Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прикладной и теоретической физики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н. Стрельцов С. А.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**
**31.08.2026**
**Владелец: к.т.н. Стрельцов С. А.**
**Срок действия: не ограничен**
**Адрес хранения электронного документа:**
**https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# **Физика**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль: Промышленная электроника

Курс: 1 2, семестры : 1 2 3

Факультет радиотехники и электроники,

| | | **Семестр** | | |
|---|---|---|---|---|
| **№** | **Вид деятельности** | **1** | **2** | **3** |
| **1** | Всего зачетных единиц (кредитов) | 5 | 5 | 5 |
| **2** | Всего часов | 180 | 180 | 180 |
| **3** | Всего занятий в контактной форме, час. | 125 | 143 | 125 |
| **4** | Лекции, час. | 36 | 54 | 36 |
| **5** | Практические занятия, час. | 36 | 36 | 36 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 36 | 36 | 36 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 6,5 | 6,1 | 5,4 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 38 | 36 | 36 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 | 2 | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 15 | 15 | 15 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 55 | 37 | 55 |
| **12** | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе) | Р | Р | Р |
| **13** | Вид аттестации | Э | Э | Э |

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

ФГОС введен в действие приказом №927 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 10.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПиТФ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Спутай С. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Харитонов С. А.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

| Группа | Компетенции |
|---|---|
| | **Индикаторы достижения компетенций** |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности |
| | ОПК-1. 1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы |
| | ОПК-1. 2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера |
| | ОПК-1. 3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных |
| | ОПК-2. 7 Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений |
| Универсальные компетенции | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| | УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. |

## 2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

| Индикаторы достижения компетенций | Формы организации занятий |
|---|---|
| **Результаты обучения** | |
| **ОПК-1. 1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы** | |
| Обучить студента знанию основных законов физики | Лекции; Самостоятельная работа |
| **ОПК-1. 2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера** | |
| Обучить студента применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ОПК-1. 3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач** | |
| Обучить студента владеть навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач | Практические занятия; Самостоятельная работа |
| **ОПК-2. 7 Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений** | |
| Обучить студента способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений | Лабораторные работы; |
| **УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.** | |
| Обучить студента соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. | Практические занятия; Самостоятельная работа |

