

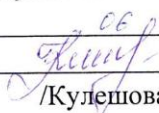
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa79172803da5b7b559fca982

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет
Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии

Согласовано
деканом факультета

« 29 » 06 2023 г.


/Кулешова Ю.Д./

Рабочая программа дисциплины

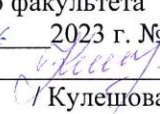
Механика (практикум)

Направление подготовки
03.03.02 Физика

Профиль:
Теоретическая и математическая физика

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета
Протокол « 29 » 06 2023 г. № 10
Председатель УМКом 
/Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой
фундаментальной физики и
нанотехнологии
Протокол от « 25 » 05 2023 г. № 13
Зав. кафедрой 
/Холина С.А./

Мытищи
2023

Авторы-составители:

Барабанова Н.Н., кандидат физико-математических наук, доцент,
Васильчикова Е.Н., кандидат физико-математических наук, доцент,
Емельянов В.А., кандидат физико-математических наук, доцент,
Емельянова Ю.А.

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 модуль «Общий и специальный физический практикум» обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

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	8
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	8
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	16
7. Методические указания по освоению дисциплины	17
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	18

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 модуль «Общий и специальный физический практикум» обязательной части 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:	60,2
Лабораторные занятия	60
из них, в форме практической подготовки	60
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	76
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	
	Общее кол-во	из них в форме практической подготовки

Тема 1. Кинематика материальной точки. Прямолинейное движение материальной точки и его описание. Криволинейное движение материальной точки и его описание по отношению к траектории.	6	6
Тема 2. Кинематика вращательного движения. Линейные и угловые кинематические величины.	6	6
Тема 3. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Импульс. Силы в механике.	6	6
Тема 4. Система материальных точек. Закон сохранения импульса системы тел. Реактивное движение.	6	6
Тема 5. Работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Полная механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии.	6	6
Тема 6. Механика твердого тела. Кинематика абсолютно твердого тела. Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Моменты силы относительно точки и относительно оси. Основное уравнение моментов.	6	6
Тема 7. Механика жидкостей и газов. Жидкость и газ как сплошная среда. Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Стационарное течение жидкости. Уравнение Бернулли. Движение вязкой жидкости, закон Ньютона для вязкого течения.	6	6
Тема 8. Кинематика колебательного движения. Гармонические колебания. Их характеристики.	6	6
Тема 9. Динамика колебательного движения. Маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Характеристики затухающих и вынужденных колебаний.	6	6
Тема 10. Волны в сплошной среде. Уравнения плоской гармонической бегущей волны смещения, энергия упругой волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Элементы акустики.	6	6
Итого:	60	60

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Лабораторная работа № 1. Определение скорости полета пули при помощи баллистического маятника.	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	6

	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.	
Лабораторная работа № 2. Проверка основного закона динамики для вращающихся тел.	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). 3. Законы Ньютона в дифференциальной и интегральной форме. 4. Момент силы относительно оси вращения. Закон динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. 5. Ход работы. Вывод расчетной формулы. Экспериментальная установка.	6
Лабораторная работа № 3. Изучение физического маятника.	1. Колебательные движения. Виды колебаний. Гармонические колебания, его характеристики. 2. Сложение колебаний. Сложение двух колебаний одного направления. Векторные диаграммы. Сложение двух взаимноперпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. 3. Маятники. Пружинный маятник. Математический и физический маятники. Дифференциальное уравнение колебаний. Собственные частота и период колебаний. 4. Энергия колеблющейся системы. Гармонический осциллятор. Изменение и превращение энергии при гармонических колебаниях. 5. Ход работы. Экспериментальная установка.	6
Лабораторная работа № 4. Изучение гироскопа.	1. Момент импульса тела относительно точки и относительно оси. Основное уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса тела и системы тел. 2. Понятие о главных осях инерции тела.	6

