

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Писарев Сергей Станиславович
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.10.2024 15:02:15
Уникальный программный ключ:
b9d7463b91f434da3d4dc1afa9a0cf32d3c58650

**Негосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Школа управления СКОЛКОВО»**



Утверждено
Ректор С.С. Писарев
20 августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Общая физика 1**

Направление подготовки	38.03.02 Менеджмент
Квалификация выпускника	Бакалавр
Образовательная программа	Управление и предпринимательство
Форма обучения	Очная
Рабочая программа дисциплины разработана	

Трудоемкость		Контактная работа		Самостоятельная работа	Форма контроля	Семестр/кварталь
з.е.	часы	лекции	семинарские занятия			
2	72		24	48	Дифференцированный зачет	2

**Москва
2024**

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина “Общая физика 1” является факультативной дисциплиной. Название “Общая физика” отражает цель цикла факультативов по физике - помочь студентам разобраться в различных физических явлениях, которые в совокупности составляют единую картину физического мира. Курс “Общая физика 1” посвящен механике.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В случае успешного освоения курса студенты будут:

знать

- фундаментальные законы и понятия механики, а также границы их применимости

уметь

- применять общие физические законы для решения конкретных задач;
- записывать и решать уравнения движения;
- применять законы механики в различных системах отсчёта, в том числе неинерциальных;
- анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;
- применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты;
- организовывать команду и распределять роли в ней для решения задач

владеть

- навыком поиска необходимой информации и данных для решения задач
- основными методами решения задач механики;
- основными математическими инструментами, характерными для задач механики
- навыком командной работы

Дисциплина направлена на развитие следующих компетенций и их индикаторов:

Код компетенции	Формулировка компетенции и/или ее индикатора (ов)
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1-1.	Анализирует задачу, осуществляет ее декомпозицию, определяет приоритетность и этапность действий, направленных на решение задачи
УК-1-2.	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-1-3.	Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор
УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2-1.	Ставит задачи, необходимые для достижения цели с учетом правовых норм
УК-2-2.	Рассматривает возможные, в том числе нестандартные решения задач, оценивает достоинства и риски возможных решений, выбирает оптимальные решения с учетом ресурсов и ограничений
УК-3.	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3-1.	Знает принципы эффективной командной работы; участвует в распределении ролей в команде, взаимодействует с членами команды в соответствии со своей ролью
УК-3-2.	Участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, в презентации результатов работы команды

3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Название раздела/темы	Всего часов	Трудоемкость (час.) по видам учебных занятий			
		Контактная работа			Самостоятельная работа
		Всего	Лекции	семинары	
Тема 1. Основы кинематики	6	2		2	4
Тема 2. Динамика частицы. Законы Ньютона	8	4		4	4
Тема 3. Динамика систем частиц. Законы сохранения	8	4		4	4
Тема 4. Момент импульса материальной точки	8	2		2	6
Тема 5. Законы Кеплера. Тяготение	8	2		2	6
Тема 6. Вращение твёрдого тела	8	2		2	6
Тема 7. Неинерциальные	8	2		2	6

системы отсчёта					
Тема 8. Механические колебания и волны	6	2		2	4
Тема 9. Элементы теории упругости	6	2		2	4
Тема 10. Элементы гидродинамики	6	2		2	4
ИТОГО	72	24		24	48

Тема 1. Основы кинематики

Кинематика материальной точки. Материальная точка. Системы отсчёта и системы координат (декартова, полярная, сферическая). Радиус-вектор. Виды движения. Линейные и угловые скорости и ускорения. Формулы для нормального, тангенциального и полного ускорений точки. Траектория движения, радиус кривизны траектории.

Тема 2. Динамика частицы. Законы Ньютона

Динамика материальной точки. Задание состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Масса частицы. Инертная и гравитационная массы. Импульс частицы. Примеры взаимодействий, описывающие индивидуальные свойства сил (сила гравитационного притяжения, упругая сила, силы трения и сопротивления и пр.). Второй закон Ньютона как уравнение движения. Роль начальных условий. Третий закон Ньютона.