## 3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лекций | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 1** | | | | |
| **Дидактическая единица: Механика** | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. Системы координат.  Элементы векторного анализа. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 2. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 3. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 4. Кинематика материальной точки. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 5. Законы Ньютона. Применение законов Ньютона к простейшим задачам | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 6. Работа и энергия. Закон сохранения механической энергии. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 7. Движение тела в поле центральных сил | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 8. Динамика твердого тела. Основное уравнение динамики твердого тела. Закон сохранения при движении ьвердого тела | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 9. Специальная теория относительности. Кинематика. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 10. Специальная теория относительности. Динамика. Релятитвистские законы сохранения. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 11. Движение заряженных частиц в однородных электрических и магнитных полях. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| **Дидактическая единица: Термодинамика. Элементы молекулярной и статистической физики** | | | | |
| 12. Основные понятия термодинамики и статистической физики. Термодинамические процессы.. термодинамическая температура. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 13. Работа в термодинамических процессах. Первое начало термодинамики. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 14. Энтропия. Возрастание энтропии при необратимых процессах. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 15. Второе начало термодинамики.  КПД циклических тепловых процессов. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 16. Газ в потенциальном поле. Газ поле тяжести. Барометрическая формула. Газ в центрифуге. разделение изотпов. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 17. Распределение молекул по скоростям и энергиям Распределение Максвелла. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 18. Энтропия и ее статистический смысл. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| **Семестр: 2** | | | | |
| **Дидактическая единица: Электричество** | | | | |
| 19. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 20. Электрический диполь | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 21. Теорема Гаусса-Остроградского | 4 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 22. Движение электрического заряда и электрического диполя в однородном и неоднородном электрическом поле | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 23. Проводники и их электрические свойства | 4 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 24. Диэлектрики | 6 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 25. Электрический ток. Закон Ома. | 4 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| **Дидактическая единица: Магнетизм** | | | | |
| 26. Магнитное поле | 6 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 27. Магнитное поле в веществе | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 28. Закон индукции Фарадея | 4 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 29. Преобразование электрических и магнитных полей в инерциальных системах отсчета | 4 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 30. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 31. Сверхпроводники и их свойства. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| **Дидактическая единица: Электромагнитные волны** | | | | |
| 32. Уравнения Максвелла | 4 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 33. Электромагнитные колебания. Электрический контур. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 34. Электромагнитные волны в пространстве. Плоская электромагнитная волна. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 35. Перенос энергии в электромагнитной волне. Вектор Пойнтинга. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| **Семестр: 3** | | | | |
| **Дидактическая единица: Квантовая оптика** | | | | |
| 36. Тепловое излучение | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 37. Квантовые свойства электромагнитного излучения | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| **Дидактическая единица: Волновые свойства электромагнитного излучения** | | | | |
| 38. Интерференция электромагнитных волн | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 39. Дифракция электромагнитных волн. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 40. Поляризация электромагнитного излучения | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| **Дидактическая единица: Элементы квантовой механики и строение атома** | | | | |
| 41. Волновые свойства частиц и соотношение неопределенностей Гейзенберга | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 42. Атом Резерфорда-Бора. Постулаты Бора. Спектральные серии водородоподобных атомов. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 43. Волновая функция и уравнение Шредингера | 4 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 44. Уравнение Шредингера и атом водорода | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 45. Атом в магнитном поле | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 46. Симметрия волновых функций и принцип запрета Паули. Заполнение электронных оболочек | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| **Дидактическая единица: Основы зонной теории твердых тел** | | | | |
| 47. Электроны в металлах | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 48. Электроны и дырки в полупроводниках | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 49. Проводники с примесями. Эффект Холла в полупроводниках | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 50. Неоднородные полупроводники. p-n переход. | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| **Дидактическая единица: Элементы ядерной физики** | | | | |
| 51. Радиоактивность | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |
| 52. Ядерные реакции | 2 | 0 | 0 | ОПК-1.1 |

| Темы лабораторных работ | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 1** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Механика** | | | | | |
| 1. Вводное занятие | 4 | 0 | 1 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 2. Лабораторная работа №1 Измерение времени соударения упругих тел | 4 | 0 | 0,7 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 3. Лабораторная работа №2 Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника | 4 | 0 | 0,7 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 4. Лабораторная работа №3 Изучение вращательного движения маятника Обербека | 4 | 0 | 0,7 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 5. Лабораторная работа №4 Определение момента инерции маятника Обербека | 4 | 0 | 0,7 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 6. Лабораторная работа №6 Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса | 4 | 0 | 0,7 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| **Дидактическая единица: Термодинамика. Элементы молекулярной и статистической физики** | | | | | |
| 7. Лабораторная работа №5 Определение отношения теплоемкостей методом Клемена и Дезорма | 4 | 0 | 0,7 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 8. Лабораторная работа №7 Изучение распределения Больцмана | 4 | 0 | 0,7 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 9. Заключительное занятие | 4 | 0 | 0,6 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Заключительная защита лабораторных работ |
| **Семестр: 2** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Дидактическая единица: Электричество** | | | | | |
| 10. Лабораторная работа №10- Изучение электростатического поля методом моделирования | 4 | 0 | 0,7 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 11. Лабораторная работа №11 Изучение работы источника постоянного тока | 4 | 0 | 0,7 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| **Дидактическая единица: Магнетизм** | | | | | |
| 12. Лабораторная работа №12 Определение удельного заряда электрона | 4 | 0 | 0,7 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 16. Лабораторная работа №13 Изучение магнитного полч кругового тока | 4 | 0 | 0,7 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| **Дидактическая единица: Электромагнитные волны** | | | | | |
| 13. Лабораторная работа № 22 Изучение затухающих электромагнитных колебаний | 4 | 0 | 0,7 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 14. Лабораторная работа № 23 Изучение вынужденных электромагнитных колебаний | 4 | 0 | 0,7 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 15. Лабораторная работа. №24 Волны на струне | 4 | 0 | 0,7 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 17. Лабораторная работа №21 Сложение электрических гармонических колебаний одинаковой частоты | 4 | 0 | 0,7 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 18. Заключительное занятие | 4 | 0 | 0,5 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Заключительнгая защита лабораторных работ |
| **Семестр: 3** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Квантовая оптика** | | | | | |
| 19. Лабораторная работа № 38. Определение постоянной Стефана - Больцмана. | 4 | 0 | 0,6 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 20. Лабораторная работа № 39. Определение постоянной Планка | 4 | 0 | 0,6 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 21. Лабораторная работа № 37. Изучение теплового излучения лампы накаливания | 4 | 0 | 0,6 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| **Дидактическая единица: Волновые свойства электромагнитного излучения** | | | | | |
| 26. Лабораторная работа № 30. Дифракция света на щели | 4 | 0 | 0,6 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 27. Лабораторная работа № 32. Измерение длины волны света и ультразвука дифракционным методом | 4 | 0 | 0,6 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| **Дидактическая единица: Основы зонной теории твердых тел** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 22. Лабораторная работа № 40. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника | 4 | 0 | 0,6 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 24. Лабораторная работа № 42. Исследование спектральной характеристики фоторезистора | 4 | 0 | 0,6 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| 25. Лабораторная работа 344. Изучение характеристик электронно-дырочного перехода | 4 | 0 | 0,6 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |
| **Дидактическая единица: Элементы ядерной физики** | | | | | |
| 23. Лакбораторная работа № 41. Изучение эффекта Холла в полупроводнике | 4 | 0 | 0,6 | ОПК-1.2,ОПК-2.7 | Лабораторное занятие |

