

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА» (НГТУ)

Институт промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Манцеров С.А.
подпись ФИО

“ 6 ” июня 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.13 Физика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
производств

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств
в машиностроении

Форма обучения: _____ заочная _____

Год начала подготовки _____ 2023 _____

Выпускающая кафедра _____ АМ _____

Кафедра-разработчик _____ ОиЯФ _____

Объем дисциплины _____ 324/9 _____
часов/з.с

Промежуточная аттестация _____ экзамен _____

Разработчик: _____ Мизонова В.Г. доцент, Дегтерев Е.Г., ст. преподаватель,
_____ Соколова Г.М., ст. преподаватель _____

Нижний Новгород
2023

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 09.08.2021 № 730 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 25.05.2023 № 22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 1.06.2023 № 4

Зав. кафедрой д. т. н, Бударагин Р.В. _____
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института, где реализуется данная программа
ИПТМ, Протокол 9.06.2023 № 10.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № ~~15.03.04-а-13~~
Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель освоения дисциплины:	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	6
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	16
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
6.1. Учебная литература	18
6.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	19
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	20
7.2. Перечень информационных справочных систем	20
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	22
10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	22
10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА ¹⁶	23
10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ	24
10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ	24
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	24
11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	24
11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ	24
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета/экзамена	24
11.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля	26

1.1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение фундаментальных физических законов, знание которых необходимо в будущем при постановке и решении профессиональных задач, а также для профессионального и личностного развития.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- теоретическое изучение фундаментальных физических законов;
- освоение методик измерений и обработки их результатов в лабораториях физического практикума;
- применять законы физики при решении физических и общетехнических задач.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Физика включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1 (Б1.Б.13), установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей направления подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Физика в объеме курса средней школы.

Дисциплина Физика является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Химия, Теоретическая механика, Электротехника и электроника, Теория автоматического управления, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)¹

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Математика ОПК-1										
Физика ОПК-1										
Теоретическая механика ОПК-1										
Техническая механика ОПК-1										
Метрология, стандартизация и сертификация ОПК-1										
Электротехника и электроника ОПК-1										
Теория вероятностей и математическая статистика ОПК-1										
Теория автоматического управления ОПК-1										
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ОПК-1										

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Использует основные физические явления и законы, инженерные знания ИОПК-1.2 . Применяет физико-математические расчетные методы, методы проектирования, методы математического анализа и моделирования для решения задач в области автоматизации и робототехники,	Знать: - основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; - методы математического анализа и моделирования для решения физических задач ; - принципы рационального и безопасного использования природных	Уметь: - применять методы математического анализа и моделирования для решения физических задач ; - применять вероятностно-статистический подход к оценке точности измерений ;	Владеть: - методами математического анализа и моделирования для решения физических задач, - методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, а также методами аналитической геометрии при решении физических задач.	Тестирование в системе <i>e-Learning</i> (тесты по тринадцати темам)	Вопросы для устного собеседования: билеты (30 билетов)

	используя программные системы, предназначенные для математического и имитационного моделирования Mathcad, Matlab и др	ресурсов, энергии и материалов;				
--	--	---------------------------------------	--	--	--	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач.ед. 324 часа, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		2 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	324	324
1. Контактная работа:	23	23
1.1. Аудиторная работа, в том числе:		
занятия лекционного типа (Л)	8	8
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	4	4
лабораторные работы (ЛР)	4	4
1.2. Внеаудиторная, в том числе	7	7
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	5	5
2. Самостоятельная работа (СРС)	292	292
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа	30	30
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	262	262
Подготовка к экзамену (контроль)	9	9
Подготовка к зачёту (контроль)		

Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательны х технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия					
2 семестр									
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2.	Раздел 1. Физические основы классической и релятивистской механики.					Подготовка к лекциям [6.1.1], самостоятельна я проработка учебного материала по теме, решение рекомендуемых преподавателем задач	Обзорная лекция по теме, решение типовых задач		
	Тема 1.1. Основы кинематики. Кинематика точки. Кинематика твердого тела.	2 ч		2 ч	10,0				
	Тема 1.2. Динамика. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Динамика вращательного движения.				10,0				
	Тема 1.3. Закон сохранения импульса. Импульс системы. Законы изменения и сохранения импульса системы. Центр масс. Ц-система.				10,0				
	Тема 1.4. Закон сохранения энергии. Работа и мощность. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Механическая энергия. Потенциальная энергия системы. Законы изменения и сохранения механической энергии системы. Столкновение двух частиц.				10,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательны х технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия					
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2.	Тема 1.5. Закон сохранения момента импульса. Момент импульса частицы и системы частиц. Момент силы. Законы изменения и сохранения момента импульса. Динамика твердого тела.				10,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], самостоятельна я проработка учебного материала по теме, решение рекомендуемых преподавателем задач	Обзорная лекция по теме, решение типовых задач		
	Тема 1.6. Колебания. Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.				10,0				
	Тема 1.7. Кинематика специальной теории относительности. Трудности дорелятивистской физики. Постулаты Эйнштейна. Замедление времени и сокращение длины. Преобразования Лоренца и их следствия.				10,0				
	Тема 1.8. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Закон взаимосвязи массы и энергии. Связь между энергией и импульсом частицы.				10,0				
	Лабораторная работа №1-3 Определение момента инерции твердых тел методом		1,0		10,0	Подготовка к л.р. [6.2.1] или	Проведение эксперимента, обработка и		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательны х технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия					
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2.	трифилярного подвеса или №1-9 Изучение законов соударения тел.					[6.2.2]	обсуждение его результатов		
	Работа по освоению 1 раздела:	2,0	1,0	2,0	90,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа				10,0				
	Итого по 1 разделу	2,0	1,0	2,0	100,0				
	Раздел 2. Основы молекулярной физики, термодинамики и статистической физики.					Подготовка к лекциям [6.1.2], самостоятельна я проработка учебного материала по теме, решение рекомендуемых преподавателем задач	Обзорная лекция по теме, решение типовых задач		
	Тема 2.1. Состояние системы. Процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа. Политропические процессы. Молекулярно-кинетическая теория. Равнораспределение энергии по степеням свободы.	2,0			10,0				
	Тема 2.2. Статистическая физика. Вероятность. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана.				10,0				
	Тема 2.3. Второе начало термодинамики. Энтропия. Статистический и термодинамический смысл второго начала термодинамики				10,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательны х технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия					
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2.	Тема 2.4. Квантовые статистики и их применения. Теплоемкость твердого тела. Состояния вещества. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Фазовая диаграмма				10,0				
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2.	Лабораторная работа №1-15. Определение отношения удельных теплоемкостей $\gamma=C_p/C_v$ для воздуха		1,0		10,0	Подготовка к л.р. [6.2.3]	Проведение эксперимента, обработка и обсуждение его результатов		
	Работа по освоению 2 раздела:	2,0	1,0		50,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 2 разделу	2,0	1,0		50,0				
	Раздел 3. Электростатика					Подготовка к лекциям [6.1.3-7], самостоятельна я проработка учебного материала по теме, решение рекомендуемых преподавателем задач	Обзорная лекция по теме, решение типовых задач		
	Тема 3.1. Электростатическое поле в вакууме. Электрический заряд. Электрическое поле и его характеристики и свойства. Электрический диполь.	1,0		1,0	10,0				
	Тема 3.2. Проводник в электростатическом поле. Поле внутри и снаружи				10,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательны х технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия					
	проводника. Свойства замкнутой проводящей оболочки. Метод изображений. Емкость. Конденсаторы.					Подготовка к лекциям [6.1.3-7], самостоятельна я проработка учебного материала по теме, решение рекомендуемых преподавателем задач			
	Тема 3.3. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризованность P , свойства вектора P . Вектор D . Граничные условия.			10,0					
	Тема 3.4. Энергия электрического поля. Энергия заряженных проводника и конденсатора. Энергия электрического поля.			10,0					
	Лабораторная работа №2-19. Моделирование электростатических полей методом электролитической ванны		1,0		6,0	Подготовка к л.р. [6.2.4]	Проведение эксперимента, обработка и обсуждение его результатов		
	Работа по освоению 3 раздела:	1,0	1,0	1.0	46,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа				10,0				
	Итого по 3 разделу	1,0	1,0	1,0	56,0				
	Раздел 4. Постоянный электрический ток.					Подготовка к лекциям [6.1.3-	Обзорная лекция по теме, решение		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательны х технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия					
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2.	Тема 4.1 Постоянный электрический ток. Уравнение непрерывности. Законы Ома. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Переходные процессы в цепи с конденсатором.	1,0		1,0	10,0	7], самостоятельна я проработка учебного материала по теме, решение рекомендуемых преподавателем задач	типовых задач		
	Работа по освоению 4 раздела:	1,0		1,0	10,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа				5,0				
	Итого по 4 разделу	1,0		1,0	15,0				
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	Раздел 5. Магнитостатика.					Подготовка к лекциям [6.1.3-7], самостоятельна я проработка учебного материала по теме, решение рекомендуемых преподавателем задач	Обзорная лекция по теме, решение типовых задач		
	Тема 5.1 Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле, его характеристика. Закон Био-Савара. Теорема о циркуляции вектора B . Движение заряженных частиц в магнитном поле. Момент сил, действующих на контур с током.	1,0			10,0				
	Тема 5.2 Магнитное поле в веществе. Намагниченность J , ее свойства.				10,0				
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2.									

