

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Политехнический институт

Кафедра общей и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПТИ НовГУ

В. А. Шульцев

« 19 » 09 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

**ФИЗИКА**

по направлению подготовки

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Направленность (профиль) Автомобильный сервис

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник ООД ПТИ

И.Н. Гуркова

« 19 » 09 2024 г.

**Разработали**

Доцент кафедры ОЭФ

Е.А. Ариас

« 16 » 09 2024 г.

Ст. преподаватель кафедры ОЭФ

А.А. Росанов

« 16 » 09 2024 г.

Принято на заседании кафедры

Протокол № 2 от « 19 » 09 2024 г.

Заведующий выпускающей

кафедрой

Александрова И.И.

« 17 » 09 2024 г.

И.о. заведующего кафедрой

Е.А. Ариас

« 19 » 09 2024 г.

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины: формирование компетентности студентов в области физики, способствующей становлению их готовности к решению задач профессиональной деятельности, а именно:

- а) изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики;
- б) формирование научного мировоззрения;
- в) способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных, формирование навыков владения основными приемами и методами решения прикладных проблем;
- г) формирование навыков проведения научных исследований, ознакомление с современной научной аппаратурой;
- д) ознакомление с историей физики и ее развитием, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной физики.

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели:

- а) формирование у студентов системы теоретических знаний в области физики;
- б) актуализация способности студентов использовать теоретические знания при решении задач и проведении экспериментов;
- в) формирование у студентов понимания значимости знаний и умений по дисциплине при работе по специальности;
- г) стимулирование студентов к самостоятельной деятельности по освоению дисциплины и формированию необходимых компетенций.

Ведущая идея учебной дисциплины – приобретение базовых знаний о физических явлениях дает прочную основу для дальнейшего овладения профессией.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы для направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Направленность (профиль) Автомобильный сервис. Для изучения учебной дисциплины используются знания по физике, полученные на предыдущем уровне образования (в общеобразовательной школе, колледже и т.п.).

Знания, полученные по названной дисциплине, представляют фундаментальную основу для изучения всех технических дисциплин.

## 3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины: ОПК-1.

ОПК-1 способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в	ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в	ОПК-1.2 Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в	ОПК-1.3 Владеть навыками использования естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и

профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности.	моделирования в профессиональной деятельности.
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--

## 4 Структура и содержание учебной дисциплины

### 4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2, для заочной формы обучения в таблице 3.

Таблица 2 – Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам	
		1 семестр	2 семестр
1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачётных единицах (ЗЕТ)	12	6	6
2 Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	212	106	106
в том числе промежуточная аттестация (экзамен) (АЧ)	72	36	36
3 Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) (при наличии)	-	-	-
4 Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	220	110	110
Всего часов	432	216	216

Таблица 3 – Трудоемкость учебной дисциплины для заочной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам	
		1 семестр	2 семестр
1.Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	12	6	6
2.Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	112	56	56
в том числе промежуточная аттестация (экзамен) (АЧ)	72	36	36
3.Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) (при наличии)	-	-	-
4.Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	320	160	160
Всего часов	432	216	216

### 4.2 Содержание и структура разделов учебной дисциплины

Учебная дисциплина построена по «горизонтальной» схеме, где все составляющие модуля вносят приблизительно равный и относительно независимый вклад в образовательный результат. Это позволяет обеспечить системный подход к построению курса, определению его содержания и эффективный контроль усвоения знаний студентов. Каждый раздел состоит из лекций, практических занятий, лабораторных работ, аудиторной самостоятельной работы студентов и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Внеаудиторная СРС включает в себя подготовку к текущим практическим занятиям и лабораторным работам. Результаты этой подготовки проявляются:

- в активности студента на практических занятиях, при выполнении лабораторных работ;
- в качественном уровне подготовленных заданий.

Аудиторная СРС (выполнение дополнительных индивидуальных и групповых заданий, как обязательных, так и по выбору) направлена на самостоятельный поиск различных вариантов решения задач и объяснений результатов экспериментов, проводимых в ходе лабораторных работ, углубление и закрепление знаний по теории физических явлений. Результаты этой формы самостоятельной подготовки оцениваются в ходе индивидуальных консультаций с преподавателем, которые могут быть также дистанционными с использованием средств современных телекоммуникаций. Баллы за специальную самостоятельную подготовку также учитываются при итоговой аттестации по курсу.

Учебная дисциплина состоит из следующих разделов:

Таблица 4 - Разделы учебной дисциплины и их содержание

<b>1. Механика</b>
1.1. Измерение физических величин. Погрешности измерений.
1.2. Кинематика материальной точки.
1.3. Динамика материальной точки и твердого тела. Силы в механике.
1.4. Законы сохранения в механике.
1.5. Динамика вращательного движения
1.6. Колебания. Кинематика и динамика гармонических колебаний
<b>2. Молекулярная физика и термодинамика</b>
2.1. Идеальный газ. Внутренняя энергия идеального газа.
2.2. Основное уравнение мол.-кинетической теории идеального газа
2.3. Первое начало термодинамики
2.4. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели
2.5. Явления переноса.
<b>3. Электростатика</b>
3.1. Электрический заряд. Напряженность электростатического поля. Теорема Гаусса
3.2. Работа и потенциал электростатического поля
3.3. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы.
3.4. Энергия электростатического поля
<b>4. Постоянный электрический ток</b>
4.1. Постоянный электрический ток. Законы Ома. Действия тока.
4.2. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа
<b>5. Магнитное поле</b>
5.1. Магнитное действие тока. Закон Био-Савара-Лапласа.
5.2. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
<b>6. Электромагнитная индукция.</b>
6.1. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции
6.2. Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля
6.3. Принцип действия генератора и электродвигателя.
6.4. Уравнения Максвелла.
<b>7. Геометрическая и волновая оптика</b>
7.1 Геометрическая оптика
7.2. Световые волны. Интерференция света
7.3. Дифракция света
7.4. Поляризация света
7.5. Дисперсия света
<b>8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра</b>
8.1. Тепловое излучение и его законы
8.2. Фотоэффект и его законы
8.3 Модели строения атома.
8.4. Рентгеновское излучение. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение.
8.5 Строение атомного ядра. Ядерные силы. Элементарные частицы