| Темы практических занятий | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 1** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Механика** | | | | | |
| 1. Векторный анализ | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 2. Законы сохранения энергии и импульса | 4 | 4 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 3. Кинематика | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 4. Динамика. Законы Ньютона. | 4 | 4 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 5. Движение тела в гравитационном поле. | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 6. Закон сохранения момента импульса | 4 | 4 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 7. Специальная теория относительности | 4 | 4 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 8. Движение заряженных частиц в однородных электрических и магнитных полях | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| **Дидактическая единица: Термодинамика. Элементы молекулярной и статистической физики** | | | | | |
| 9. Первое начало термодинамики | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 10. Второе начало термодинамики | 4 | 4 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 11. Распределение Максвелла-Больцмана | 4 | 4 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 12. Статистический смысл энтропии | 2 | 4 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| **Семестр: 2** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Электричество** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 13. Расчет напряженности и потенциала электрического поля системы точечных зарядов | 4 | 4 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 14. Расчет напряженности и потенциала электрического поля непрерывного распределения зарядов | 4 | 4 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 15. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрического поля | 4 | 4 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 16. Проводники в электрическом поле | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 17. Диэлектрики в электрическом поле | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 18. Электрический ток. Законы Кирхгофа | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| **Дидактическая единица: Магнетизм** | | | | | |
| 19. Закон Био-Савара..Теорема о циркуляции | 4 | 4 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 20. Сила Ампера. Сила, действующая на проводник с током | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 21. Магнитное поле в веществе | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 22. Закон индукции Фарадея | 4 | 4 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| **Дидактическая единица: Электромагнитные волны** | | | | | |
| 23. Электромагнитные колебания в сосредоточенных системах | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 24. Уравнения Максвелла. Ток смещения. | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 25. Расчет вектора Пойнтинга для электромагнтных волн в пространстве | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| **Семестр: 3** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Квантовая оптика** | | | | | |
| 26. Тепловое излучепние. Формула Планка | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 27. Корпускулярные свойства электромагнитного излучения | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| **Дидактическая единица: Волновые свойства электромагнитного излучения** | | | | | |
| 28. Интерференция | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 29. Дифракция электромагнитных волн | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 30. Поляризация | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| **Дидактическая единица: Элементы квантовой механики и строение атома** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 31. Волновые свойства частиц. Принцип неопределенности Гейзенберга | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 32. Атом Резерфорда-Бора | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 33. Уравнение Шредингера | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 34. Частица в центральном поле. Атом водорода | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 35. Основы квантовой механики | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 36. Спектры щелочных металлов. | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 37. Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана. | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 38. Атом водорода, Спин электрона. Опыт Штерна-Герлаха | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| **Дидактическая единица: Основы зонной теории твердых тел** | | | | | |
| 39. Электроны в полупроводниках | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 40. Электроны в металлах | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 43. Решеточная теплоемкость твердых тел | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| **Дидактическая единица: Элементы ядерной физики** | | | | | |
| 41. Радиоактивный распад | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |
| 42. Ядерные реакции | 2 | 2 | 0 | ОПК-1.2,ОПК-1.3,УК-1.2 | Решение задач |

