

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Игнатова И.Г.
« 3 » _____ 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Физика 1 Механика. Термодинамика»

Направление подготовки 01.03.04. «Прикладная математика»
Профиль бакалавриата: «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач»

2015 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции ОП	Компетенции/подкомпетенции, формируемые в дисциплине
Направление 01.03.04 Профиль бакалавриата: «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач»	
ПК- 9 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат	ПК-9.1 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовность использовать для их решения физико-математический аппарат механики, термодинамики

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	1	5	180	32	16	16	80	Экзамен (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1.1 Кинематика.	10	6	8	31	Опрос

Динамика материальной точки. Законы сохранения					Тестовые задания
					Контрольная работа № 1.1
1.2. Динамика твердого тела. Релятивистская механика. Механические колебания, механические волны	16	6	8	22	Опрос
					Тестовые задания
					Контрольная работа № 1.2 Рубежный контроль
1.3 Молекулярная физика	6	4	-	27	Опрос
					Тестовые задания
					Контрольная работа № 1.3

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1.1	1	2	Кинематика движения материальной точки. Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Пространство и время. Способы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость и ускорение. Нормальное и касательное ускорения.
	2	2	Кинематика движения твердого тела. Степени свободы и обобщенные координаты. Число степеней свободы абсолютно твердого тела. Векторы элементарного углового перемещения, угловой скорости и углового ускорения. Связь между угловыми и линейными величинами.
	3-5	6	Динамика материальной точки. Законы сохранения. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Масса и импульс. Второй и третий законы Ньютона. Уравнение движения материальной точки во вращающейся неинерциальной системе отсчета. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Система центра масс. Работа, мощность, энергия. Кинетическая энергия системы материальных точек. Теорема об изменении кинетической энергии. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Законы сохранения и изменения механической энергии. Момент импульса и момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.
1.2	6-7	4	Динамика твердого тела. Твердое тело как система материальных точек. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Плоское движение твердого тела.
	8	2	Основы релятивистской механики. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия преобразований Лоренца. Парадокс близнецов. Релятивистские формулы сложения скоростей. Релятивистская динамика. Релятивистские импульс и энергия. Уравнение движения релятивистской частицы. Движение частицы в постоянном силовом поле.
	9-	6	Механические колебания.

	11		<p>Понятие о колебательных процессах. Гармонические колебания. Амплитуда, частота и фаза гармонических колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Колебания груза на пружине. Малые колебания математического и физического маятников. Комплексная и векторная формы представления колебаний. Сложение колебаний. Биения.</p> <p>Кинетическая и потенциальная энергия колеблющегося тела. Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза при вынужденных колебаниях. Резонанс.</p>
	12-13	4	<p>Механические волны.</p> <p>Волны. Фазовая скорость, длина волны. Плоские и сферические волны. Стоячие волны. Колебания струны. Одномерное волновое уравнение. Волны в упругой среде. Энергия упругой волны. Вектор Умова.</p>
1.3	14	2	<p>Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.</p> <p>Статистические распределения молекул газа по скоростям и энергиям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Некоторые сведения из теории вероятностей. Распределение Максвелла. Средняя кинетическая энергия молекул. Скорости теплового движения.</p>
	15-16	4	<p>Термодинамическое описание процессов.</p> <p>Тепловое движение атомов и молекул. Температура. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия системы. Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Равновесные процессы в идеальном газе. Коэффициент полезного действия тепловой машины.</p> <p>Порядок и беспорядок в природе. Энтропия. Второе начало термодинамики. Теплоемкость.</p>

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1.1	1	2	<p>Кинематика материальной точки. Кинематика твердого тела.</p> <p>Л-6, №№ 1.19, 1.22, 1.25, 1.37, 1.38, 1.44, 1.56.</p> <p>Л-7, №№ 3-5, 9, 11.</p>
	2	2	<p>Динамика материальной точки.</p> <p>Л-6, №№ 1.61, 1.64, 1.71, 1.80-1.82, 1.84, 1.85.</p> <p>Л-7, №№ 16-18, 22.</p>
	3	2	<p>Законы сохранения импульса и механической энергии.</p> <p>Л-6, №№ 1.122, 1.125, 1.141, 1.145, 1.148, 1.183.</p> <p>Л-7, №№ 28, 29, 35-37, 43.</p> <p><i>Контрольная работа № 1.1</i></p>
1.2	4	2	<p>Момент импульса, момент силы. Динамика твердого тела.</p> <p>Л-6, №№ 1.195, 1.196, 1.197, 1.253, 1.255-1.258, 1.263, 1.266, 1.286, 1.287.</p> <p>Л-7, №№ 50, 52, 55, 57.</p>
	5	2	<p><i>Контрольная работа № 1.2</i></p> <p><i>Рубежный контроль</i></p>
	6	2	<p>Колебания.</p> <p>Л-6, №№ 4.5, 4.7, 4.9, 4.15, 4.18, 4.21, 4.45, 4.70, 4.78, 4.94.</p> <p>Л-7, №№ 85-88.</p>
1.3	7-8	4	<p>Первое начало термодинамики.</p> <p>Л-6, №№ 2.25, 2.28-2.30, 2.38, 2.42, 2.47.</p> <p>Л-7, №№ 124-126.</p>

