

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b5591c69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет

Кафедра общей физики

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной
деятельности
«22» июня 2021 г.
Начальник управления _____


/ Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол «22» июня 2021 г. № 5

Председатель _____
/ О.А. Шестакова /



Рабочая программа дисциплины

Механика (практикум)

Направление подготовки
03.03.02 Физика

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета:
Протокол от «17» июня 2021 г. № 12
Председатель УМКом _____
/ Барбанова Н.Н. /

Рекомендовано кафедрой общей физики
Протокол от «10» июня 2021 г. № 11
Зав. кафедрой _____
/ Барбанова Н.Н. /

Мытищи
2021

Авторы-составители:

Барабанова Н.Н., кандидат физико-математических наук, доцент,
Васильчикова Е.Н., кандидат физико-математических наук, доцент,
Жачкин В.А., доктор физико-математ. наук, профессор,
Емельянов В.А., кандидат физико-математических наук, доцент,
Емельянова Ю.А., ассистент кафедры общей физики.

Рабочая программа дисциплины «Механика (практикум)» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 03.03.02 Физика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2021 г. № 891.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1. «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2021

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Планируемые результаты обучения	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем и содержание дисциплины	4
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	6
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	8
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	17
7. Методические указания по освоению дисциплины	18
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	19

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование систематизированных знаний в области общей и экспериментальной физики, формирование и совершенствование у студентов навыков экспериментальной деятельности.

Задачи дисциплины: изучение основных законов электричества и магнетизма, приобретение навыков осуществления учебного и научного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов о проведенной исследовательской работе.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-2: способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1. «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Механика (практикум)» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения следующих дисциплин: «Элементарная математика», «Элементарная физика», «Математический анализ». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения таких дисциплин, как «Специальный физический практикум», «Теоретическая физика».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в часах	144
Контактная работа:	90,2
Лабораторные работы	90
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	46
Контроль	7,8

Формой промежуточной аттестации является: зачет во 2 семестре.

3.2. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов
	Лабораторные занятия
Тема 1. Кинематика материальной точки. Прямолинейное движение материальной точки и его описание.	6

Криволинейное движение материальной точки и его описание по отношению к траектории.	
Тема 2. Кинематика вращательного движения. Линейные и угловые кинематические величины.	6
Тема 3. Кинематика колебательного движения. Кинематика колебательного движения. Гармонические колебания. Их характеристики.	6
Тема 4. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Импульс. Силы в механике.	6
Тема 5. Система материальных точек. Закон сохранения импульса системы тел. Реактивное движение.	6
Тема 6. Работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Полная механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии.	6
Тема 7. Абсолютно твердое тело. Кинематика абсолютно твердого тела. Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси.	6
Тема 8. Моменты импульса материальной точки относительно точки и относительно оси. Моменты силы относительно точки и относительно оси. Основное уравнение моментов.	6
Тема 9. Элементы статики твердого тела. Понятие о главных осях инерции твердого тела. Свободные оси вращения. Гироскоп.	6
Тема 10. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Неинерциальные системы отсчета.	6
Тема 11. Упругие свойства твердых тел. Деформации и напряжения в твердых телах.	6
Тема 12. Механика жидкостей и газов. Жидкость и газ как сплошная среда. Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Закон Архимеда. Условие плавания тел.	6
Тема 13. Стационарное течение жидкости. Уравнение Бернулли. Движение вязкой жидкости, закон Ньютона для вязкого течения.	6
Тема 14. Динамика колебательного движения. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Характеристики затухающих и вынужденных колебаний.	6
Тема 15. Волны в сплошной среде. Уравнения плоской гармонической бегущей волны смещения, энергия упругой волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Элементы акустики.	6
Итого:	90

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы самостоятельного изучения	Исследуемые вопросы	Кол-во часов	Формы самост. работы	Методич. обеспечение	Форма отчетности
Предмет механики. Пространство и время. Система отсчета.	Механическое движение. Применение	2	Конспект	[6.1], [6.2] [6.3]	Доклад