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательны х технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия					
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2.	Вектор Н , его свойства. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики.								
	Работа по освоению 5 раздела:	1,0			20,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 5 разделу	1,0			20,0				
	Раздел 6. Электромагнитная индукция.					Подготовка к лекциям [6.1.3- 7] самостоятельна я проработка учебного материала по теме, решение рекомендуемых преподавателем задач	Обзорная лекция по теме, решение типовых задач		
Тема 6.1. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции и взаимная индукция. Энергия магнитного поля.	1,0			10,0					
Тема 6.2. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Система уравнений Максвелла.				10,0					
Тема 6.3. Электромагнитное поле. Электромагнитное поле. Плотность энергии. Законы преобразования полей Е и В .				10,0					
Тема 6.4. Электрические колебания. Свободные и				10,0					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательны х технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия					
	вынужденные электрические колебания. Переменный ток.								
	Лабораторная работа № 2-8 Закон электромагнитной индукции Фарадея или Лабораторная работа № 2-21 Определение напряжённости магнитного поля Земли		1,0		6,0	Подготовка к л.р. [6.2.6] или [6.2.5]	Проведение эксперимента, обработка и обсуждение его результатов		
	Работа по освоению 6 раздела:		1,0		46,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа				5,0				
	Итого по 6 разделу	1,0	1,0		51,0				
	Курсовая работа (КР)								
	Курсовой проект (КП)								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	8	4	4	292				
	ИТОГО ЗА КУРС	8	4	4	292				

4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе *e-Learning* и находятся в свободном доступе.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена сформированы в системе *e-Learning* и находятся в свободном доступе.

Таблица 5 – При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен/
$40 < R \leq 50$	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет».

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1.Использует основные физические явления и законы, общетехнические знания. ИОПК-1.2 Применяет физикоматематические расчетные методы, методы проектирования, методы математического анализа и моделирования для решения задач в области технических и технологических комплексов, используя программные системы, предназначенные для математического и имитационного моделирования Mathcad, Matlab и др.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не усвоены основные законы и правила общей физики, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по методам математического анализа. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи профессиональной деятельности, имеет навык в постановке целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 7 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронный адрес кафедры ОиЯФ comphys@nntu.ru

Для самостоятельного изучения теоретической части курса, подготовки к практическим занятиям на кафедре ОиЯФ и в научно-технической библиотеке (<https://library.nntu.ru/megapro/web>) имеются:

Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Таблица 8 – Перечень учебной литературы

№ р- ла	Наименование учебно-методического обеспечения
1	<ol style="list-style-type: none"> Иродов И.Е. Механика. Основные законы / И.Е. Иродов. 5-е изд., испр. М.: Бином, Лаборатория знаний, 2014. – 309 с. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие / Т.И. Трофимова. 19-е изд. стер. М.: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие. В 5 томах. Том 1. Механика / И.В. Савельев. М.: Лань, 2011. – 352 с. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 1. Механика. Учебное пособие / Д.В. Сивухин. М.: Физматлит, 2014. – 560 с. Основные понятия и термины общей физики: учеб. пособие / Б.В. Булюбаш [и др.]/под ред. А.Н. Яшиной; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2016. – 103с. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: [учеб. пособие] / И.Е. Иродов. 12-е изд. стер. СПб.: Лань, 2007. – 416 с. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: [учеб. пособие] / И.В. Савельев. 5-е изд. стер. СПб. Лань, 2007. – 288 с.

2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. Учебное пособие / И.Е. Иродов. 4-е изд.: Бинوم, Лаборатория знаний, 2013. – 208 с. 2. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие / Т.И. Трофимова. 19-е изд.стер. М: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с. 3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 2. Термодинамика и молекулярная физика. Учебное пособие / Д.В. Сивухин. М.: Физмалит, 2006. – 560 с. 4. Матвеев А. Н. Молекулярная физика/ А.Н. Матвеев. Изд.: Лань, 2010. – 336 с.
3-6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы: [учеб. пособие] / И. Е. Иродов. 9-е изд.(эл.). М. : БИНОМ. Лаборатория знаний. 2014 .— 321 с. 2. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб.пособие в 3-х томах. Том 2.: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика/ И.В. Савельев. 9-е изд. стер. СПб.: Лань, 2007 – 496 с. 3. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие /Т.И. Трофимова. 19-е изд.стер. М: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с.

Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине Физика выложены в электронной библиотеке <https://library.nntu.ru/megapro/web>:

- 5.1.1. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №1-3. «Определение момента инерции твердых тел методом трифилярного подвеса»
- 5.1.2. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №1-9. «Изучение законов соударения тел»
- 5.1.3. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №1-15. «Определение отношения удельных теплоемкостей $\gamma = C_p/C_v$ для воздуха»
- 5.1.4. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-19. «Моделирование электростатических полей методом электролитической ванны»
- 5.1.5. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-21. «Определение напряжённости магнитного поля Земли»
- 5.1.6. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-8. «Закон электромагнитной индукции Фарадея»

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование, <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал, <http://www.school.edu.ru/default.asp>

Научно-техническая библиотека НГТУ
<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>
 Электронная библиотека «Первокурсник» Института ИЯЭиТФ:

<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy#collapse2411>

ЭК книг и периодических изданий

<https://library.nntu.ru/megapro/web>

Библиотека электронных учебников

<http://fdp.nntu.ru/книжная-полка/>

Реферативные журналы

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/ref_gyrnal_16.pdf

7.2. Перечень информационных справочных систем

Таблица 9 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 – Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№ п\п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Программное обеспечение
	1) № 6245 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; (176,4 м ²), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	1. Ноутбук Samsung NP300E5A-S0HRU, монитор 15" – 1 шт. 2. Экран – 1 шт. 3. Мультимедийный проектор Epson H428B – 1 шт. 4. Рабочих мест студента - 136. 5. Рабочих мест преподавателя - 1. Для инвалидов и лиц с ОБЗ: переносной радиокласс	Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18 Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023, до 28.05.24) P7 office(C/н 5260001439) Adobe Acrobat Reader DC-Russian(Проприетарное ПО) 7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL) Yandex Browser (свободное ПО)
	2) № 6136 учебная аудитория для проведения лабораторных занятий в лаборатории «Механика и термодинамика»; (129,8 м ²), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	1. Комплект устройств для изучения законов вращательного движения; 2. Комплект устройств для изучения законов взаимодействия тел (механический удар); 3. Комплект устройств для изучения газовых законов; 4. Комплект устройств для изучения законов термодинамики. 5. Рабочее место студента - 25.	