### 4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 5 - Трудоемкость разделов учебной дисциплины

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)					Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС	Экз		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР				
<b>Первый семестр</b>								
1	Механика	14	14	8	6		50	решение задач, выполнение ЛР, контрольная работа №1
2	Молекулярная физика и термодинамика	14	14	6	6		60	решение задач, выполнение ЛР
	Промежуточная аттестация экзамен						36	экзамен
	<b>Всего</b>	28	28	14	12		36	110
<b>Второй семестр</b>								
3	Электростатика	7	7	4	3		25	решение задач, выполнение ЛР
4	Постоянный электрический ток							
5	Магнитное поле							
6	Электромагнитная индукция	7	7	4	3		30	решение задач, выполнение ЛР, Контрольная работа №2
7	Геометрическая и волновая оптика	7	7	4	3		25	решение задач, выполнение ЛР
8	Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра	7	7	2	3		30	решение задач, выполнение ЛР, Контрольная работа №3
	Промежуточная аттестация экзамен						36	экзамен
	<b>Всего</b>	28	28	14	12		36	110
	<b>ИТОГО</b>	56	56	28	24		72	220

### 4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

#### 4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Таблицаб- Перечень лабораторных работ

№	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак.час.
1 семестр		
1.	Прямые измерения и их погрешность. Погрешность косвенных измерений	2
2.	Изучение соударения шаров.	2
3.	Исследование законов вращательного движения на маятнике Обербека.	2
4.	Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний.	2

5.	Изучение собственных колебаний сосредоточенной системы.	2
6.	Определение отношения молярных теплоемкостей в процессах при постоянном давлении и при постоянном объеме для идеальных газов.	2
7.	Определение скорости звука методом Кундта.	2
8.	Определение коэффициента вязкости жидкости с помощью вискозиметра и методом Стокса.	2
2 семестр		
1	Определение емкости конденсаторов.	2
2	Исследование цепи постоянного тока.	2
3	Измерение сопротивлений методом мостиковой схемы.	2
4	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.	2
5	Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа.	2
6	Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки.	2
7	Определение суммарного коэффициента поглощения тепла оптическим пирометром.	2

**Примечание:** Лабораторные работы могут быть заменены другими работами с аналогичными задачами

#### 4.4.2 Курсовые работы/курсовые проекты:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом

#### 5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 7 - Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоём- кость в АЧ
<b>Раздел № 1. Механика.</b>		
1.	Измерение физических величин. Погрешности измерений. (Информационная лекция)	2
2.	Кинематика материальной точки. (Информационная лекция)	1
3.	Динамика материальной точки. Силы в механике. (Информационная лекция)	2
4.	Кинематика вращательного движения. (Информационная лекция)	1
5.	Динамика вращательного движения. (Информационная лекция)	3
6.	Законы сохранения в механике. (Информационная лекция)	1
7.	Гидродинамика. (Информационная лекция)	1
8.	Основы релятивистской механики. (Информационная лекция)	1
9.	Колебания. Кинематика и динамика гармонических колебаний. (Информационная лекция)	1
10.	Волновые процессы. (Информационная лекция)	1
<b>Раздел № 2. Молекулярная физика и термодинамика.</b>		
11.	Идеальный газ. Внутренняя энергия идеального газа. (Информационная лекция)	2
12.	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. (Информационная лекция)	2
13.	Распределения Максвелла и Больцмана. (Информационная лекция)	2
15.	Явления переноса. (Информационная лекция)	4
16.	Элементы термодинамики. (Информационная лекция)	4

<b>Раздел № 3. Электростатика.</b>		
17.	Напряженность электростатического поля. Теорема Гаусса. (Информационная лекция)	1
18.	Работа и потенциал электростатического поля. (Информационная лекция)	1
19.	Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы. (Информационная лекция)	1
20.	Электрическое поле в диэлектриках. (Информационная лекция)	
21.	Энергия электрического поля. (Информационная лекция)	
<b>Раздел № 4. Постоянный электрический ток.</b>		
22.	Постоянный электрический ток. Законы Ома. Тепловое действие тока. (Информационная лекция)	1
23.	Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. (Информационная лекция)	1
24.	Электрический ток в металлах и полупроводниках. (Информационная лекция)	1
25.	Электрический ток в газах. (Информационная лекция)	
<b>Раздел № 5. Магнитное поле.</b>		
26.	Магнитное действие тока. Закон Био-Савара-Лапласа. (Информационная лекция)	1
27.	Магнитное поле прямого и кругового тока. Соленоиды и тороиды. (Информационная лекция)	
28.	Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. (Информационная лекция)	
29.	Магнитные свойства вещества. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм	
<b>Раздел № 6. Электромагнитная индукция.</b>		
30.	Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. (Информационная лекция)	2
31.	Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. (Информационная лекция)	1
32.	Уравнения Максвелла. (Информационная лекция)	2
33.	Электромагнитные волны. (Информационная лекция)	2
<b>Раздел № 7. Геометрическая и волновая оптика.</b>		
34.	Геометрическая оптика. (Информационная лекция)	1
35.	Световые волны. Интерференция света. (Информационная лекция)	1
36.	Расчет интерференционной картины. (Информационная лекция)	1
37.	Дифракция света. (Информационная лекция)	1
38.	Поляризация света. (Информационная лекция)	1
39.	Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света, поглощение света. (Информационная лекция)	2
<b>Раздел № 8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра.</b>		
40.	Тепловое излучение и его законы. (Информационная лекция)	1
41.	Фотоэффект и его законы. (Информационная лекция)	1
42.	Эффект Комптона. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. (Информационная лекция)	1
43.	Модели строения атома. (Информационная лекция)	1
44.	Рентгеновское излучение. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение. (Информационная лекция)	1
45.	Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. (Информационная лекция)	1
46.	Строение атомного ядра. Ядерные силы. (Информационная лекция)	1
47.	Элементарные частицы. (Информационная лекция)	
	ИТОГО	56

