодунов. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2013 - Ч. 1 : Механика. - 2013. - 52 с.
3. Контрольные задания по физике [Текст] : для студентов всех форм обучения / ПГУПС, каф. «Физика»; сост.: Е. С. Громова, Е. Н. Бодунов, В. И. Никитченко. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2013 - Ч. 2 : Механические колебания и волны. - 2014. - 40 с.
4. Определение коэффициента поверхностного натяжения воды [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 103 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост. Р. Т. Козловская. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2012. - 8 с.
5. Определение коэффициента трения среды методом падающего шарика [Текст] : метод. указания к лаб. работе № 106 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост.: Е. С. Громова, В. М. Уваров. - СПб. : ПГУПС, 2011. - 7 с.
6. Изучение закона сохранения момента импульса : метод. указания к лаб. работе №111 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост. Г. Г. Хохлов. - СПб. : ПГУПС, 2010. - 8 с.
7. Экспериментальная проверка закона сохранения импульса : метод. указания к лаб. работе № 110 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост. Ю. А. Антонов. - СПб. : ПГУПС, 2010. - 10 с.
8. Распространение звуковых волн [Текст] : метод. указ. к лаб. раб. № 112 / сост. : А. С. Ушаков, М. В. Череватова. - СПб. : ПГУПС, 2011. - 10 с.
9. Интерференция звуковых волн [Текст] : метод. указания к лаб. работе № 113 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост. : А. С. Ушаков, М. В. Череватова. - СПб. : ПГУПС, 2011. - 8 с.
10. Определение коэффициента теплопроводности твердого тела : метод. указания к лаб. работе № 114 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост. П. А. Валиневич. - СПб. : ПГУПС, 2011. - 6 с.
11. Определение коэффициентов трения методом наклонного маятника [Текст] : метод. указания к лаб. работе № 118 / ПГУПС, каф. «Физика», лаб. молекуляр. физики ; сост.: А. В. Панюшкин, Р. А. Романова. - СПб. : ПГУПС, 2004. - 10 с.
12. Определение скорости пули методом крутильного баллистического маятника [Текст] : методические указания к лабораторной

работе № 119 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост. : П. А. Валиневич, А. С. Ушаков. - СПб. : ПГУПС, 2012. - 7 с.

13. Изучение движения маятника Максвелла [Текст] : метод. указания к лаб. работе № 120 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост. Ю. А. Антонов. - СПб. : ПГУПС, 2011. - 6 с.

14. Определение удельной теплоемкости жидкости [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 128 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост. : Ю. А. Антонов. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2014. - 4 с.

15. Тепловое расширение твердых тел [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 131 / ПГУПС, каф. «Физика», лаб. механики и молекуляр. физики ; сост. А. М. Петухов. - СПб. : ПГУПС, 2012. - 5 с.

16. Внутреннее трение в газах [Текст] : метод. указания к лаб. работе № 137 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост.: И. П. Арешев, Е. Н. Бодунов. - СПб. : ПГУПС, 2011. - 8 с.

17. Изучение магнитного поля кругового контура с током [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 206 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост. : В. Ф. Лапшин. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. - 8 с.

18. Определение электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источника тока методом компенсации [Текст] : метод. указания к лаб. работе № 208 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост. : Р. А. Романова, Ю. А. Кытин. - СПб. : ПГУПС, 2010. - 7 с.

19. Релаксационные колебания в генераторе с неоновой лампой [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 214 / ПГУПС, каф. «Физика», лаб. электрофизики ; сост.: Л. А. Жилич, П. А. Валиневич. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2012. - 11 с.

20. Определение температурного коэффициента сопротивления металлического проводника [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 224 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост.: И. П. Арешев, В. В. Данилов. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2013. - 10 с.

21. Исследование электростатических полей : метод. указания к лаб. работе № 227 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост.: Р. А. Романова, А. Т. Дьяченко. - СПб. : ПГУПС, 2007. - 13 с.

22. Изучение явления взаимной индукции : метод. указания к лаб. работе № 236 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост.: Ю. А. Кытин, В. И. Никитченко. - СПб. : ПГУПС, 2010. - 9 с.

23. Изучение свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре [Текст] : метод. указания к лаб. работе № 237 / ПГУПС, каф. «Физика», лаб. электрофизики ; сост.: Е. Н. Бодунов, Ю. А. Кытин, А. М. Петухов. - СПб. : ПГУПС, 2012. - 7 с.

24. Определение емкости конденсатора [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 242 / сост.: В. М. Уваров, Ю. А. Кытин. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. - 6 с.

25. Основы спектрального анализа [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 303 / ПГУПС, каф. «Физика», лаб. оптики и ядер. физики ; сост.: Ю. А. Антонов, Н. А. Барина, Р. Т. Козловская. - СПб. : ПГУПС, 2012. - 7 с.

26. Исследование дифракции Фраунгофера : метод. указания к лаб. работе № 304 / Е. К. Галанов и др. ; ПГУПС, каф. «Физика». - СПб. : ПГУПС, 2010. - 9 с.

27. Исследование зависимости силы фототока от интенсивности освещения [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 306 / Федер. агентство ж.-д. трансп., ФГБОУ ВПО ПГУПС, каф. «Физика» ; сост. П. А. Валиневич. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. - 6 с.

28. Дифракция плоской волны на дифракционной решетке : метод. указ. к лаб. раб. № 307 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост. : Е. К. Галанов, В. В. Данилов. - СПб. : ПГУПС, 2011. - 10 с.

29. Проверка закона Малюса [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 309 / Р. А. Романова ; , ФГБОУ ВПО ПГУПС, каф. «Физика». - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. - 6 с.

30. Определение электродвижущей силы фотоэлемента с запирающим слоем [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 312 / А. Т. Дьяченко, В. Ю. Флоринский ; ПГУПС, каф. «Физика». - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2013. - 12 с.

31. Определение граничной энергии и активности бета-препарата [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 323 / ФГБОУ ВПО ПГУПС, каф. «Физика» ; сост.: Л. А. Жилич, А. П. Фролов. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2014. - 8 с.

32. Поглощение бета-излучения различными веществами [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 331 / ПГУПС, каф. «Физика» ; разработ. Е. С. Громова. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2012. - 11 с.

33. Исследование абсолютно черного тела [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 343 / В. И. Никитченко, А. М. Петухов ; ПГУПС, каф. «Физика». - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2013. - 10 с.

34. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 349 / ПГУПС, каф. «Физика» ; сост. В. Ф. Лапшин. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2012. - 8 с.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Система нормативов NORMACS [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.normacs.ru/>, свободный.

3. Официальный сайт информационной сети ТЕХЭКСПЕРТ [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>, свободный.
4. Промышленный портал Complexdoc [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.complexdoc.ru/>, свободный.
5. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.gost.ru/>, свободный.
6. Официальный сайт компании «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://lanbook.com/>, свободный.
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- технические средства (персональные компьютеры, проектор);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);
- электронная информационно-образовательная среда Университета [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах,

размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по направлению «Стандартизация и метрология» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения на семестр учебного года выделяются в соответствии с расписанием занятий.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийным проектором, экраном, либо свободным участком стены ровного светлого тона размером не менее 2×1,5 метра, стандартной доской для работы с маркером). В случае отсутствия стационарной установки аудитория оснащена розетками электропитания для подключения переносного комплекта мультимедийной аппаратуры и экраном (либо свободным участком стены ровного светлого тона размером не менее 2×1,5 метра).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, в форме презентации на электронном носителе.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 1-110.1, 1-110.2) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Разработчик программы, заведующий кафедрой  
«7» апреля 2015 г.

Е.Н. Бодунов