3) № 6137 учебная аудитория для проведения лабораторных занятий в лаборатории «Электричество и магнетизм»; (128,9 м2), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	1. Шесть комбинированных лабораторных установок, включающих в себя: 1). Источники питания; 2). Осциллографы С1-73; 3). Генераторы электрических сигналов ГЗ-118 и ГЗ-111; 4). Измерители электрических параметров; 5). Вольтметры РВ-7-32; 6). Набор сменных блоков для изучения законов электромагнетизма. 2. Рабочее место студента - 25.	
4) № 6310 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; (104,7 м2), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	Рабочее место студента - 38	

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее – ЭИОС).

При преподавании дисциплины «Физика», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена (2 сем.), зачета (3 сем) с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий, отчетов по лабораторным работам и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в **Разделе 6**.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере. Через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» можно воспользоваться ресурсами электронной информационно-образовательной среды университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системы (ЭБС), где в электронном виде размещены учебные и учебно-методические материалы.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая:

- проведение контрольных работ;
- отчет по лабораторным работам;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- экзамен.

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

Вопросы к экзамену, проводимому во втором семестре

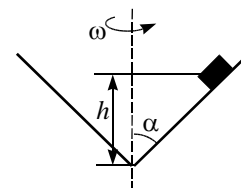
1. Скорость. Ускорение. Составляющие ускорения.
2. Законы Ньютона. Две формулировки II закона Ньютона.
3. Силы в природе (упругие, силы трения, сила тяжести и все тела).

4. Деформация растяжения, сжатия. Деформация сдвига.
5. Энергия, работа, мощность.
6. Кинетическая, потенциальная, полная механическая энергии тела.
7. Консервативные силы.
8. Закон сохранения импульса.
9. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Теорема об изменении кинетической, потенциальной и полной механической энергии.
11. Абсолютно упругий удар.
12. Абсолютно неупругий удар.
13. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение.
14. Момент импульса материальной точки и абсолютно твердого тела.
15. Момент инерции материальной точки и абсолютно твердого тела.
16. Теорема Штейнера. Момент инерции тела относительно точки, использование этого понятия для решения задач.
17. Момент силы.
18. Закон сохранения момента импульса.
19. Кинетическая энергия вращающегося тела.
20. Основное уравнение динамики вращательного движения.
27. Поле тяготения.
28. Опытные законы идеального газа.
29. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
30. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
33. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
34. Внутренняя энергия системы. Работа газа при изменении его объема.
35. Первое начало термодинамики для различных изопроцессов.
36. Теплоемкость идеального газа.
37. Адиабатический процесс.
38. Политропные процессы.
39. Заряд. Напряженность электрического поля. Закон Кулона.
40. Напряженность поля точечного заряда. Сложение электрических полей. Диполь в электрическом поле.
41. Обобщение закона Кулона.
42. Теорема Гаусса в интегральной форме.
43. Потенциал электростатического поля.
44. Связь между напряженностью и потенциалом.
45. Циркуляция электростатического поля.
46. Электростатическое поле в диэлектриках.
47. Электроёмкость. Энергия взаимодействия системы точечных зарядов.
48. Энергия электростатического поля.
49. Постоянный ток, его характеристики. Закон Ома для однородного участка цепи.
50. Сторонние силы.
51. Обобщенный закон Ома.
52. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
53. Магнитное статическое поле в вакууме. Напряженность и индукция магнитного поля. Закон Био-Савара
54. Сила Лоренца. Закон Ампера.
55. Движение заряженных частиц под действием электрического и магнитного полей.
56. Магнитные свойства вещества.
57. Магнитное поле в веществе.