Таблица 8 - Методические рекомендации по организации практических занятий

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
<b>Раздел № 1. Механика.</b>		
1.	Кинематика материальной точки. (Работа в группах)	2

2.	Динамика материальной точки. Силы в механике. (Работа в группах)	
3.	Кинематика вращательного движения. (Работа в группах)	4
4.	Динамика вращательного движения. (Работа в группах)	
5.	Законы сохранения в механике. (Работа в группах)	4
6.	Гидродинамика. (Работа в группах)	
7.	Колебания. Кинематика и динамика гармонических колебаний. (Работа в группах)	4
8.	Волновые процессы. (Работа в группах)	
<b>Раздел № 2. Молекулярная физика и термодинамика.</b>		
11.	Идеальный газ. Внутренняя энергия идеального газа. (Работа в группах)	2
12.	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. (Работа в группах)	
13.	Распределения Максвелла и Больцмана. (Работа в группах)	4
15.	Явления переноса. (Работа в группах)	4
16.	Элементы термодинамики. (Работа в группах)	4
<b>Раздел № 3. Электростатика.</b>		
17.	Напряженность электростатического поля. Теорема Гаусса. (Работа в группах)	1
18.	Работа и потенциал электростатического поля. (Работа в группах)	
19.	Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы. (Работа в группах)	1
20.	Электрическое поле в диэлектриках. (Работа в группах)	
21.	Энергия электрического поля. (Работа в группах)	
<b>Раздел № 4. Постоянный электрический ток.</b>		
22.	Постоянный электрический ток. Законы Ома. Тепловое действие тока. (Работа в группах)	3
23.	Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. (Работа в группах)	
<b>Раздел № 5. Магнитное поле.</b>		
26.	Магнитное действие тока. Закон Био-Савара-Лапласа. (Работа в группах)	1
27.	Магнитное поле прямого и кругового тока. Соленоиды и тороиды. (Работа в группах)	
28.	Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. (Работа в группах)	1
29.	Магнитные свойства вещества. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. (Работа в группах)	
<b>Раздел № 6. Электромагнитная индукция.</b>		
30.	Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. (Работа в группах)	4
31.	Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. (Работа в группах)	3
<b>Раздел № 7. Геометрическая и волновая оптика.</b>		
34.	Геометрическая оптика. (Работа в группах)	3
35.	Световые волны. Интерференция света. (Работа в группах)	1
37.	Дифракция света. (Работа в группах)	1
38.	Поляризация света. (Работа в группах)	1
39.	Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света, поглощение света. (Работа в группах)	1
<b>Раздел № 8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра.</b>		
40.	Тепловое излучение и его законы. (Работа в группах)	
41.	Фотоэффект и его законы. (Работа в группах)	2
42.	Эффект Комптона. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. (Работа в группах)	
44.	Рентгеновское излучение. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение. (Работа в группах)	4
45.	Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. (Работа в группах)	
46.	Строение атомного ядра. Ядерные силы. (Работа в группах)	1
	ИТОГО	56

## Рекомендации по проведению лабораторных работ

Занятия по выполнению лабораторных работ (ЛР) строятся следующим образом:

На первом занятии проводится инструктаж по технике безопасности; студенты разбиваются на группы для выполнения ЛР и получают указания по организационным вопросам: знакомятся с графиком выполнения, правилами оформления отчета и защиты ЛР.

На втором и последующих занятиях студенты выполняют лабораторные работы; оформляют отчёты по лабораторным работам. На этих же занятиях проводится защита выполненных лабораторных работ. На последнем занятии - защита последней лабораторной работы и ликвидация задолженности по защите других лабораторных работ.

По результатам защит студентам начисляются баллы.

Студенты, не защитившие лабораторные работы в срок и не набравшие необходимой суммы баллов, защищают все выполненные лабораторные работы на занятии, выделенном как защита блока лабораторных работ. Такая защита оценивается минимальным количеством баллов.

Лабораторный практикум считается выполненным, если студент выполнил и защитил все лабораторные работы, набрав при этом минимально необходимую сумму баллов.

Часть лабораторных работ выполняется на оборудовании с цифровыми датчиками измеряемых величин с последующими визуализацией и обработкой полученных результатов с помощью специально разработанного программного обеспечения и ноутбуков. Для выполнения данных лабораторных используются оборудование и программное обеспечение, изготовленные ООО «Научные развлечения».