Тема 3. Динамика систем частиц. Законы сохранения

Закон сохранения импульса. Движение тел с переменной массой. Уравнение Мещерского. Реактивное движение. Формула Циолковского. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия частицы. Понятие силового поля. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Потенциал поля. Закон сохранения энергии в механике. Динамика систем частиц (материальных точек). Центр инерции системы частиц (центр масс). Скорость и ускорение центра инерции системы частиц. Закон движения центра инерции. Система центра инерции (центра масс). Движение системы из двух взаимодействующих частиц (задача двух тел). Приведённая масса. Соотношение между кинетическими энергиями в различных системах отсчёта. Теорема Кёнига. Внутренняя энергия. Общефизический закон сохранения энергии. Анализ столкновения двух частиц для абсолютно упругого и неупругого ударов. Построение и использование векторных диаграмм. Пороговая энергия при неупругом столкновении частиц.

Тема 4. Момент импульса материальной точки

Момент импульса материальной точки относительно центра (начала) и оси. Момент силы. Связь момента импульса материальной точки с секториальной скоростью. Момент импульса системы материальных точек. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.

Тема 5. Законы Кеплера. Тяготение

Движение тел в центральном поле. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Фinitные и инфинитные движения. Космические скорости. Связь параметров орбиты

планеты с полной энергией и моментом импульса планеты. Теорема Гаусса и её применение для вычисления гравитационных полей.

Тема 6. Вращение твёрдого тела

Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Вычисление моментов инерции твёрдых тел. Теорема Гюйгенса–Штейнера. Уравнение моментов. Кинетическая энергия вращающегося тела. Уравнения движения и равновесия твёрдого тела. Мгновенная ось вращения. Угловая скорость как вектор, сложение вращений. Независимость угловой скорости вращения твёрдого тела от положения оси, к которой отнесено вращение. Понятие о тензоре инерции и эллипсоиде инерции. Главные оси инерции. Уравнение моментов относительно движущегося начала и движущейся оси. Плоское движение твёрдого тела. Качение. Скатывание и вкатывание тел на наклонную плоскость. Регулярная прецессия свободного вращающегося симметричного волчка (ротатора). Гироскопы. Движение свободного гироскопа. Уравнение движения гироскопа под действием сил (приближённая теория). Гироскопические силы. Применения гироскопов.

Тема 7. Неинерциальные системы отсчёта

Силы инерции при ускоренном движении системы отсчёта. Второй закон Ньютона в неинерциальных системах отсчёта. Относительное, переносное, кориолисово ускорения. Центробежная и кориолисова силы. Вес тела. Отклонение падающих тел от направления отвеса. Маятник Фуко.

Тема 8. Механические колебания и волны

Механические колебания материальной точки. Гармонический осциллятор. Пружинный маятник и математический маятник. Частота и период колебаний. Анализ уравнения движения маятника. Роль начальных условий. Анализ колебаний материальной точки под действием вынуждающей синусоидальной силы. Резонанс. Резонансные кривые. Анализ затухающих колебаний. Сухое и вязкое трение. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность. Фазовая плоскость. Механические колебания тел. Физический маятник. Приведённая длина, центр качания. Теорема Гюйгенса о физическом маятнике. Действие периодических толчков на гармонический осциллятор. Понятие о параметрических колебаниях и автоколебаниях. Описание волнового движения. Волновое число, фазовая скорость. Понятие о бегущих и стоячих волнах.

Тема 9. Элементы теории упругости

Упругие и пластические деформации. Растяжение и сжатие стержней. Коэффициент упругости, модуль Юнга, коэффициент Пуассона. Объёмная плотность энергии упругой деформации. Анализ всестороннего и одностороннего растяжения и сжатия. Деформации сдвига и кручения. Скорость распространения продольных упругих возмущений в стержнях.

Тема 10. Элементы гидродинамики

Жидкость и газ в состоянии равновесия. Условие равновесия во внешнем поле сил. Идеальная жидкость. Кинематическое описание движения жидкости. Линии тока, стационарное течение идеальной жидкости и газа. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. Вязкость. Стационарное течение вязкой жидкости по прямолинейной трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса и его физический смысл. Пограничный слой и явления отрыва. Объяснение эффекта Магнуса. Понятие о подъёмной силе при обтекании крыла.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Текущий контроль

Оценка за курс складывается из следующих видов заданий текущего контроля:

Компоненты	Доля в общей оценке
Домашние задания	60%
Решение задач в классе	20%
Письменный зачет	20%

На курсе используется 10 балльная система оценивания. За каждое задание студент получает от 1 до 10 баллов. Итоговый балл за каждый вид заданий рассчитывается как среднее арифметическое всех полученных баллов за все задания в рамках одного вида (O1, O2, O3). Невыполненное в срок задание оценивается в 0 баллов.