Основные понятия кинематики.	дифференциального и интегрального исчисления для описания механического движения.				
Кинематика материальной точки. Прямолинейное движение материальной точки и его описание.	Кинематика движения тела в поле тяготения Земли в отсутствие сил сопротивления	2	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [7] 1-8, 1-12, 2-20, 2-22. [3] 1.13, 1.14, 1.24, 1.30.
Кинематика материальной точки. Криволинейное движение материальной точки и его описание по отношению к траектории.	Тангенциальное, нормальное. полное ускорение при движении материальной точки	2	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 1.56, 1.58
Кинематика вращательного движения.	Связь линейных и угловых кинематических характеристик механического движения	2	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 1.61, 1.62, 1.63.
Кинематика колебательного движения.	Гармонические колебания и их кинематическое описание, графическое представление	3	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 12.1-12.4
Динамика материальной точки. Сила и масса. Законы динамики Ньютона. Закон всемирного тяготения.	Гравитационное поле Земли и его характеристики.	3	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 3.13 [7] 2.28, 2.30, 2.32, 2.35, 2.56, 2.50.
Система материальных точек.	Реактивное движение. Формула Циолковского.	2	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 3-41, 3-31, 3-25, 3-34, 3-28. [7] 2.87, 2.83, 2.84, 2.91.
Работа и мощность. Полная механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии.	Применение законов сохранения импульса и механической энергии для описания абсолютно упругого и неупругого центральных ударов	2	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 3-41, 3-31, 3-25, 3-34, 3-28. [7] 2.87, 2.83, 2.84, 2.91.
Моменты импульса материальной точки относительно точки и относительно оси. Моменты силы относительно точки и относительно оси. Основное уравнение моментов.	Момент пары сил.	2	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 4-28, 4-26, 4-32, 4-35. [7] 3.6, 3.12, 3.19, 3.21.
Динамика колебательного	Маятники. Резонанс	3	Конспект, решение	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 8-36,

движения. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.			задач		8-25, 8-22. [7] 12.18, 12.2, 12.12, 12.65, 12.60, 12.62.
Абсолютно твердое тело. Кинематика абсолютно твердого тела. Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси.	Момент инерции материальной точки, системы материальных точек, твердых тел правильной геометрической формы. Теорема Штейнера	3	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 4-20, 4-23, 4-29, 4-30, 4-25, 4-26, 4-38. [7] 3.10, 3.13, 3.17, 3.25, 3.38, 3.40.
Элементы статики твердого тела. Понятие о главных осях инерции твердого тела. Свободные оси вращения. Гироскоп.	Гироскопический эффект и его применение в технике	3	Конспект	[6.1], [6.2] [6.3]	Доклад
Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Неинерциальные системы отсчета.	Силы инерции в неинерциальных системах отсчета	3	Конспект	[6.1], [6.2] [6.3]	Доклад
Основы специальной теории относительности (СТО). Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.	Следствия постулатов СТО. Связь массы и энергии	3	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 5-6, 5-14, 5-15. [7] 2.140, 2.152.
Упругие свойства твердых тел. Деформации и напряжения в твердых телах.	Диаграмма растяжения твердого тела. Упругие и неупругие деформации	3	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 7-6, 7-4, 7-8. [7] 8.23, 8.28, 8.30, 8.34.
Механика жидкостей и газов. Жидкость и газ как сплошная среда. Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Закон Архимеда. Условие плавания тел.	Гидравлический пресс. Сообщающиеся сосуды. Аэро- и гидростатика	3	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 4.10, 4.18, 4.16.
Стационарное течение жидкости. Уравнение Бернулли. Движение вязкой жидкости, закон Ньютона для вязкого течения.	Уравнение неразрывности струи. Истечение жидкости из отверстия. Реакция вытекающей струи	3	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 9-4, 9-17. [7] 4.2, 4.3, 4.5, 4.11.
Волны в сплошной среде. Уравнения плоской гармонической бегущей волны смещения, энергия упругой волны. Вектор	Поперечные и продольные волны. Звук.	2	Конспект	[6.1], [6.2] [6.3]	Доклад