	Свободные оси вращения. Гироскоп, прецессия гироскопа. Гироскопические силы. Гироскопический эффект. Использование гироскопов. 3. Механическая работа и мощность при вращении твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося тела. 4. Ход работы. Экспериментальная установка.	
Лабораторная работа № 5. Исследование деформации растяжения твердого тела.	1. Упругие свойства твердых тел. Виды деформации. Закон Гука. 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.	6
Лабораторная работа № 6. Определение динамической вязкости жидкости по методу Стокса.	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.	6
Лабораторная работа № 7. Сравнение лобовых сопротивлений тел разной формы.	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.	6
Лабораторная работа № 8. Изучение затухающих и	1. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение	6

вынужденных колебаний.	затухающих колебаний. Характеристики: коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность колебательной системы. 2. Вынужденные колебания под действием гармонически изменяющейся вынуждающей силы, время установления колебаний. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. 3. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты. Резонанс. Резонансная кривая. 4. Ход работы. Экспериментальная установка.	
Лабораторная работа № 9. Определение скорости звука в воздухе и собственных частот воздушного столба.	1. Волновые процессы. Волновая поверхность. Виды волн. Уравнение плоской гармонической бегущей волны смещения, скорости, ускорения и деформации. 2. Энергия бегущей волны. Поток энергии. Плотность потока энергии. Вектор Умова. 3. Принцип суперпозиции волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Энергетические соотношения для стоячей волны. 4. Элементы акустики. Звук, его природа и характеристики. Понятие об ультра- и инфразвуке. 5. Ход работы. Экспериментальная установка.	6
Лабораторная работа № 10. Определение моментов инерции тел и проверка теоремы Штейнера.	1. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек. Момент инерции тел правильной геометрической формы (диск (цилиндр), обод, стержень, шар). 2. Теорема Штейнера. Доказательство теоремы Штейнера. 3. Ход работы. Экспериментальная установка.	6
		60

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самост. работы	Методич. обеспечение	Форма отчетности
Кинематика материальной точки. Криволинейное движение материальной точки и его описание по	Тангенциальное, нормальное. полное ускорение при движении материальной точки. Связь линейных и	10	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 1.56, 1.58, 1.61, 1.62, 1.63.

отношению к траектории. Кинематика вращательного движения.	угловых кинематических характеристик механического движения				
Динамика материальной точки. Сила и масса. Законы динамики Ньютона. Закон всемирного тяготения. Система материальных точек.	Гравитационное поле Земли и его характеристики. Реактивное движение. Формула Циолковского.	10	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 3.13, 3-41, 3-31, 3-25, 3-34, 3-28. [7] 2.28, 2.30, 2.32, 2.35, 2.56, 2.50, 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	10	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.
Кинематика колебательного движения. Динамика колебательного движения. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.	Гармонические колебания и их кинематическое описание, графическое представление. Маятники. Резонанс	10	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 8-25, 8-22. [7] 12.1, 12.2, 12.12, 12.18. 12.65, 12.60, 12.62.
Абсолютно твердое тело. Кинематика абсолютно твердого тела. Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Моменты силы относительно точки и относительно оси. Основное уравнение моментов. Моменты импульса материальной точки относительно точки и относительно оси.	Момент пары сил. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек, твердых тел правильной геометрической формы. Теорема Штейнера Гироскопический эффект и его применение в технике	10	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 4-20, 4-23, 4-29, 4-30, 4-25, 4-26, 4-28, 4-32, 4-35, 4-38. [7] 3.6, 3.10, 3.12, 3.13, 3.17, 3.19, 3.21, 3.25, 3.38, 3.40.
Основы специальной теории относительности (СТО). Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.	Следствия постулатов СТО. Связь массы и энергии	10	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	8	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.	Гидравлический пресс. Сообщающиеся сосуды. Аэро- и	8	Конспект, решение задач	[6.1], [6.2] [6.3]	Домашнее задание [3] 4.10, 4.18,

Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Стационарное течение жидкости. Уравнение Бернулли. Движение вязкой жидкости, закон Ньютона для вязкого течения.	Закон гидростатика. Уравнение неразрывности струи. Истечение жидкости из отверстия. Реакция вытекающей струи				4.16, 9-4, 9-17. [7] 4.2, 4.3, 4.5, 4.11.
Итого		76			