## 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Векторный анализ | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 2 | Законы сохранения энергии и импульса | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 3 | Кинематика | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 4 | Динамика. Законы Ньютона. | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 5 | Движение тела в гравитационном поле. | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 6 | Закон сохранения момента импульса | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 7 | Специальная теория относительности | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 8 | Движение заряженных частиц в однородных электрических и магнитных полях | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 9 | Первое начало термодинамики | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 | Второе начало термодинамики | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 11 | Распределение Максвелла-Больцмана | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 12 | Статистический смысл энтропии | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 13 | Расчет напряженности и потенциала электрического поля системы точечных зарядов | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 14 | Расчет напряженности и потенциала электрического поля непрерывного распределения зарядов | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 15 | Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрического поля | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 16 | Проводники в электрическом поле | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 17 | Диэлектрики в электрическом поле | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 18 | Электрический ток. Законы Кирхгофа | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 19 | Закон Био-Савара..Теорема о циркуляции | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 20 | Сила Ампера. Сила, действующая на проводник с током | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 21 | Магнитное поле в веществе | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 22 | Закон индукции Фарадея | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 23 | Электромагнитные колебания в сосредоточенных системах | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 24 | Уравнения Максвелла. Ток смещения. | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 25 | Расчет вектора Пойнтинга для электромагнтных волн в пространстве | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 26 | Тепловое излучепние. Формула Планка | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 27 | Корпускулярные свойства электромагнитного излучения | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 28 | Интерференция | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 29 | Дифракция электромагнитных волн | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 30 | Поляризация | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 31 | Волновые свойства частиц. Принцип неопределенности Гейзенберга | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 32 | Атом Резерфорда-Бора | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 33 | Уравнение Шредингера | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 34 | Частица в центральном поле. Атом водорода | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 35 | Основы квантовой механики | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 36 | Спектры щелочных металлов. | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 37 | Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана. | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 38 | Атом водорода, Спин электрона. Опыт Штерна-Герлаха | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 39 | Электроны в полупроводниках | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 40 | Электроны в металлах | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 41 | Решеточная теплоемкость твердых тел | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 42 | Радиоактивный распад | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |
| 43 | Ядерные реакции | Пр | Выполняет следующие виды работ: решает задачи |