Умова-Пойнтинга. Элементы акустики.					
Итого		100			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-2 - способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	знать методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах; уметь грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах	Посещение, лабораторные работы, домашнее задание, доклад, решение задач, зачет	41-60
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	знать методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах; уметь грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах; владеть организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей	Посещение, лабораторные работы, домашнее задание, доклад, решение задач, зачет	61-100

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вариант задач для решения:

1. Через неподвижный блок массой 0.2 кг перекинут шнур, к концам которого подвесили грузы массами 0.3 кг и 0.5 кг. Определить силы натяжения шнура по обе стороны блока во время движения грузов, если масса блока равномерно распределена по ободу.
2. Однородный шар радиуса r скатывается без скольжения с вершины сферы радиуса R . Найти угловую скорость шара после отрыва от сферы. Начальная скорость шара пренебрежимо мала.
3. Кольцо радиусом 25 см, сделанное из свинцовой проволоки, вращают вокруг неподвижной вертикальной оси, проходящей через его центр, перпендикулярно плоскости кольца. При какой частоте оборотов кольцо может разорваться? Предел прочности свинца 0.015 Гпа.
4. Математический маятник длиной 1 м установлен в лифте. Лифт поднимается с ускорением 2.5 м/с^2 . Определить период маятника.

Лабораторные работы:

Тема занятия	Ауд. занятия	Самостоятельная работа Вопросы к защите
Работа № 1. Определение скорости полета пули при помощи баллистического маятника.	Выполнение лабораторной работы	1. Импульс тела. Импульс силы. Второй закон Ньютона. Закон сохранения импульса материальной точки. 2. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса системы тел. Центр масс системы. 3. Работа и мощность. Механическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Консервативные силы. Закон сохранения и изменения механической энергии системы тел. 4. Применение законов сохранения к анализу упругого и неупругого ударов. 5. Ход работы. Вывод расчетной формулы. Экспериментальная установка.
Работа № 2. Проверка основного закона динамики для вращающихся тел.	Выполнение лабораторной работы	1. Линейные кинематические характеристики движения: перемещение, скорость, ускорение, путь. Угловые кинематические величины: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик. 2. Интегралы прямолинейного движения (с постоянными скоростью и ускорением). Интегралы вращательного движения (с постоянными угловой скоростью и угловым ускорением).

		<p>3. Законы Ньютона в дифференциальной и интегральной форме.</p> <p>4. Момент силы относительно оси вращения. Закон динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.</p> <p>5. Ход работы. Вывод расчетной формулы. Экспериментальная установка.</p>
Работа № 3. Изучение физического маятника.	Выполнение лабораторной работы	<p>1. Колебательные движения. Виды колебаний. Гармонические колебания, его характеристики.</p> <p>2. Сложение колебаний. Сложение двух колебаний одного направления. Векторные диаграммы. Сложение двух взаимноперпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.</p> <p>3. Маятники. Пружинный маятник. Математический и физический маятники. Дифференциальное уравнение колебаний. Собственная частота и период колебаний.</p> <p>4. Энергия колеблющейся системы. Гармонический осциллятор. Изменение и превращение энергии при гармонических колебаниях.</p> <p>5. Ход работы. Экспериментальная установка.</p>
Работа № 4. Изучение гироскопа.	Выполнение лабораторной работы	<p>1. Момент импульса тела относительно точки и относительно оси. Основное уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса тела и системы тел.</p> <p>2. Понятие о главных осях инерции тела. Свободные оси вращения. Гироскоп, прецессия гироскопа. Гироскопические силы. Гироскопический эффект. Использование гироскопов.</p> <p>3. Механическая работа и мощность при вращении твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося тела.</p> <p>4. Ход работы. Экспериментальная установка.</p>
Работа № 5. Исследование деформации растяжения твердого	Выполнение лабораторной	<p>1. Упругие свойства твердых тел. Виды деформации. Закон Гука.</p>