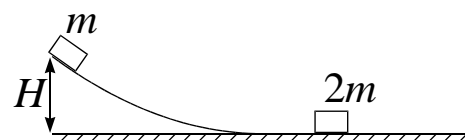
58. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.
 59. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
 60. Явления, связанные с законом электромагнитной индукции.

11.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля

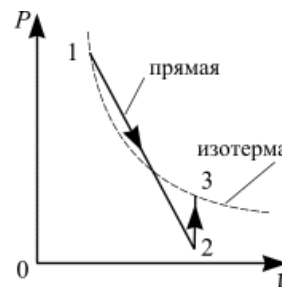
1. Чему должна быть равна минимальная угловая скорость вращения конуса, чтобы брусок в нем находился на высоте h ? Коэффициент трения между бруском и конусом равен μ , а угол между осью вращения и направляющей конуса α .



2. Тело массы m движется из состояния покоя по гладкой горке с высоты H . Горка плавно перетекает в гладкий горизонтальный участок, на котором покоится тело массой $2m$. Найти, какое количество теплоты выделится при их абсолютно неупругом ударе.



3. Идеальный 2х – атомный газ перевели из начального состояния в конечное состояние так, как показано на рисунке. В результате количество теплоты, полученное газом во всем процессе, оказалось равным минимальному значению внутренней энергии. Определить отношение минимальной абсолютной температуры к начальной, если известно, что отношение конечного объема к начальному равно 2.



К-1

1. Положение частицы определяется радиус-вектором

$$\vec{r}(t) = (5 + 0,25t^4) \cdot \vec{i} + (3t^2 - t^3 + 1) \cdot \vec{j}$$

Найти: а) проекцию скорости точки на ось y в момент времени $t=2$, б) модуль скорости точки в момент времени $t=2$, в) модуль перемещения точки за первые 2 секунды движения

2. Брусок массы $m=3$ кг тянут с силой F по горизонтальной поверхности за нить под углом 60° к горизонту. Коэффициент трения равен $0,1$. Чему должна быть равна сила F , чтобы скорость бруска оставалась постоянной? Чему при этом будет равна сила реакции опоры? Чему при этом будет равна сила трения?

К-2

- Два шара с одинаковой массой $m=4$ кг движутся в одном направлении со скоростями 1 м/с и 3 м/с. Найти скорость шаров после их неупругого столкновения. Найти потери механической энергии системы шаров в результате удара
- С горки длиной $1,6$ м съезжает без трения шайба. Угол наклона горки составляет 30° градусов. Найти скорость шайбы у подножия горки.
- Найти массу воздуха, содержащейся в трехлитровой банке при нулевой (по Цельсию) температуре и атмосферном давлении (100 кПа). Молярную массу воздуха принять равной 29 г/моль.
- Какую работу совершил газ (азот), если его внутренняя энергия при изобарном нагревании увеличилась на 10 кДж.

К-3

1. Два точечных заряда величиной 3 нКл и 11 нКл находятся на расстоянии 80 см друг от друга. Найти напряженность поля в точке, находящейся посередине отрезка, соединяющего эти заряды (точке «О»). Ответ записать числом (в системе СИ).
2. Какую работу совершат силы электрического поля над третьим зарядом величиной 0,4 нКл, если из точки «О» его удалить на бесконечность? Ответ записать числом, учесть знак! (в нДж).
3. Две бесконечные заряженные плоскости с поверхностными плотностями зарядов 2 нКл/м² и -6 нКл/м² расположены на расстоянии 20 см друг от друга. Найти напряженность электрического поля в пространстве между пластинами. Найти разность потенциалов между пластинами.
4. Два прямых провода с сонаправленными токами (сила тока 0,2 А) находятся на расстоянии 20 см друг от друга. Найти индукцию магнитного поля в точке, расположенной посередине между этими проводами. Найти силу взаимодействия проводов с токами, если длина каждого провода равна 1 м. Притягиваются или отталкиваются эти провода?

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 90 или указывают конкретное количество тестовых заданий	30	30

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО e-Learning.

В ходе подготовки к текущему контролю обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО *e-Learning* НГТУ в свободном для студентов доступе.