			Контрольная работа № 1.3
--	--	--	--------------------------

4.3. Лабораторные занятия

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1.1	1	4	Свободное падение в гравитационном поле Изучение законов равноускоренного движения на машине АТВУДА
	2	4	Законы столкновений
			Изучение упругих свойств пружины
			Центробежная сила
1.2	3	4	Изучение колебаний связанных маятников Колебания струны
	4	4	Определение момента инерции твердого тела и проверка теоремы Штейнера
			Изучение динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси
			Основное уравнение динамики вращательного движения вокруг неподвижной оси
1.3	-	-	-

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1.1	12	Работа с учебной литературой: работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.
	7	Работа с электронными модулями индивидуальной работы студентов (ЭМИРС): изучение материалов ЭМИРС, ответы на тестовые вопросы. ЭМИРС 1.1. Кинематика материальной точки. ЭМИРС 1.2. Кинематика твердого тела. ЭМИРС 1.3. Динамика материальной точки. ЭМИРС 1.4. Закон сохранения импульса. ЭМИРС 1.5. Закон сохранения механической энергии. ЭМИРС 1.6. Закон сохранения момента импульса. ЭМИРС 1.7. Неинерциальные системы отсчета.
	4	Подготовка к лабораторным занятиям: подготовка конспекта лабораторной работы, изучение теоретического материала, схемы эксперимента, метода обработки экспериментальных данных, подготовка ответов на контрольные вопросы. Лабораторная работа 1. Лабораторная работа 2.
	6	Выполнение заданий практических занятий. Занятие 1. Кинематика материальной точки. Кинематика твердого тела. Л-6, №№ 1.19, 1.20, 1.22, 1.25, 1.28, 1.34, 1.37, 1.38, 1.44, 1.46, 1.56. Занятие 2 Динамика материальной точки. Л-6, №№ 1.61, 1.64, 1.67, 1.69-1.71, 1.78, 1.80-1.82, 1.83, 1.84, 1.85, 1.87. Занятие 3 Законы сохранения импульса и механической энергии.

		Л-6, №№ 1.122, 1.124, 1.125, 1.141, 1.145, 1.148, 1.159, 1.183-1.185. <i>Контрольная работа № 1.1</i>
	2	Подготовка к контрольным мероприятиям. Подготовка к контрольной работе №1.1 на занятии 2.
1.2	6	Работа с учебной литературой: работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.
	2	Работа с электронными модулями индивидуальной работы студентов (ЭМИРС): изучение материалов ЭМИРС, ответы на тестовые вопросы. ЭМИРС 1.8. Динамика твердого тела. ЭМИРС 1.9. Гармонические колебания.
	4	Подготовка к лабораторным занятиям: подготовка конспекта лабораторной работы, изучение теоретического материала, схемы эксперимента, метода обработки экспериментальных данных, подготовка ответов на контрольные вопросы. Лабораторная работа 3 Лабораторная работа 4.
	6	Выполнение заданий практических занятий. Занятие 4. Момент импульса, момент силы. Л-6, №№ 1.195, 1.196, 1.197, 1.198, 1.207, 1.252, 1.253, 1.255-1.258. Занятие 5. Динамика твердого тела. Л-6, №№ 1.263, 1.266, 1.268, 1.270, 1.286, 1.287, 1.288, 1.290. Занятие 6. Колебания. Л-6, №№ 4.2, 4.3, 4.5, 4.7, 4.9, 4.15, 4.18, 4.21, 4.23, 4.45, 4.46, 4.70, 4.71, 4.77, 4.78, 4.81, 4.94-4.96, 4.98. <i>Контрольная работа № 1.2</i>
	4	Подготовка к контрольным мероприятиям. Подготовка к контрольной работе №1.2 на занятии 5. Подготовка к рубежному контролю.
1.3	12	Работа с учебной литературой: работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.
	5	Работа с электронными модулями индивидуальной работы студентов (ЭМИРС): изучение материалов ЭМИРС, ответы на тестовые вопросы. ЭМИРС 1.10. Уравнение состояния идеального газа. ЭМИРС 1.11. Первый закон термодинамики. ЭМИРС 1.12. Второй закон термодинамики.
	6	Выполнение заданий практических занятий. Занятие 7. Первое начало термодинамики. Л-6, №№ 2.25, 2.28-2.30, 2.36,2.37, 2.38, 2.42, 2.47. Занятие 8. Второе начало термодинамики. Л-6, №№ 2.124, 2.128, 2.136, 2.137,2.138, 2.139, 2.145, 2.160, 2.165. <i>Контрольная работа № 1.3</i>
	4	Подготовка к контрольным мероприятиям. Подготовка к контрольной работе 1.3.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru>):