тела.	работы	Напряжение, абсолютная и относительная деформация. Неупругие деформации. Диаграмма растяжения твердого тела. Понятие о механическом гистерезисе. 2. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Плотность энергии. 3. Силы тяготения. Закон всемирного тяготения. Поле тяготения. Напряженность и потенциал поля тяготения. 4. Ход работы. Экспериментальная установка.
Работа № 6. Определение динамической вязкости жидкости по методу Стокса.	Выполнение лабораторной работы	1. Статика жидкостей и газов. Равновесие жидкости. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Силы, действующие на тело в идеальной жидкости. 2. Вязкое трение в жидкостях. Формула Ньютона для вязкого течения. 3. Движение тел в жидкостях и газах. Пограничный слой. Сопротивление трения. Формула Стокса. 4. Ход работы. Вывод расчетной формулы. Экспериментальная установка.
Работа № 7. Сравнение лобовых сопротивлений тел разной формы.	Выполнение лабораторной работы	1. Стационарное течение. Линии тока. Трубки тока. Уравнение неразрывности для трубки тока. Ламинарное и турбулентное течение. Переход ламинарного течения в турбулентное. Число Рейнольдса. 2. Идеальная несжимаемая жидкость. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. 3. Сопротивление давления. Лобовое сопротивление и подъемная сила. Угол атаки. 4. Ход работы. Вывод расчетной формулы. Экспериментальная установка.
Работа № 8. Изучение затухающих и вынужденных колебаний.	Выполнение лабораторной работы	1. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Характеристики: коэффициент затухания, логарифмический

		<p>декремент, добротность колебательной системы.</p> <p>2. Вынужденные колебания под действием гармонически изменяющейся вынуждающей силы, время установления колебаний. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний.</p> <p>3. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты. Резонанс. Резонансная кривая.</p> <p>4. Ход работы. Экспериментальная установка.</p>
Работа № 9. Определение скорости звука в воздухе и собственных частот воздушного столба.	Выполнение лабораторной работы	<p>1. Волновые процессы. Волновая поверхность. Виды волн. Уравнение плоской гармонической бегущей волны смещения, скорости, ускорения и деформации.</p> <p>2. Энергия бегущей волны. Поток энергии. Плотность потока энергии. Вектор Умова.</p> <p>3. Принцип суперпозиции волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Энергетические соотношения для стоячей волны.</p> <p>4. Элементы акустики. Звук, его природа и характеристики. Понятие об ультра- и инфразвуке.</p> <p>5. Ход работы. Экспериментальная установка.</p>
Работа № 10. Определение моментов инерции тел и проверка теоремы Штейнера.		<p>1. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек. Момент инерции тел правильной геометрической формы (диск (цилиндр), обод, стержень, шар).</p> <p>2. Теорема Штейнера. Доказательство теоремы Штейнера.</p> <p>3. Ход работы. Экспериментальная установка.</p>

Примерное домашнее задание

1. Вал массой 100 кг и радиусом 5 см вращался с частотой 8 с^{-1} . К цилиндрической поверхности вала прижали тормозную колодку с силой 40 Н, под действием которой вал остановился через 10 с. Определить коэффициент трения.

2. В центре скамьи Жуковского стоит человек и держит стержень длиной 2.4 м и массой 8 кг, расположенный вертикально по оси вращения скамейки. Скамья с человеком вращается

с частотой 1 с^{-1} . С какой частотой будет вращаться скамья с человеком, если он повернет стержень в горизонтальное положение? Суммарный момент инерции человека и скамьи $6 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$.

3. Стальная проволока диаметром 1 мм натянута в горизонтальном положении между двумя зажимами, находящимися на расстоянии 2 м друг от друга. К середине - точке O - проволоки подвесили груз массой 0.25 кг. На сколько опустится точка O?

4. Ареометр массой 50 г, имеющий трубку диаметром 1 см, плавает в воде. Ареометр немного погрузили в воду и предоставили самому себе, в результате чего он стал совершать гармонические колебания. Найти период этих колебаний.

Список вопросов к зачету

1. Импульс тела. Импульс силы. Второй закон Ньютона. Закон сохранения импульса материальной точки.

2. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса системы тел. Центр масс системы.

3. Работа и мощность. Механическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Консервативные силы. Закон сохранения и изменения механической энергии системы тел.

4. Применение законов сохранения к анализу упругого и неупругого ударов.