### 6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

### 7 Условия освоения учебной дисциплины

#### 7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

#### 7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	аудитория для проведения лекционных и/или практических занятий: учебная мебель (столы, стулья, доска)
		лаборатории с лабораторными установками в комплектации необходимой для выполнения лабораторных практикумов по темам таблицы 6
2	Мультимедийное оборудование	компьютер, проектор, экран, ноутбук

3.	Программное обеспечение	Microsoft Windows 7 Professional	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 30.04.2015
		Microsoft Windows 10 for Educational Use	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 30.04.2015
		Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard	Договор №243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 19.12.18
		"Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Education Renewal. 250-499 Node I year License" /1 год *	Договор №294/ЕП(У)25-ВБ 13.09.2023
		Антиплагиат. Вуз.*	Договор №05//ЕП(У)24-ВБ 18.01.2024
		Подписка Microsoft Office 365	свободно распространяемое для вузов
		Adobe Acrobat	свободно распространяемое
		Teams	свободно распространяемое
		Skype	свободно распространяемое
		Zoom	свободно распространяемое

\* отечественное производство

Приложение А  
(обязательное)  
**Фонд оценочных средств**  
**учебной дисциплины «Физика»**

**1 Структура фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (вопросы к контрольной работе, коллоквиуму и пр.) и которая хранится на кафедре.

**2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации**

Таблица А.1 - Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1 семестр				ОПК-1
1	Решение задач	1. Механика. 2. Молекулярная физика и термодинамика	50	
2	Контрольная работа КР. №1	1. Механика.	60	
3	выполнение ЛР	1. Механика, 2. Молекулярная физика и термодинамика	7x20	
Промежуточная аттестация				
4	Экзамен	1. Механика. 2. Молекулярная физика и термодинамика	50	
Всего за первый семестр			300	
2 семестр				
5	Решение задач	3. Электростатика. 4. Постоянный ток. 5. Магнитное поле. 6. Электромагнитная индукция. 7. Геометрическая и волновая оптика. 8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра.	40	
6	Контрольная работа КР. №2	3. Электростатика. 4. Постоянный ток. 5. Магнитное поле. 6. Электромагнитная индукция.	35	
7	выполнение ЛР	3. Электростатика. 4. Постоянный ток. 5. Магнитное поле.	7x20	

		6. Электромагнитная индукция. 7. Геометрическая и волновая оптика. 8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра.		
8	Контрольная работа КР. 3	7. Геометрическая и волновая оптика. 8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра.	35	
Промежуточная аттестация				
9	Экзамен	3. Электростатика. 4. Постоянный ток. 5. Магнитное поле. 6. Электромагнитная индукция. 7. Геометрическая и волновая оптика. 8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра.	50	
Всего за второй семестр			300	
<b>Всего</b>			<b>600</b>	

### 3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 – Решение задач

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество задач
Количество правильных ответов	8	6
Демонстрация знания физических законов		
Использование принятой в физике терминологии		
Наличие верных элементов частичного решения задач		

Примеры решения задач:

1. Материальная точка движется по окружности радиуса  $R = 2\text{ м}$  согласно уравнению  $s = At + Bt^3$ , где  $A = 8\text{ м/с}$ ;  $B = -0,2\text{ м/с}^3$ . Найти скорость  $\mathcal{V}$ , тангенциальное  $a_\tau$ , нормальное  $a_n$  и полное  $a$  ускорения в момент времени  $t = 3\text{ с}$ .
2. Абсолютно упругий шар массой  $m_1 = 1,8\text{ кг}$  сталкивается с покоящимся упругим шаром большей массы. В результате центрального прямого удара шар потерял 36% своей кинетической энергии. Определить массу  $m_2$  большего шара.
3. Платформа в виде диска радиусом  $R = 1\text{ м}$  вращается по инерции с частотой  $n_1 = 60\text{ об/мин}$ . На краю платформы стоит человек, масса которого  $m = 80\text{ кг}$ , с какой частотой будет вращаться платформа, если человек перейдет в ее центр? Момент инерции платформы  $J = 120\text{ кг} \cdot \text{м}^2$ . Момент инерции человека рассчитывать, как для материальной точки.
4. Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле напряженностью  $H = 2,5 \cdot 10^4\text{ А/м}$ . Определить период  $T$  обращения электрона.

5. В магнитное поле, изменяющееся по закону  $B = 0,1 \cos 4t (Тл)$ , помещена квадратная рамка со стороной  $a = 50 \text{ см}$ , причем нормаль к рамке образует с направлением поля угол  $\alpha = 45^\circ$ . Определить э.д.с. индукции, возникающую в рамке в момент времени  $t = 5 \text{ с}$ .
6. Определить энергию  $\varepsilon$  фотона, испускаемого атомом водорода при переходе электрона со второй орбиты на первую.

Таблица. А3 – Выполнение ЛР.

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Наличие конспекта, готовность к выполнению работы.	27
Самостоятельность проведения экспериментальных измерений.	
Оформление протокола экспериментальных данных.	
Составление отчета по лабораторной работе.	
Защиты отчета.	

Таблица А.4 – Контрольные работы.

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество задач
Количество правильных ответов.	24 варианта	3
Демонстрация знания физических законов.		
Использование принятой в физике терминологии.		
Наличие верных элементов частичного решения задач		

### Примеры контрольных работ

#### Контрольная работа №1

##### Вариант №1

1. Материальная точка движется по окружности радиуса  $R = 2 \text{ м}$  согласно уравнению  $s = At + Bt^3$ , где  $A = 8 \text{ м/с}$ ;  $B = -0,2 \text{ м/с}^3$ . Найти скорость  $\mathcal{V}$ , тангенциальное  $a_\tau$ , нормальное  $a_n$  и полное  $a$  ускорения в момент времени  $t = 3 \text{ с}$ .

2. Абсолютно упругий шар массой  $m_1 = 1,8 \text{ кг}$  сталкивается с покоящимся упругим шаром большей массы. В результате центрального прямого удара шар потерял 36% своей кинетической энергии. Определить массу  $m_2$  большего шара.