Модуль 1.1 «Кинематика. Динамика материальной точки. Законы сохранения»

Материалы с кратким изложением лекционного курса для подготовки к практическим и лабораторным занятиям и экзамену:

Методическое пособие для практических занятий и подготовки к контрольным мероприятиям и экзамену:

Электронные модули индивидуальной работы студентов (ЭМИРС) для подготовки к практическим занятиям, контрольным мероприятиям и экзамену:

<http://orioks.miet.ru/oroks-miet/srs.shtml>

Модуль 1.2 «Динамика твердого тела. Релятивистская механика. Механические колебания, механические волны»

Материалы с кратким изложением лекционного курса для подготовки к практическим, лабораторным занятиям и экзамену:

Методическое пособие для практических занятий и подготовки к контрольным мероприятиям и экзамену:

Электронные модули индивидуальной работы студентов (ЭМИРС) для подготовки к практическим занятиям, контрольным мероприятиям и экзамену:

<http://orioks.miet.ru/oroks-miet/srs.shtml>

Модуль 1.3 «Молекулярная физика»

Материалы с кратким изложением лекционного курса для подготовки к практическим, лабораторным занятиям и экзамену:

Методическое пособие для практических занятий и подготовки к контрольным мероприятиям и экзамену:

Электронные модули индивидуальной работы студентов (ЭМИРС) для подготовки к практическим занятиям, контрольным мероприятиям и экзамену:

<http://orioks.miet.ru/oroks-miet/srs.shtml>

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. И. В. Савельев. . Курс общей физики: Учеб. пособие для вузов: В 5-ти кн.. Кн. 1 : Механика / Савельев И.В.. - М. : Астрель : АСТ, 2008. - 336

2. И. В. Савельев. Курс общей физики: Учеб. пособие для вузов: В 5-ти кн.. Кн. 3 : Молекулярная физика и термодинамика / Савельев И.В.. - М. : Астрель : АСТ, 2007. - 208 с.

3. И. Е. Иродов. Механика. Основные законы: Учебное пособие для вузов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007.

4. И. Е. Иродов. Физика макросистем. Основные законы: Учеб. пособие для вузов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006.

5. И. Е. Иродов. Волновые процессы. Основные законы: Учебное пособие для вузов.- М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007.

6. И. Е. Иродов. Задачи по общей физике. – М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 2007.

7. И. В. Федоренко. Механика. Молекулярная физика. Сборник тестовых заданий по физике. – М.: МИЭТ, 2011.

Дополнительная литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики: Учеб. пособие для вузов. Т. 1: Механика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: Учеб. пособие для вузов. Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008

Периодические издания

Не предусмотрены

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. ЭБС издательства Лань - <http://e.lanbook.com/>
2. Открытая Физика 2.6. Часть 2. - <http://physics.ru/courses/op25part2/design/index.htm>

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

. Корпоративная информационно-технологическая платформа ОРИОКС - <http://orioks.miet.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Кафедра общей физики располагает следующими материально-техническими средствами, способствующими формированию подкомпетенций в рамках изучаемой учебной дисциплины:

1. Набор лекционных демонстраций, всего 26 демонстрационных эксперимент.
2. Мультимедийное оборудование в лекционной аудитории.
3. Мультимедийное оборудование в одной учебной лаборатории кафедры.
4. Современный лабораторный практикум, обеспечивающий выполнение более 20 различных лабораторных работ и демонстрацию многих явлений в лаборатории «Механика».

10. АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

При изучении дисциплины «Физика. Механика. Термодинамика» использование активных и интерактивных форм проведения занятий главным образом подразумевается при чтении лекций и проведении лабораторных работ.

При чтении лекций в основном используется такие формы, как «визуализация», «разбор конкретных ситуаций» при проведении лекционных демонстраций.

Целью их применения является:

Улучшение освоения теоретических положений при изучении дисциплины.

Для этой цели решаются следующие задачи:

1. Используя лекционные демонстрации, проиллюстрировать действие физических законов в конкретном эксперименте, экспериментально подтвердить теоретические положения;
2. Развить навыки коллективного обсуждения постановки эксперимента и его результатов;
3. Развить навыки разрешения противоречий в конкретной ситуации.

