ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Физика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ» (Б1.Б.10)

для направления

12.03.01 «Приборостроение»

по профилю

«Приборы и методы контроля качества и диагностики»

(программа подготовки – академический бакалавриат)

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «03» сентября 2015 г., приказ № 959 по направлению 12.03.01 «Приборостроение», по дисциплине «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ».

Целью изучения дисциплины является изучение физических основ механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики, фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* развитие у студентов 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 и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

 основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории современной физики.

**УМЕТЬ**:

 проводить физический эксперимент и обработку результатов

измерений.

**ВЛАДЕТЬ**:

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

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общекультурных компетенций (ОК)**:

* способность самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

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

 научно-исследовательская деятельность:

* способность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов (ПК-2);
* способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике (ПК-3).

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

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

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

Дисциплина «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ» (Б1.Б.10) относится к базовой части и является обязательной дисциплиной обучающегося.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **4** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 66163416 | 66163416 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 69 | 69 |
| Контроль | 45 | 45 |
| Форма контроля знаний |  | Э  |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 180/5 | 180/5 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Механические колебания и волны в упругих средах | Виды колебаний. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Механический резонанс.Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Скорость распространения упругих волн. Волновой фронт и волновые поверхности. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. Интенсивность волны. Звук. Эффект Допплера в акустике и его применение. Сложение колебаний. Стоячая волна. Методы генерации звуковых волн. Акустические резонаторы. Рассеяние, поглощение звука. Ультразвуковая дефектоскопия. Акустическая эмиссия. |
| 2 | Электричество и магнетизм | Электрический ток. Сила и плотность тока. Законы Ома и Джоуля–Ленца. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Термометры сопротивления.Зонная теория электропроводности твердых тел. Полупроводники. Свойства р-n-перехода. Полупроводниковые приборы.Контактные явления. Термо-эдс. Эффект Пельтье.Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Масс-спектрометрия. Эффект Холла.  Пьезоэлектрический эффект. Магнитострикция. Эффект Ганна. |
| 3 | Электромагнитные волны | Электромагнитное поле. Уравнение волны. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Применение интерференции. Лазеры. Голография. Дифракция света. Применение дифракции. Поглощение света. Спектральный анализ. Томография. Дифракционные решетки. Дифракция на пространственных решетках – формула Вульфа-Бреггов. Рентгеноструктурный анализ. Поляризация света. Исскуственная оптическая анизотропия. Эффект фотоупругости. Эффект Керра. Вращение плоскости поляризации. |
| 4 | Квантовая физика | Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Пирометры. Тепловизоры.Фотоэлектрический эффект. Фотоумножители. Приборы ночного видения. Состав ядра атома. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Радиометрический анализ. Биологическое действие ионизирующих излучений. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Механические колебания и волны в упругих средах | 4 | 8 | 4 | 20 |
| 2 | Электричество и магнетизм | 4 | 8 | 4 | 14 |
| 3 | Электромагнитные волны | 6 | 12 | 6 | 20 |
| 4 | Квантовая физика | 2 | 6 | 2 | 15 |
| **Итого** | 16 | 34 | 16 | 69 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Механические колебания и волны в упругих средах | 1. Савельев И.В. Курс физики: учеб. пособие в 3-х т. Т. 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика, 2008. - 467 с.2. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 500 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/910653. Бодунов Е.Н., Никитченко В.И., Петухов А.М. Интенсивный курс физики. Механика, молекулярная физика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: ПГУПС, 2015. – 142 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ |
| 2 | Электричество и магнетизм | 1.Савельев И. В. Курс физики: учеб. пособие в 3-х т. Т. 2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика, 2008. - 467 с.2.Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 500 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/926533. Бодунов Е.Н., Никитченко В.И., Петухов А.М., Хохлов Г.Г. Интенсивный курс физики. Электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: ПГУПС, 2015. – 98 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com  |
| 3 | Электромагнитные волны | 1. Савельев И. В. Курс физики: учеб. пособие в 3-х т. Т. 2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика, 2008. - 467 с.2. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 500 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/910653. Бодунов Е.Н., Никитченко В.И., Петухов А.М., Хохлов Г.Г. Интенсивный курс физики. Электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: ПГУПС, 2015. – 98 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com  |
| 4 | Квантовая физика | 1. Савельев И. В. Курс физики: учеб. пособие в 3-х т. Т. 3: Квантовая оптика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, 2008. - 302 с.2. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 т. Т. 2. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 320 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/926523. Бодунов Е.Н., Никитченко В.И., Петухов А.М. Интенсивный курс физики. Волновая оптика, элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2015. – 99 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com  |