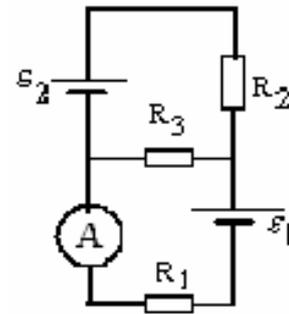
3. Платформа в виде диска радиусом  $R = 1 \text{ м}$  вращается по инерции с частотой  $n_1 = 60 \text{ об/мин}$ . На краю платформы стоит человек, масса которого  $m = 80 \text{ кг}$ , с какой частотой будет вращаться платформа, если человек перейдет в ее центр? Момент инерции платформы  $J = 120 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ . Момент инерции человека рассчитывать, как для материальной точки.

#### Контрольная работа №2

##### Вариант 1

1. Плоский воздушный конденсатор с площадью пластин  $100 \text{ см}^2$  и расстоянием между ними  $1 \text{ мм}$  заряжен до  $100 \text{ В}$ . Затем пластины раздвигаются до расстояния  $25 \text{ мм}$ . Найти энергию конденсатора до и после раздвижения пластин, если источник напряжения перед раздвижением отключается.

2. Элемент замыкают сначала на внешнее сопротивление  $R_1 = 20\text{ Ом}$ , а затем на внешнее сопротивление  $R_2 = 0,50\text{ Ом}$ . Найти э.д.с. элемента и его внутреннее сопротивление, если известно, что в каждом из этих случаев мощность, выделяемая во внешней цепи, одинакова и равна  $2,54\text{ Вт}$ .



3. В схеме на рисунке  $\varepsilon_1 = 30\text{ В}$ ,  $\varepsilon_2 = 5\text{ В}$ ,  $R_2 = 100\text{ Ом}$ ,  $R_3 = 200\text{ Ом}$ . Через амперметр идет ток  $1\text{ А}$ , направленный от  $R_3$  к  $R_1$ . Найти сопротивление  $R_1$ . Сопротивлением батареи и амперметра пренебречь.

### Контрольная работа №3

#### Вариант 1

1. По двум длинным параллельным проводам, расстояние между которыми  $d = 6\text{ см}$ , текут одинаковые токи  $I = 12\text{ А}$ . Определить индукцию  $B$  и напряженность  $H$  магнитного поля в точке, удаленной от каждого провода на расстояние  $r = 6\text{ см}$ , если токи текут: а) в одинаковом направлении; б) в противоположных направлениях.

2. Соленоид диаметром  $d = 4\text{ см}$ , имеющий  $N = 500$  витков, помещен в магнитное поле, индукция которого изменяется со скоростью  $1\text{ МТл/с}$ . ось соленоида составляет с вектором магнитной индукции угол  $\alpha = 45^\circ$ . Определить э.д.с. индукции, возникающей в соленоиде.

3. Счетчик  $\alpha$ -частиц, установленный вблизи препарата  ${}_{15}\text{P}^{32}$ , при первом измерении регистрировал  $N_1 = 6400$  частиц в минуту, а через время  $t = 10$  суток — только  $N_2 = 4000$ . Определить период  $T$  полураспада препарата.

### Вариант контрольной работы для студентов заочной формы обучения

#### Контрольная работа № 0

1.08. По дуге окружности радиуса  $R = 10\text{ м}$  вращается точка. В некоторый момент времени нормальное ускорение точки  $a_n = 4,9\text{ м/с}^2$ , вектор полного ускорения образует в этот момент с вектором нормального ускорения угол  $\alpha = 60^\circ$ . Найти скорость  $\mathcal{V}$  и тангенциальное ускорение  $a_\tau$  точки.

1.12. К шнуру подвешена гиря. Гирю отвели в сторону так, что шнур принял горизонтальное положение, и отпустили. Масса гири  $0,5\text{ кг}$ . Определить силу натяжения в момент прохождения гирей положения равновесия.

1.22. Маховик радиусом  $R = 10\text{ см}$  насажен на горизонтальную ось. На обод маховика намотан шнур, к которому привязан груз массой  $m = 800\text{ г}$ . Опускаясь равноускоренно, груз прошел расстояние  $s = 160\text{ см}$  за время  $t = 2\text{ с}$ . Определить момент инерции  $J$  маховика.

2.09. Газовая смесь, состоящая из кислорода и азота, находится в баллоне под давлением  $p = 1\text{ МПа}$ . Считая, что масса кислорода составляет 20% от массы смеси, определить парциальные давления  $p_1$  и  $p_2$  отдельных газов.

2.27. Из баллона, содержащего водород под давлением  $p_1 = 1\text{ МПа}$  при температуре  $T_1 = 200\text{ К}$ , выпустили половину находившегося в нем газа. Считая процесс адиабатическим, определить конечные температуру  $T_2$  и давление  $p_2$ .

3.05. Электрон, обладающий кинетической энергией  $T = 5\text{ эВ}$ , влетел в однородное электрическое поле в направлении силовых линий поля. Какой скоростью будет обладать электрон, пройдя в этом поле разность потенциалов  $U = 2\text{ В}$ ?

3.30. Элемент замыкают сначала на внешнее сопротивление  $R_1 = 20\text{ Ом}$ , а затем на внешнее сопротивление  $R_2 = 0,50\text{ Ом}$ . Найти э.д.с. элемента и его внутреннее сопротивление, если известно, что в каждом из этих случаев мощность, выделяемая во внешней цепи, одинакова и равна  $2,54\text{ Вт}$ .

4.05. Заряженная частица с энергией  $T = 1\text{ кэВ}$  движется в однородном магнитном поле по окружности радиусом  $R = 1\text{ мм}$ . Определить силу  $F_L$ , действующую на частицу со стороны поля.