5. Линейные кинематические характеристики движения: перемещение, скорость, ускорение, путь. Угловые кинематические величины: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик.

6. Интегралы прямолинейного движения (с постоянными скоростью и ускорением). Интегралы вращательного движения (с постоянными угловой скоростью и угловым ускорением).

7. Законы Ньютона в дифференциальной и интегральной форме.

8. Момент силы относительно оси вращения. Закон динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.

9. Колебательные движения. Виды колебаний. Гармонические колебания, его характеристики.

10. Сложение колебаний. Сложение двух колебаний одного направления. Векторные диаграммы. Сложение двух взаимноперпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

11. Маятники. Пружинный маятник. Математический и физический маятники. Дифференциальное уравнение колебаний. Собственная частота и период колебаний.

12. Энергия колеблющейся системы. Гармонический осциллятор. Изменение и превращение энергии при гармонических колебаниях.

13. Момент импульса тела относительно точки и относительно оси. Основное уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса тела и системы тел.

14. Понятие о главных осях инерции тела. Свободные оси вращения. Гироскоп, прецессия гироскопа. Гироскопические силы. Гироскопический эффект. Использование гироскопов.

15. Механическая работа и мощность при вращении твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося тела.

16. Упругие свойства твердых тел. Виды деформации. Закон Гука. Напряжение, абсолютная и относительная деформация. Неупругие деформации. Диаграмма растяжения твердого тела. Понятие о механическом гистерезисе.

17. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Плотность энергии.

18. Силы тяготения. Закон всемирного тяготения. Поле тяготения. Напряженность и потенциал поля тяготения.

19. Статика жидкостей и газов. Равновесие жидкости. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Силы, действующие на тело в идеальной жидкости.

20. Вязкое трение в жидкостях. Формула Ньютона для вязкого течения.
21. Движение тел в жидкостях и газах. Пограничный слой. Сопротивление трения. Формула Стокса.
22. Стационарное течение. Линии тока. Трубки тока. Уравнение неразрывности для трубки тока. Ламинарное и турбулентное течение. Переход ламинарного течения в турбулентное. Число Рейнольдса.
23. Идеальная несжимаемая жидкость. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия.
24. Сопротивление давления. Лобовое сопротивление и подъемная сила. Угол атаки.
25. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Характеристики: коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность колебательной системы.
26. Вынужденные колебания под действием гармонически изменяющейся вынуждающей силы, время установления колебаний. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний.
27. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты. Резонанс. Резонансная кривая.
28. Волновые процессы. Волновая поверхность. Виды волн. Уравнение плоской гармонической бегущей волны смещения, скорости, ускорения и деформации.
29. Энергия бегущей волны. Поток энергии. Плотность потока энергии. Вектор Умова.
30. Принцип суперпозиции волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Энергетические соотношения для стоячей волны.
31. Элементы акустики. Звук, его природа и характеристики. Понятие об ультра- и инфразвуке.
32. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек. Момент инерции тел правильной геометрической формы (диск (цилиндр), обод, стержень, шар).
33. Теорема Штейнера. Доказательство теоремы Штейнера.

Темы докладов

1. Реактивное движение. Межконтинентальная баллистическая ракета.
2. Некоторые парадоксы теории относительности.
3. Испытание материалов на прочность при ударе.
4. Сопротивление твердых тел деформированию при динамических нагрузках.
5. Ультразвук в научных исследованиях, машиностроении, металлургии.
6. Оборудование и технология эхо- импульсного метода ультразвуковой дефектоскопии.
7. Силы инерции в природе и технике. Силы Кориолиса.
8. Связанные колебания Уилберфорса.
9. Гироскопические силы. Вынужденная прецессия гироскопа .
10. Колебание системы Атмосфера-Океан-Земля и природные катаклизмы. Резонансы в Солнечной системе, нарушающие периодичность природных катаклизмов.
11. Силы трения в природе и технике.
12. Подшипники качения и скольжения.
13. Гравитация и геометрические свойства пространства.
14. Вычитание сил инерции и тяготения.
15. Свободный полет в полях тяготения.
16. Ударные волны.
17. Центр тяжести и идея барицентрических координат.
18. Вязкость при продольном течении.
19. Определение реакций опор твердого тела.

