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: Микроэлектроника и наноэлектроника

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.	114	132	114
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.	18	18	18
8	из них практической подготовки, час.	38	36	36
9	Аттестация, час.	2	2	2
10	Консультации, час.	4	4	4
11	Самостоятельная работа, час.	66	48	66
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 Остертак Д. И.

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	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
2. Лабораторная работа №1 Измерение времени соударения упругих тел	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
3. Лабораторная работа №2 Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
4. Лабораторная работа №3 Изучение вращательного движения маятника Обербека	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
5. Лабораторная работа №4 Определение момента инерции маятника Обербека	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
6. Лабораторная работа №6 Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	4	0	2	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	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
8. Лабораторная работа №7 Изучение распределения Больцмана	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
9. Заключительное занятие	4	0	2	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	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
11. Лабораторная работа №11 Изучение работы источника постоянного тока	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
Дидактическая единица: Магнетизм					
12. Лабораторная работа №12 Определение удельного заряда электрона	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
16. Лабораторная работа №13 Изучение магнитного полч кругового тока	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
Дидактическая единица: Электромагнитные волны					
13. Лабораторная работа № 22 Изучение затухающих электромагнитных колебаний	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
14. Лабораторная работа № 23 Изучение вынужденных электромагнитных колебаний	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
15. Лабораторная работа. №24 Волны на струне	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
17. Лабораторная работа №21 Сложение электрических гармонических колебаний одинаковой частоты	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
18. Заключительное занятие	4	0	2	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	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
20. Лабораторная работа № 39. Определение постоянной Планка	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
21. Лабораторная работа № 37. Изучение теплового излучения лампы накаливания	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
Дидактическая единица: Волновые свойства электромагнитного излучения					
26. Лабораторная работа № 30. Дифракция света на щели	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
27. Лабораторная работа № 32. Измерение длины волны света и ультразвука дифракционным методом	4	0	2	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	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
24. Лабораторная работа № 42. Исследование спектральной характеристики фоторезистора	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
25. Лабораторная работа 344. Изучение характеристик электронно-дырочного перехода	4	0	2	ОПК-1.2,ОПК-2.7	Лабораторное занятие
Дидактическая единица: Элементы ядерной физики					
23. Лакбораторная работа № 41. Изучение эффекта Холла в полупроводнике	4	0	2	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	25	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	16	4
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	25	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	16	4
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	25	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	16	4
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