## 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| № | Виды самостоятельной работы | Индикаторы достижения компетенций | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 1** | | | | |
| 1 | РГЗ/Реферат | ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 | 20 | 0 |
| Решение задач РГЗ: Гринберг Я. С. Механика : учебное пособие для студентов 1-го курса РЭФ, ФЭН, ФТФ дневного отделения / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2013.- 135, [4] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181979 | | | | |
| 2 | Подготовка к занятиям | ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 | 10 | 15 |
| Решение задач домашнего задания: Механика и термодинамика : учебное пособие / [В. Г. Дубровский и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 93, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240977 | | | | |
| 3 | Подготовка к аттестации | ОПК-1.1,ОПК-1.3,УК-1.2 | 25 | 0 |
| Подготовка к экзамену: Дубровский В. Г. Электричество и магнетизм : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2011.- 89, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153388 | | | | |
| **Семестр: 2** | | | | |
| 1 | РГЗ/Реферат | ОПК-1.1,ОПК-1.3,УК-1.2 | 20 | 0 |
| Решение задач РГЗ: Дубровский В. Г. Электричество и магнетизм : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2011.- 89, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153388 | | | | |
| 2 | Подготовка к занятиям | ОПК-1.1,ОПК-1.3,УК-1.2 | 10 | 15 |
| Решение задач домашнего задания: Дубровский В. Г. Электричество и магнетизм : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2011.- 89, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153388 | | | | |
| 3 | Подготовка к аттестации | ОПК-1.1,ОПК-1.3,УК-1.2 | 7 | 0 |
| Полдготовка к экзамену: Дубровский В. Г. Электричество и магнетизм : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2011.- 89, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153388 | | | | |
| **Семестр: 3** | | | | |
| 1 | РГЗ/Реферат | ОПК-1.1,ОПК-1.3,УК-1.2 | 20 | 0 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Решение заданий РГЗ: Колебания, волны, оптика : методические указания и контрольные задания для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Э. А. Кошелев ].- Новосибирск, 2010.- 73, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134136 Оптика, тепловое излучение, квантовая природа излучения, элементы квантовой механики, элементы физики твердого тела, ядерная физика : методические указания и сборник заданий по физике для 1-2 курсов дневного отделения НГТУ факультетов: РЭФ, ФЭН, ФТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. И. Ознобихин, М. П. Сарина].- Новосибирск, 2006.- 50, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052812 | | | | |
| 2 | Подготовка к занятиям | ОПК-1.1,ОПК-1.3,УК-1.2 | 10 | 15 |
| Решение задач домашнего задания: Дубровский В. Г. Электричество и магнетизм : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2011.- 89, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153388 | | | | |
| 3 | Подготовка к аттестации | ОПК-1.1,ОПК-1.3,УК-1.2 | 25 | 0 |
| Подготовка к экзамену: Колебания, волны, оптика : методические указания и контрольные задания для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Э. А. Кошелев ].- Новосибирск, 2010.- 73, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134136 Оптика, тепловое излучение, квантовая природа излучения, элементы квантовой механики, элементы физики твердого тела, ядерная физика : методические указания и сборник заданий по физике для 1-2 курсов дневного отделения НГТУ факультетов: РЭФ, ФЭН, ФТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. И. Ознобихин, М. П. Сарина].- Новосибирск, 2006.- 50, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052812 | | | | |

### 3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

| Деятельность | Информационно-коммуникационные технологии |
|---|---|
| Информирование | e-mail |
| Консультирование | Чат |
| Размещение учебных материалов | Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС |

## 4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

| Оцениваемые виды деятельности обучающихся | Мин. балл | Максимальный балл |
|---|---|---|
| **Семестр: 1** | | |
| *Лабораторная:* | 10 | 20 |
| *Практические занятия:* | 10 | 20 |
| *РГЗ/Реферат:* | 10 | 20 |
| *Экзамен:* | 20 | 40 |
| **Семестр: 2** | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Лабораторная:* | 10 | 20 |
| *Практические занятия:* | 10 | 20 |
| *РГЗ/Реферат:* | 10 | 20 |
| *Экзамен:* | 20 | 40 |
| **Семестр: 3** | | |
| *Лекция:* | 0 | |
| *Лабораторная:* | 10 | 20 |
| *Практические занятия:* | 10 | 20 |
| *РГЗ/Реферат:* | 10 | 20 |
| *Экзамен:* | 20 | 40 |

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

| Коды компетенций | Индикаторы достижения компетенций | Формы контроля | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Защита Л/Р | Защита РГЗ/Р | Экзамен |
| **ОПК-1** | ОПК-1 1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы | | | + |
| | ОПК-1 2. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера | + | | |
| | ОПК-1 3. Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач | | + | + |
| **ОПК-2** | ОПК-2 7. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений | + | | |
| **УК-1** | УК-1 2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. | | + | + |

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Дубровский В. Г. Введение в квантовую и статистическую физику : учебник / В. Г. Дубровский.- Новосибирск, 2005.- 487 с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000046858

**2.** Сарина М. П. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Ч. 1 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2014.- 185, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208180

**3.** Сарина М. П. Механика, молекулярная физика и термодинамика. [Ч. 2] : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2016.- 94, [1] с..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232321

**4.** Сарина М. П. Электричество и магнетизм. Ч. 1 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2013.- 150, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179482

**5.** Сарина М. П. Электричество и магнетизм. Ч. 2 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2015.- 127, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213960