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	лабораторные работы, домашнее задание, доклад, решение задач	Шкала оценивания лабораторной работы Шкала оценивания домашнего задания Шкала оценивания доклада Шкала оценивания решения задач
	Продвинуто	1. Работа на учебных занятиях.	знать методы планирования и осуществления учебного эксперимента,	лабораторные	Шкала

	ый	2. Самостоятельная работа.	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	работы, домашнее задание, доклад, решение задач, практическая подготовка	оценивания лабораторной работы Шкала оценивания домашнего задания Шкала оценивания доклада Шкала оценивания решения задач Шкала оценивания практической подготовки
--	----	----------------------------	---	--	--

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

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
1. практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; 2. показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, 3. умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; 4. работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.	8-10
1. практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; 2. показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, 3. работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	5-7
1. практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; 2. продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала.	2-4
1. число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; 2. если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.	0-1

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

Примерный 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.

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 $6 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$.

Примерный 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. Собственные 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.

Примерные 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.

Задания для практической подготовки

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

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

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.

Шкала оценивания зачета

Критерии оценивания	Баллы
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.	8-20
Ответ на менее половины вопросов.	0-7

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка по традиционной шкале
81-100	Зачтено
61-80	Зачтено
41-60	Зачтено
0-40	Не зачтено

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. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 18-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-9890-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221120> (дата обращения: 26.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 340 с. — ISBN 978-5-507-47026-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/320777> (дата обращения: 26.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

6.2. Дополнительная литература:

1. Элементарный учебник физики: учеб.пособие в 3-х т. / Ландсберг Г.С.,ред. - 10-е изд., перераб. - М. : АОЗТ Шрайк, 1995. - 608с. – Текст: непосредственный.

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

3. Александров, Н.В. Курс общей физики: механика : учеб.пособие для педин-тов / Н. В. Александров, А. Я. Яшкин. - М. : Просвещение, 1978. - 416с. – Текст: непосредственный.

4. Барабанова, Н.Н. Механика: лаб.практикум для физ.-мат.фак. / Н. Н. Барабанова. - М. : МГОУ, 2008. - 49с. – Текст: непосредственный.

5. Башлачев Ю.А. Фундаментальные эксперименты физики: курс лекций / Ю. А. Башлачев, Д. Л. Богданов. - М. : ЛЕНАНД, 2012. - 240с. – Текст: непосредственный.

6. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: учеб. пособие для втузов / Волькенштейн В.С. - 12-е изд., исправ. - М.: Наука, 1996. - 400с. – Текст: непосредственный.

7. Васильчикова, Е.Н. Элементарная физика: Справочник:определения физические величины,законы,справочные таблицы / Е. Н.Васильчикова, Н. И. Кошкин. - Москва : Столетие, 1996. - 304с. – Текст: непосредственный.

8. Матвеев, А.Н. Механика и теория относительности. [Текст] / А.Н. Матвеев - М., 2008.

9. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 1: Механика / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 560 с. ISBN 978-5-9221-1512-4. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/470189> (дата обращения: 26.06.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Стрелков, С.П. Механика: учебник / С. П. Стрелков. - 6-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2019. - 560с. – Текст: непосредственный.
11. Трофимова, Т.И. Курс физики: с примерами решения задач : учебник для вузов в 2-х т. / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - М. : КноРус, 2015. - 378с. – Текст: непосредственный.
12. Трофимова, Т. И., Курс физики с примерами решения задач в 2-х томах.: учебник / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. — Москва : КноРус, 2022. — 577 с. — ISBN 978-5-406-09078-7. — URL:
Том 1: <https://book.ru/book/942134> (дата обращения: 26.06.2023). — Текст : электронный.
Том 2 : <https://book.ru/book/942135> (дата обращения: 26.06.2023). — Текст : электронный.

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. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

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 – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования
pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации
www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства
ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)
7-zip
Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.