4.27. Кольцо из алюминиевого провода ( $\rho = 26\text{ нОм}\cdot\text{м}$ ) помещено в магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Диаметр кольца  $D = 30\text{ см}$ , диаметр провода  $d = 2\text{ мм}$ . Определить скорость изменения магнитного поля, если ток в кольце  $I = 1\text{ А}$ .

5.12. Расстояние между штрихами дифракционной решетки  $d = 5\text{ мкм}$ . На решетку падает нормально свет с длиной волны  $\lambda = 0,56\text{ мкм}$ . Максимум какого наибольшего порядка дает эта решетка?

6.04. Фотон выбивает из атома водорода, находящегося в основном состоянии, электрон с кинетической энергией  $T = 5\text{ эВ}$ . Определить энергию  $\varepsilon$  фотона.

Таблица А.5 – Экзамен

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Глубина и прочность знания программного материала.	25
Исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение материала.	
Правильность решения задачи.	
Полнота ответов на дополнительные вопросы.	

Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Каждый билет включает два теоретических вопроса и задачу.

### **Список вопросов для подготовки к экзамену (1 семестр) по дисциплине "Физика"**

1. Основные понятия кинематики. Материальная точка. Система отсчета. Радиус-вектор положения. Вектор перемещения. Траектория. Путь.
2. Скорость. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Составляющие скорости по осям декартовой прямоугольной системы координат.
3. Ускорение. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Тангенциальное, нормальное и полное ускорение.
4. Ускорение при криволинейном движении.
5. Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
6. Второй закон Ньютона. Сила, масса.
7. Третий закон Ньютона. Количество движения. Закон изменения и сохранения количества движения.
8. Движение твердого тела. Поступательное движение твердого тела.
9. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение. Векторное представление угловой скорости и ускорения.
10. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения.
11. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции. Моменты инерции некоторых тел.
12. Момент количества движения. Закон сохранения момента количества движения. Аналогия между поступательным и вращательным движением.
13. Механическая работа. Работа переменной силы. Работа при вращательном движении.
14. Средняя и мгновенная мощность. Мощность при вращательном движении.
15. Механическая энергия. Кинетическая энергия.

16. Потенциальная энергия. Поле сил. Консервативные силы. Закон сохранения энергии в механике.
17. Центральный удар шаров. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары.
18. Принцип относительности Галилея. Преобразование координат Галилея. Границы применимости классической механики.
19. Основы релятивистской механики. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца.
20. Следствия из преобразований Лоренца.
21. Основы релятивистской динамики. Взаимосвязь массы и энергии.
22. Колебательное движение. Упругие колебания груза, подвешенного на пружине.
23. Кинематика колебательного движения. Энергия колебательного движения.
24. Примеры колебательного движения: математический маятник, крутильный маятник, физический маятник.
25. Затухающие колебания.
26. Вынужденные колебания. Явление резонанса.
27. Волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение.
28. Скорость распространения упругих волн.
29. Энергия упругой волны. Плотность потока энергии. Вектор Умова.
30. Основы гидродинамики. Линии и трубки тока. Неразрывность струи.
31. Уравнение Бернулли. Следствия из уравнения Бернулли. Формула Торричелли. Водоструйный насос. Трубка Пито.
32. Предмет изучения термодинамики и молекулярной физики. Основные понятия термодинамики. Термодинамические системы и параметры.
33. Опытные газовые законы. Объединённый газовый закон Менделеева-Клапейрона. Закон Авогадро. Закон Дальтона.
34. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение МКТГ.
35. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Методы измерения температуры. Следствия из основного уравнения МКТГ.
36. Распределение молекул идеального газа по скоростям и энергиям. Формула Максвелла.
37. Газ в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
38. Степени свободы. Закон равного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
39. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая системой при изменении её объёма.
40. Теплоёмкость идеального газа.  $C_v$  и  $C_p$ . Физический смысл универсальной газовой постоянной.
41. Применение I начала термодинамики к изопроцессам в газах.
42. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
43. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы.
44. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Второе начало термодинамики.
45. Энтропия термодинамической системы. Изменение энтропии для замкнутого обратимого цикла.
46. Возрастание энтропии для необратимых процессов.
47. Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул газа.
48. Диффузия в газах.
49. Внутреннее трение в газах.
50. Теплопроводность газов.
51. Ультразвуковые газы.

**Список вопросов для подготовки к экзамену (2 семестр).**

1. Электрическое поле в вакууме. Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрический диполь.
3. Поток вектора напряженности электрического поля. Теоремы Гаусса-Остроградского. Поле однородно заряженной плоскости, нити, сферы.
4. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Эквипотенциальные поверхности.
5. Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Явление электростатической индукции.
6. Емкость уединенного проводника. Плоский, цилиндрический и сферический конденсаторы.
7. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
8. Диполь в электрическом поле. Силы, действующие на диполь в однородных и неоднородных полях.
9. Электрическое поле в диэлектриках. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость. Диэлектрическая проницаемость.
10. Условия на границе раздела диэлектриков.
11. Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Удельное сопротивление и его зависимость от внешних условий. Закон Ома в дифференциальной форме.
12. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Работа и мощность тока.
13. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
14. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
15. Магнитостатика. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового тока. Магнитное поле движущегося заряда.
16. Закон полного тока. Вихревой характер магнитного поля. Магнитное поле соленоида и тороида.
17. Сила, действующая на ток в магнитном поле. Закон Ампера.
18. Сила взаимодействия между двумя параллельными токами. Контур с током в магнитном поле.
19. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в скрещенных электрическом и магнитном полях.
20. Магнитное поле в веществе. Вектор намагничивания. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.
21. Диа и парамагнетики. Ферромагнетики.
22. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Ленца. Природа появления ЭДС при движении проводника в магнитном поле.
23. Вихревые токи. Скин эффект.
24. Явление самоиндукции. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция.
25. Энергия катушки индуктивности с током. Энергия магнитного поля.
26. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Взаимосвязь электрического и магнитного полей.
27. Система уравнений Максвелла. Вектор Пойтинга.
28. Геометрическая оптика. Линза. Погрешности оптических систем.
29. Интерференция света. Когерентность. Интерференция двух плоских волн.
30. Интерференционная картина от двух разнесенных когерентных источников. Способы получения когерентных волн (метод Юнга, бипризма Френеля, зеркало Ллойда и др.). Использование явления интерференции в технике.
31. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
32. Дифракция света на щели.