**6.** Сарина М. П. Колебания, волны, оптика. Ч. 1 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2013.- 98, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000184890

**7.** Сарина М. П. Колебания, волны, оптика. Ч. 2 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2015.- 114, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220090

**8.** Сарина М. П. Физика твердого тела : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2017.- 105, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236139

*Дополнительная литература*

**1.** Орлова Н. Б. Сборник тестовых заданий по механике : учебное пособие / Н. Б. Орлова, И. Б. Формусатик ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2017.- 59, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236538

**2.** Орлова Н. Б. Физика тепловых явлений в газах и конденсированных средах. Сборник тестов : учебное пособие / Н. Б. Орлова, В. Г. Дубровский ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 64, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241025

**3.** Электростатика и постоянный ток. Тестирование базовых знаний в курсе общей физики : [учебное пособие / В. Г. Дубровский и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 81, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241121

**4.** Физика магнитных явлений в вакууме и конденсированных средах. Тестирование базовых знаний в курсе общей физики : учебное пособие / [В. Г. Дубровский и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 83, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241019

**5.** Колебания и волны в сплошных средах. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / [В. Г. Дубровский и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 69, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241022

*Интернет-ресурсы*

**1.** Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://e.lanbook.com. - Загл. с экрана.

**2.** eLIBRARY.ru [Электронный ресурс] : Научная электронная библиотека. - Россия, 2000-2020. - Режим доступа: https://elibrary.ru. - Загл. с экрана.

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

*6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Механика, молекулярная физика и термодинамика : методические указания и сборник заданий / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Кибис, М. П. Сарина, Ю. В. Соколов].- Новосибирск, 2007.- 42, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066839

**2.** Механика и термодинамика : учебное пособие / [В. Г. Дубровский и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 93, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240977

**3.** Дубровский В. Г. Электричество и магнетизм : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2011.- 89, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153388

**4.** Гринберг Я. С. Механика : учебное пособие для студентов 1-го курса РЭФ, ФЭН, ФТФ дневного отделения / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2013.- 135, [4] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181979

**5.** Физика твердого тела : учебное пособие к лабораторному практикуму по курсу общей физики / [А. А. Корнилович и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2012.- 68, [2] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178691

**6.** Оптика. Лабораторный практикум. Ч. 2 : учебное пособие / [В. Г. Дубровский и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Физ.-техн. фак..- Новосибирск, 2007.- 34, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000068654.- Авт. указаны на обороте тит. л..

**7.** Оптика. Лабораторный практикум. Ч. 1 : учебное пособие / [В. Г. Дубровский и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2007.- 59, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070602

**8.** Измерение физических величин : лабораторный практикум по физике : учебное пособие / [В. Н. Холявко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2012.- 58, [1] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169357

**9.** Харьков А. А. Физическая оптика : [учебно-методическое пособие] / А. А. Харьков, В. Г. Дубровский, С. В. Спутай ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2006.- 54, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000063521

**10.** Электричество и магнетизм. Ч. 1 : лабораторный практикум по курсу общей физики для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ, ИДО всех направлений подготовки и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Ф. Ким, Э. А. Кошелев].- Новосибирск, 2006.- 30, [2] с..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066627

**11.** Физика. Ч. 1 : лабораторный практикум на основе рабочей станции NI ELVIS : методические указания к лабораторным работам для РЭФ, ФЭН, ФТФ, ЗФ, ИДО всех направлений подготовки и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Д. Заикин и др.].- Новосибирск, 2010.- 62, [2] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125738

**12.** Колебания и волны : лабораторный практикум по курсу общей физики для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ, ИДО всех направлений подготовки и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Ф. Ким, Э. А. Кошелев, Ю. Е. Невский].- Новосибирск, 2007.- 47, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000071149

**13.** Колебания, волны, оптика : методические указания и контрольные задания для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Э. А. Кошелев ].- Новосибирск, 2010.- 73, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134136

**14.** Оптика, тепловое излучение, квантовая природа излучения, элементы квантовой механики, элементы физики твердого тела, ядерная физика : методические указания и сборник заданий по физике для 1-2 курсов дневного отделения НГТУ факультетов: РЭФ, ФЭН, ФТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. И. Ознобихин, М. П. Сарина].- Новосибирск, 2006.- 50, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052812