При проведении лабораторных работ используются такие формы, как «работа в малых группах» и «разбор конкретных ситуаций».

Целью их применения является:

Углубление представлений о законах механики на основе их исследования в конкретных механических экспериментах и последующего коллективного обсуждения полученных результатов в рамках малой группы.

Для этой цели решаются следующие задачи:

1. Изучить действие физических законов в конкретном эксперименте, экспериментально подтвердить теоретические положения;
2. Развить навыки коллективного обсуждения постановки, проведения, обработки и анализа результатов конкретного физического эксперимента при работе студентов в малой группе;
3. Развить навыки аргументированного изложения результатов эксперимента и разрешения противоречий в конкретной ситуации.

№ п\п	Тип занятия или внеаудиторной работы	Вид и тематика (название) интерактивного занятия
1	Лекция 7	Визуализация, разбор конкретных ситуаций на основе лекционных демонстраций по теме: «Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Скамья Жуковского»
2	Лекция 10	Визуализация, разбор конкретных ситуаций на основе лекционных демонстраций по теме: «Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность»
3	Лабораторная работа 1 – 4	Работа в малых группах, разбор конкретных ситуаций в соответствии с содержанием лабораторных работ (п. 4.3).

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п\п	Тип ФОС	Код компетенции/ подкомпетенции	Перечень элементов ФОС
Направление 01.03.04 Профиль бакалавриата: «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач»			
1	ФОС по подкомпетенции	ПК-9.1	Комплексное задание программы промежуточной аттестации
2	ФОС по элементам	ПК-9.1	Тестовые задания и задачи

	компетенции		контрольных работ 3.1-3.3 Тестовые задания рубежного контроля
--	-------------	--	--

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина изучается в течение одного семестра. Она включает:

- лекции – 1 раз в неделю;
- практические занятия (семинары) – 1 раз в 2 недели;
- лабораторные работы – 2-х часовые занятия 1 раз в 2 недели;
- консультации – 1 раз в неделю, которые проводятся лектором потока и преподавателями, ведущими практические занятия.

Посещение лекций, практических занятий и лабораторных работ является обязательным. Посещение консультаций необязательное, за исключением тех случаев, когда преподаватель персонально приглашает студента на консультацию.

Содержание дисциплины состоит из трех модулей, которые изучаются последовательно:

- кинематика, динамика материальной точки, законы сохранения;
- динамика твердого тела, релятивистская механика, механические колебания, механические волны;
- молекулярная физика.

Каждый модуль является логически завершенной частью курса. Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения обязательных контрольных мероприятий.

Для организации учебной работы студентов в начале каждого семестра предоставляются следующие учебно-методические материалы:

- план лекций и практических занятий на семестр с указанием тем лекций со ссылками на параграфы или страницы учебников и учебных пособий, содержащих соответствующий материал, темы практических занятий и номера заданий из сборников задач для решения в аудитории или самостоятельно;
- график выполнения лабораторных работ;
- график и виды контрольных мероприятий;
- список рекомендуемой учебно-методической литературы;
- рекомендуемые электронные ресурсы, включая «Электронные модули индивидуальной работы студентов» (ЭМИРС), размещенные в сети МИЭТ (<http://orioks.miet.ru/oroks-miet/srs.shtml>).

12.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 5 баллов), рубежный контроль (в сумме 5 баллов), выполнение каждой лабораторной работы (в сумме 2,5 баллов), посещаемость занятий (в сумме 2 баллов), активность в семестре (в сумме 2 баллов) и промежуточная аттестация в форме экзамена (40 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведены ниже в таблице (см. также журнал успеваемости на ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>).

Структура и график контрольных мероприятий

модуль	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя	6 неделя	7 неделя	8 неделя	9 неделя	10 неделя	11 неделя	12 неделя	13 неделя	14 неделя	15 неделя	16 неделя
1				КР												
2									КР		РК					
3																КР

¹ Обозначения к таблице: КР – контрольная работа, РК – рубежный контроль

Дополнительные сведения о системе контроля.

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9 – 12 учебных недель, 13 – 17 (17-я неделя зачетная).

При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице:

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

Разработчик:

Должность, степень к..ф.-м.н, доцент  /И.В.Федоренко/

Рабочая программа разработана на кафедре Оф
и утверждена на заседании кафедры 15.06 2015 года, протокол № 12

Заведующий кафедрой ОФ  /Н.И.Боргардт /

Лист согласования

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой ВМ 1

Заведующий кафедрой ВМ 1  /Прокофьев А.А./

Рабочая программа согласована с УООП

/ Начальник УООП  /Никulina И.М./