33. Дифракционная решетка. Главные и побочные максимумы и минимумы. Дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки.
34. Дифракция рентгеновских лучей.
35. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении.
36. Интенсивность света, прошедшего через поляризатор. Закон Малюса.
37. Взаимодействие света с веществом. Нормальная и аномальная дисперсия света. Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света.
38. Законы излучения абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана, Вина, формула Планка.
39. Фотоэффект. Опытные законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна.
40. Строение атома. Опыт Резерфорда. Закономерности в излучении света атомами.
41. Постулаты Бора. Боровская модель атома. Постоянная Ридберга по этой модели.
42. Рентгеновское излучение. Тормозное и характеристическое излучение. Природа рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в технике.
43. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера.
44. Физика атомного ядра. Строение ядра. Изотопы, изобары, изотоны. Энергия связи. Ядерные силы.
45. Радиоактивность.  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ - излучение. Закон радиоактивного распада.
46. Единицы активности и дозы облучения.
47. Современная физическая картина мира Космические лучи. Элементарные частицы.

### Пример экзаменационного билета.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого  
Кафедра “Общей и экспериментальной физики”

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № \_1\_

Дисциплина – «Физика».

Для направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Направленность (профиль) Автомобильный сервис.

1. Простейшие виды прямолинейного движения: равномерное, равноускоренное, гармонические колебания и торможение в вязкой жидкости.
2. Кинетическая энергия вращающегося тела.
3. Тело массой  $m=2$  кг лежит на горизонтальной плоскости. Коэффициент трения  $\mu=0,2$ . На тело начинает действовать горизонтальная сила  $F$ . Определить силу трения и ускорение в двух случаях: а)  $F=0,5$  Н и б)  $F=2$  Н

Принято на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. Протокол № \_\_\_\_\_  
Заведующий кафедрой ОЭФ \_\_\_\_\_ (ФИО)

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б  
(обязательное)  
**Карта учебно-методического обеспечения**  
**учебной дисциплины «Физика»**

1. Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1.Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для вузов. Т. 1 : Механика, колебания и волны, молекулярная физика. - 4-е изд., перераб. - Москва : Наука, 1970. - 511с.	16	
2.Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 432с. - ISBN 5-8114-0629-0. - ISBN 5-8114-0630-4	29	
3.Савельев И.В. Курс общей физики : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 496с. : ил. - ISBN 5-8114-0629-0. - ISBN 5-8114-0631-2	30	
4.Савельев И.В. Курс общей физики : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 317с. : ил. - ISBN 5-8114-0629-0. - ISBN 5-8114-0632-0	30	
5.Зисман Г. А. Курс общей физики : учебное пособие для вузов. Т. 3 : Оптика; Физика атомов и молекул; Физика атомного ядра и микрочастиц / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 498, [1] с. - ISBN 978-5-8114-0752-1. - ISBN 978-5-8114-0755-2	51	
6.Зайдель А.Н. Ошибки измерений физических величин : учебное пособие. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 106,[2]с. : ил. - ISBN 5-8114-0643-6	8	
7.Детлаф А. А. Курс физики : учебное пособие для технических вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 10-е изд., стер. - Москва : Академия, 2015. - 719, [1] с. - ISBN 978-5-4468-2291-1	30	
8.Зисман Г. А. Курс общей физики : учебное пособие для вузов. Т. 1 : Механика; Молекулярная физика; Колебания и волны / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 339, [1] с. - ISBN 978-5-8114-0752-1. - ISBN 978-5-8114-0753-8	41	
9.Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : учебное пособие для вузов / В. С. Волькенштейн. - 12-е изд., исправленное - Москва : Наука, 1990. - 400 с. - ISBN 5-02-014051-1	80	
Электронные ресурсы		
1.Злобина, С. П. Физика. Механика : учебно-методическое пособие / С. П. Злобина. — Шадринск : ШГПУ, 2022. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/312278">https://e.lanbook.com/book/312278</a> (дата обращения: 19.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		Лань
2.Некрасова, Г. М. Физика : учебно-методическое пособие / Г. М. Некрасова, О. Н. Сергеева. — Тверь : Тверская ГСХА, 2018. — 37 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134230">https://e.lanbook.com/book/134230</a> Режим доступа: для авториз. пользователей.		Лань
3. Першин, В. К. Физика. Механика : учебно-методическое пособие / В. К. Першин, В. И. Житенев, П. П. Зольников. — Екатеринбург : , 2019. — 422 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/170413">https://e.lanbook.com/book/170413</a> (дата обращения: 19.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		Лань
4.Физика. Квантовая физика : учебное пособие / А. Д. Андреев, Ф. Ф. Павлов, В. Б. Федюшин, Л. М. Черных. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 54 с. — ISBN 978-5-89160-222-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180003">https://e.lanbook.com/book/180003</a> Режим доступа: для авториз. пользователей.		Лань
5.Гладий, Ю. П. Физика для инженерных специальностей : учебное пособие / Ю. П. Гладий. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-8285-1115-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160107">https://e.lanbook.com/book/160107</a> Режим доступа: для авториз. польз.		Лань

2. Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
<b>Печатные источники</b>		
1. Трофимова Т. И. Сборник задач по курсу физики с решениями : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова, З. Г. Павлова. - 2-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2001. - 589, [2] с. : ил. - ISBN 5-06-004164-6	24	
2. Трофимова Т. И. Курс физики : учебное пособие для вузов. - 6-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2000. - 542с. : ил. - Указ.: с. 524-536. - ISBN 5-06-003634-0 : (в пер.)	6	
3. Чертов А. Г. Задачник по физике : учебное пособие. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Физматлит, 2003. - 640с. - Прил. : с. 619-636. - ISBN 5-94052-032-4	12	
4. Фирганг Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие для вузов / Е. В. Фирганг. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 347, [2] с. - ISBN 978-5-8114-0765-1	4	
5. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики : в 2 ч. Ч. 1 / составители: Е. А. Ариас [и др.] ; Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого. - 2-е изд. - Великий Новгород, 2009. - 103, [1] с. - Текст: электронный//ЭБС НовГУ. - URL: <a href="https://novsu.bookonline.ru/reader/book/4174">https://novsu.bookonline.ru/reader/book/4174</a>	186	ЭБС НовГУ
6. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики : в 2 ч. Ч. 2 / составители: Е. А. Ариас [и др.] ; Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого. - 2-е изд. - Великий Новгород, 2009. - 81, [1] - Текст: электронный//ЭБС НовГУ. - URL: <a href="https://novsu.bookonline.ru/reader/book/4173">https://novsu.bookonline.ru/reader/book/4173</a>	169	ЭБС НовГУ
7. Общая физика : контрольные задания / составители А. М. Бобков, Ф. А. Груздев ; Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2004. - 67 с. - Текст: электронный//ЭБС НовГУ. - URL: <a href="https://novsu.bookonline.ru/reader/book/567">https://novsu.bookonline.ru/reader/book/567</a>	452	ЭБС НовГУ
8. Электростатика и постоянный ток : лабораторные работы по общему курсу физики / составители: Р. П. Воронцова, Г. Е. Коровина, В. Д. Лебедева, Н. А. Петрова ; Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР, Новгородский политехнический институт, Кафедра физики. - Новгород, 1990. - 92 с. - Библиогр.: с. 92. - Текст: электронный//ЭБС НовГУ. - URL: <a href="https://novsu.bookonline.ru/reader/book/2664">https://novsu.bookonline.ru/reader/book/2664</a>	104	ЭБС НовГУ
9. Магнитное поле Земли. Определение модуля горизонтальной составляющей напряженности геомагнитного поля : методические рекомендации к выполнению лабораторной работы / составитель Т. П. Смирнова ; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2008. - 48 с. : ил. - Библиогр.: с. 48. - Текст: электронный// ЭБС НовГУ. - URL: <a href="https://novsu.bookonline.ru/reader/book/2398">https://novsu.bookonline.ru/reader/book/2398</a>	47	ЭБС НовГУ
<b>Электронные ресурсы</b>		
1. Горлач, В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12350-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/483142">https://urait.ru/bcode/483142</a>		Юрайт
2. Крохин, С. Н. Краткий курс физики : учебное пособие / С. Н. Крохин, Л. А. Литневский. — Омск : ОмГУПС, [б. г.]. — Часть 3 — 2019. — 46 с. — ISBN 978-5-949-41228-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/129177">https://e.lanbook.com/book/129177</a> (дата обращения: 29.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		Лань

### 3 – Информационное обеспечение

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
<b>Электронная библиотека НовГУ</b>		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» <a href="https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/">https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/</a>	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки <a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>	База собственной генерации	бессрочный

База данных «Аналитика» (картотека статей) <a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>	База собственной генерации	бессрочный
ЭБС «Электронная библиотечная система Новгородского государственного университета» (ЭБС НовГУ). Универсальный ресурс. Внутривузовские издания НовГУ.	Договор № 230 от 30.12.2022 с ООО «КДУ»	бессрочный
ЭБС «Лань» Единая профессиональная база данных для классических вузов – Издательство Лань «ЭБС» ЭБС ЛАНЬ	Договор № 34/ЕП(Т)23 от 22.12.2023 с ООО «Издательство ЛАНЬ»	с 01.01.2024 по 31.12.2024
ЭБС «ЛАНЬ» Коллекции: «Физика – Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана», «Информатика - Издательство ДМК Пресс», «Журналистика и медиа-бизнес - Издательство Аспект Пресс»	Договор № 33/ЕП(У)23 от 25.12.2023 с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 01.01.2024 по 31.12.2024
ЭБС «ЛАНЬ» Универсальный ресурс	Договор № СЭБ НВ–283 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» от 09.11.2020	Договор продлонгирован до 31.12.2024 (основ. п.6.1.)
«ЭБС ЮРАЙТ <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> » Универсальный ресурс.	Договор № 35/ЕП(У)23 от 25.12.2023 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	с 01.01.2024 по 31.12.2024
«Национальная электронная библиотека» Универсальный ресурс.	Договор от 14.03.2022 № 101/НЭБ/2338-п с ФБГУ «Российская Государственная библиотека»	14.03.2022 - 14.03.2027
<b>Профессиональные базы данных</b>		
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	в открытом доступе	-
<b>Информационные справочные системы</b>		
Университетская информационная система «РОССИЯ» <a href="https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya">https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya</a>	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>	в открытом доступе	-

Проверено НБ НовГУ Калинина Н.А.

И.о. зав. кафедрой Ариас Е.А. Ариас

« 16 » 09 2024 г.