20. Физические основы выстрела.
21. Спирография: техника и обработка результатов измерения.
22. Задачи Циолковского.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ», утвержденного решением Ученого совета МГОУ от 20 февраля 2012 г. протокол № 4:

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и Балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов - это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачёте неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах Университета исходя из требований образовательных стандартов.

Процедура оценивания знаний и умений состоит из следующих составных элементов:

- 1) учет посещаемости лекционных и лабораторных занятий осуществляется по ведомости, представленной ниже в форме таблицы;
- 2) текущий контроль.

Московский государственный областной университет

Ведомость учета посещения

Физико-математический факультет

Направление: Физика

Дисциплина: _____

Группа № _____

Преподаватель: _____

№ п/п	Фамилия И.О. студента	Посещение занятий								Итого %	
		1	2	3	4			18		
1.		+	-	+	-					+	61
2.		-	+	+	+					+	66

Московский государственный областной университет

Ведомость учета текущей успеваемости

Физико-математический факультет

Направление: Физика

Дисциплина: _____

Группа № _____

Преподаватель: _____

№ п/п	Фамилия И.О.	Сумма баллов, набранных в семестре					Отм. о зачете до 50 баллов	Подпись преподав.	Общая сумма баллов до 100 баллов	Итоговая оценка		Подпись преподавателя
		Посещение до 10 баллов	Лабораторные работы до 10 баллов	Доклад до 10 баллов	Решение задач до 10 баллов	Домашняя работа до 10 баллов				Цифра	Пропись	
1.												
2.												
3.												

Шкала и критерии оценивания посещаемости

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент посетил 81-100% от всех занятий.	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент посетил 61-80% от всех занятий.	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент посетил 41-60% от всех занятий	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент посетил 0-40% от всех занятий	0-1

Шкала и критерии оценивания написания доклада

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент отобразил в докладе 71-90% выбранной темы.	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент отобразил в докладе 51-70% выбранной темы	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент отобразил в докладе 31-50% выбранной темы	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы	0-1

Шкала и критерии оценивания решения задач

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех задач	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех задач	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех задач	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех задач	0-1

Шкала и критерии оценивания домашних работ

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех домашних работ	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех домашних работ	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех домашних работ	2-4

<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех домашних работ	0-1

Шкала и критерии оценивания лабораторных работ

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех лабораторных работ	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех лабораторных работ	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех лабораторных работ	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех лабораторных работ	0-1

Структура оценивания зачета

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Зачтено</i>	Полные и точные ответы на все вопросы. Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы.	32-50
<i>Не зачтено</i>	Ответ на менее половины вопросов.	0-31

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики : учеб. пособие: в 3-х т. / И. В. Савельев. – 15-е изд., стереот. – СПб: Лань, 2019. – Текст: непосредственный.

Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3988-1. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113944> (дата обращения: 16.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Лань» . — Текст : электронный.

2. Зисман, Г.А. Курс общей физики: учеб.пособие для вузов в 3-х т. / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. - 7-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2019. - 504с. – Текст: непосредственный.

Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны — 2019. — 340 с. — ISBN 978-5-8114-4101-3. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115200> (дата обращения: 16.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Лань» . — Текст : электронный.

3. Барабанова, Н.Н. Механика [Текст] : лекционный курс : учеб. пособие / Н. Н. Барабанова, Ю. А. Башлачев, Е. Н. Васильчикова. - М. : МГОУ, 2017. - 124с. – Текст: непосредственный.

6.2. Дополнительная литература:

1. Сахаров, Д.И. Сборник задач по физике [Текст] : для вузов / Д. И. Сахаров. - 13-е изд., доп. - М. : Оникс 21 век, 2003. - 400с.

2. Александров, Н.В. Курс общей физики [Текст] : механика : учеб.пособие для пед.ин-тов / Н. В. Александров, А. Я. Яшкин. - М. : Просвещение, 1978. - 416с.