**15.** Ядерная физика : методические указания к лабораторным работам № 50-52 по физике для 1-2 курсов всех специальностей и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. В. Кибис, Ю. В. Соколов].- Новосибирск, 2014.- 15, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199389

**16.** Заикин А. Д. Когерентная оптика. Интерференция, дифракция, поляризация : [учебное пособие] / А. Д. Заикин, И. И. Суханов, О. Б. Янавичус ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 78, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242350

### *6.2 Специализированное программное обеспечение*

**1** Операционная система Microsoft Windows

**2** Пакет офисных приложений Microsoft Office

*6.3 Информационные технологии*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

## 7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Для презентаций |

Компьютерный класс

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet |

Лабораторный стенд

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | МУК М (механика) | Выполнение лвбораторных работ |
| 2 | Модульный учебный комплекс для изучения законов Молекулярной физики и термодинамики | Выполнение лабораторных работ |
| 3 | Модульный учебный комплекс для изучения курса физики, раздел "Электричество и магнетизм" | Выполнение лабораторных работ |
| 4 | Модульный учебный комплекс по изучению законов Физики твердого тела | Выполнение лабораторных работ |
| 5 | Модульный учебный лабораторный комплекс по оптике | Выполнение лабораторных работ |
| 6 | Лабораторная рабочая станция NI ELVIS/PCI-6251 | Выполнение лабораторных работ |
| 7 | Модульный лабораторный стенд для изучения законов квантовой оптики | Выполнение лабораторных работ |
| 8 | Модульный лабораторный стенд для изучения законов квантовой оптики | Выполнение лабораторных работ |
| 9 | Модульный демонстрационный комплекс по оптике | Проведение лекционных демонстраций |
| 10 | МУК Оптика | Выполнение лабораторных работ |
| 11 | МУК Оптика (квант) | Выполнение лабораторных работ |
| 12 | МУК Физика твердого тела | Выполнение лабораторных работ |
| 13 | Стенд лабораторный | Выполнение лабораторных работ |
| 14 | Магнитная демонстрационная доска | Для презентаций |
| 15 | Интерактивный дисплей Sympodium ID370 17"с защитой | Для презентаций |
| 16 | Стенд С3-ТТ1 | Выполнение лабораторных работ |

| | | |
|---|---|---|
| 17 | МУК Электрика | Выполнениелабораторных работ |
| 18 | Стенд  МУК ЭМ2 | Выполнение лабораторных работ |

Комплект оборудования

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Компьютерный класс №28 | Выполнение виртуальных лабораторных работ VIRTLAB |
| 2 | Компьютерный класс №29 | Выполнение виртуальных лабораторных работ VIRTLAB |
| 3 | Каркас для стенда лабораторного | Выполнение лабораторных работ |

Специальное оборудование

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Проектор №5 BenQ Projector MX501 (DLP, 2700 люмен, 4000:1, 1024x768, D-Sub, RCA, S-Video, USB, ПДУ, 2D/3D) | Для презентаций |
| 2 | Видеоэнциклопедия по физике (на 25DVD) | Для лкционных демонстраций |
| 3 | ЖК телевизор 40" Samsung  LE40C530F | Для презентаций |
| 4 | ЖК телевизор 40" Samsung LE40C530F(4к.,206к.) | Для презентаций |
| 5 | Осциллограф TDS-1002B | Выполнение лабораторных работ |
| 6 | Осциллограф TDS-2002B | Выполнение лабораторных работ |
| 7 | Проектор | Для презентаций |
| 8 | Экран настенный | Для лекционных демонстраций |
| 9 | Экран DPAPEP | Для лекционных демонстраций |
| 10 | ОСЦИЛЛОГРАФ С1-64А | Выполнение лабораторных работ |
| 11 | ОСЦИЛЛОГРАФ С1-77 | Выполнение лабораторных работ |
| 12 | Видеокамера SONY DCR-SR65E | Для лекционных демонстраций |
| 13 | Видеокамера | Для лекционных демонстраций |
| 14 | ГОНИОМЕТР ГС-5 | Выполнение лабораторных работ |