**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 т.: учеб. пособие для втузов. Т. 1: Механика. Молекулярная физика, 2008. - 351 с.
2. Савельев И. В. Курс физики: учеб. пособие в 3-х т. Т. 2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика, 2008. - 467 с.
3. Савельев И. В. Курс физики: в 3 т.: учеб. пособие для вузов. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, 2008. - 302. с.
4. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 436 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/92653
5. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 500 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/91065
6. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 т. Т. 2. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 320 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/92652>
7. Бодунов Е.Н., Никитченко В.И., Петухов А.М. Интенсивный курс физики. Механика, молекулярная физика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: ПГУПС, 2015. – 142 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/
8. Бодунов Е.Н., Никитченко В.И., Петухов А.М., Хохлов Г.Г. Интенсивный курс физики. Электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: ПГУПС, 2015. – 98 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>/
9. Бодунов Е.Н., Никитченко В.И., Петухов А.М. Интенсивный курс физики. Волновая оптика, элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: ПГУПС, 2015. – 99 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Галанов Е.К., Данилов В.В., Титова Т.С. Оптические и спектральные методы и приборы на железнодорожном транспорте. 2014. – 126 с.
2. Антонов Ю.А. Олимпиадные задачи по физике с примерами решений. 2014 – 119 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

Нормативно-правовая документация не используется.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Громова Е.С., Бодунов Е.Н., Панюшкин А.В. Обработка результатов лабораторного физического эксперимента. Методические указания к лабораторной работе № 100. 2008. – 33 с.
2. Ушаков А.С., Череватова М.В. Распространение звуковых волн. Методические указания к лаб. работе № 112. 2011. – 11 с.
3. Ушаков А.С., Череватова М.В. Интерференция звуковых волн. Методические указания к лаб. работе № 113. 2011. – 9 с.
4. Лапшин В.П. Изучение магнитного поля кругового тока. Методические указания к лаб. работе № 206. 2014. – 9 с.
5. Романова Р.А., Кытин Ю.А. Определение электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источника тока методом компенсации. Методические указания к лаб. работе № 208. 2010. – 8 с.
6. Жилич Л.А., Валиневич П.А. Релаксационные колебания в генераторе с неоновой лампой. Методические указания к лаб. работе № 214. 2012. – 11 с.
7. Кытин Ю.А., Никитченко В.И. Изучение явления взаимной индукции. Методические указания к лаб. работе № 236. 2010. – 10 с.
8. Бодунов Е.Н., Кытин Ю.А., Петухов А.М. Изучение свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре. Методические указания к лаб. работе № 237. 2012. – 8 с.
9. Антонов Ю.А., Баринова Н.А., Козловская Р.Т. Основы спектрального анализа. Методические указания к лаб. работе № 303. 2012. – 8 с.
10. Галанов Е.К., Жилич Л.А., Хохлов Г.Г. Исследование дифракции Фраунгофера. Методические указания к лаб. работе № 304. 2010. – 10 с.
11. Валиневич П.А. Исследование зависимости силы фототока от интенсивности освещения. Методические указания к лаб. работе № 306. 2014. – 7 с.
12. Галанов Е.К., Данилов В.В. Дифракция плоской волны на дифракционной решетке. Методические указания к лаб. работе № 307. 2012. – 11 с.
13. Романова Р.А. Проверка закона Малюса. Методические указания к лаб. работе № 309. 2014. – 7 с.
14. Дьяченко А.Т., Флоринский В.Ю. Определение электродвижущей силы элемента с запирающим слоем. Методические указания к лаб. работе № 312. 2013. – 13 с.
15. Громова Е.С. Поглощение бета-излучения различными веществами. Методические указания к лаб. работе № 331. 2012. – 12 с.
16. Никитченко В.И., Петухов А.М. Исследование абсолютно черного тела Методические указания к лаб. работе № 343. 2013. – 11 с.
17. Лапшин В.Ф. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Методические указания к лаб. работе № 349. 2012. – 9 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. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://lanbook.com/, свободный.

3. Научная электронная библиотека еLIBRARY [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://elibrary.ru/, свободный.

 4. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным

ресурсам» [ Электронный ресурс ]. Режим доступа: <http://window.edu.ru> , свободный. – Загл. с экрана.

 5. Электронная библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http: //ibooks.ru/ - Загл. с экрана.

**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 и (или) опыта деятельности, 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 Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [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, соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, коллоквиумов, выполнения курсовых проектов, 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 демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации в форме презентации на электронном носителе, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