3. Барабанова, Н.Н. Механика [Текст] : лаб.практикум для физ.-мат.фак. / Н. Н. Барабанова. - М. : МГОУ, 2008. - 49с.

4. Башлачев Ю.А. Фундаментальные эксперименты физики [Текст] : курс лекций / Ю. А. Башлачев, Д. Л. Богданов. - М. : ЛЕНАНД, 2012. - 240с.

5. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : учеб. пособие для втузов / Волькенштейн В.С. - 12-е изд., исправ. - М. : Наука, 1996. - 400с.
6. Кошкин, Н.И. Элементарная физика [Текст] : справочник / Кошкин Н.И. - М. : Наука, 1991. - 240с.
7. Элементарный учебник физики. Теплота. Молекулярная физика : учебное пособие : в 3-х т. / ред. Г.С. Ландсберг. - 14-е изд. - Москва : Физматлит, 2010. - Т. 1. Механика. - 612 с. - ISBN 978-5-9221-1256-7. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82899> (дата обращения: 16.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» . — Текст : электронный.
8. Элементарный учебник физики : учебное пособие : в 3-х т. / ред. Г.С. Ландсберг. - 14-е изд. - Москва : Физматлит, 2011. - Т. 2. Электричество и магнетизм. - 488 с. - ISBN 978-5-9221-1255-0. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82897> (дата обращения: 16.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» . — Текст : электронный.
9. Элементарный учебник физики Оптика. Атомная и ядерная физика : учебное пособие : в 3-х т. / ред. Г.С. Ландсберг. - 14-е изд. - Москва : Физматлит, 2012. - Т. 3. Колебания и волны. - 668 с. - ISBN 978-5-9221-1346-5. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82898> (дата обращения: 16.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» . — Текст : электронный.
10. Матвеев, А.Н. Механика и теория относительности. [Текст] / А.Н. Матвеев - М., 2008.
11. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5 т. / Д.В. Сивухин. - Изд. 6-е, стер. - Москва : Физматлит, 2014. - Т. 1. Механика. - 560 с. : ил. - ISBN 978-5-9221-1513-1. - ISBN 978-5-9221-1512-4. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275610> (дата обращения: 16.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» . — Текст : электронный.
12. Стрелков, С.П. Механика [Текст] / С.П. Стрелков. - М.: , 2005.
13. Трофимова, Т.И. Курс физики [Текст] : с примерами решения задач : учебник для вузов в 2-х т. / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - М. : Кнорус, 2015. - 378с. — Текст: непосредственный.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://mgou.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=614
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лабораторных и практических занятий.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru

pravov.gov.ru

www.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;
- лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием:
 1. Лабораторная установка по определению скорости полёта пули
 2. Лабораторный стенд «Проверка основного закона динамики вращательного движения»
 3. Установка для изучения момента импульса гироскопа
 4. Лабораторная установка по определению динамической вязкости жидкости
 5. Лабораторная установка для изучения аэродинамических свойств тел
 6. Лабораторный стенд для изучения затухающих колебаний
 7. Лабораторный стенд для изучения вынужденных колебаний
 8. Лабораторная установка для определения скорости звука в воздухе
 9. Лабораторный стенд для определения момента инерции тел и проверки теоремы Штейнера
 10. Демонстрационный стенд «Движение тела, брошенного под углом к горизонту»
 11. Комплект оборудования «Законы динамики»
 12. Комплект оборудования «Силы инерции»
 13. Комплект оборудования «Закон сохранения момента импульса»
 14. Установка «Маятник Обербека»
 15. Комплект оборудования «Гироскопический эффект»
 16. Установка «Центр качаний физического маятника»
 17. Установка « Вынужденные колебания. Колебания цилиндрической пружины»
 18. Комплект оборудования «Упругие свойства твердых тел»
 19. Комплект оборудования «Закон Бернулли. Реакция вытекающей струи. Полет ракеты»
 20. Комплект оборудования «Движение тел в вязких средах. Явление Магнуса»
 21. Комплект оборудования «Демонстрация стоячих волн»
 22. Комплект оборудования «Фигуры Лиссажу. Биения»
 23. Установка «Резонанс. Эффект Доплера»