Общая оценка за курс (O) рассчитывается как:

$$O = O1 \times 0,6 + O2 \times 0,2 + O3 \times 0,2.$$

Если по результатам текущего контроля студент получил положительную оценку (не ниже “удовлетворительно”). Оценка за промежуточную аттестацию выставляется автоматически.

Домашние задания

По каждой теме студентам будут предложены задачи, требующие понимания изученного материала

Решение задач в классе

Студентам будут предложены несколько заданий, которые необходимо решить самостоятельно или в группе и представить на занятии.

Письменный зачет

Во время зачета студентам будет необходимо решить предложенные преподавателем задачи. Критерии оценивания письменного зачета представлены в разделе 4.2

Примеры заданий представлены в разделе 4.3

4.2 Промежуточная аттестация

Студентам, набравшим достаточные для удовлетворительной оценки баллы за текущий контроль, оценка за дисциплину выставляется равной оценке за текущий контроль (См. п. 4.1)

Студентам, получившим неудовлетворительную оценку по результатам текущего контроля, необходимо сдать зачет в письменной форме.

Продолжительность письменного зачета - 4 академических часа.

Студентам будут предложены два задания. Одно - теоретический вопрос в рамках тематики дисциплины, второй - задача.

Критерии оценивания письменного зачета

Оценка	Критерии
Зачет	Студент продемонстрировал: - достаточные знания в объеме программы дисциплины; - владение научной терминологией дисциплины;

	<ul style="list-style-type: none"> - стилистически грамотные, логически правильные изложение материала и ответы на вопросы, умение делать выводы; - владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении задач
Незачет	<p>Студент продемонстрировал:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фрагментарные знания/ отсутствие знаний в рамках дисциплины; - неумение использовать научную терминологию дисциплины; - незнание или знания отдельных литературных источников, рекомендованных программой дисциплины; <p>Не смог решить задачу/неверно решил задачу. Отказался от ответа</p>

4.3 Примеры заданий

Примерная тематика задач для домашней работы и решения в классе

1. Найти скорость произвольной точки обода колеса, катящегося по плоскости без проскальзывания.
2. Найти нормальное и тангенциальное ускорение в некоторой точке траектории тела, брошенного под углом к горизонту.
3. Найти зависимость скорости от времени для тела, падающего с небольшой высоты вертикально без начальной скорости. Силу сопротивления воздуха считать пропорциональной скорости тела.
4. Записать работу силы F при элементарном перемещении dr . Получить формулу для мощности силы.
5. Потенциальная энергия тела равна $\Pi(x)$. Найти силу, действующую на тело по оси x .
6. Ракета движется вертикально вверх в поле тяжести g . Скорость истечения газов ракеты равна u , расход топлива μ . Найти ускорение ракеты в момент, когда её масса равна m .
7. Найти минимальную кинетическую энергию, которая должна иметь (нерелятивистская) частица массы m , чтобы вступить в реакцию с покоящейся частицей той же массы, если энергия, поглощаемая в этой реакции равна E .
8. Найти направление и величину момента импульса (относительно начала координат) материальной точки, имеющей радиус-вектор r , скорость v и массу m .
9. Найти вектор M момента силы F (относительно начала координат), приложенной к точке с радиус-вектором r .

Примеры заданий для письменного зачета

1. Нормальное и тангенциальное ускорение. Вычисление скорости и ускорения при движении материальной точки вдоль плоской кривой.
2. Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта.
3. Описание состояния частицы в классической механике. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Начальные условия.
4. Закон сохранения импульса. Третий закон Ньютона.
5. Центр масс. Закон движения центра масс.
6. Движение тела с переменной массой: уравнение Мещерского, реактивная сила, формула Циолковского
7. Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии. Общефизический закон сохранения энергии.
8. Связь между кинетическими энергиями в различных системах отсчёта. Теорема

Кёнига.

9. Неупругие столкновения нерелятивистских частиц. Порог реакции.
10. Диаграмма скоростей для упругого столкновения частицы с неподвижной частицей. Максимальный угол рассеяния.
11. Физический маятник. Период малых колебаний. Приведённая длина.
12. Осциллятор с вязким трением. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность осциллятора. Фазовые траектории осциллятора с затуханием.
13. Момент импульса системы материальных точек (тела) относительно точки и относительно оси. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.
14. Закон всемирного тяготения. Консервативность гравитационного поля. Теорема Гаусса (без вывода) и примеры её применения.
15. Законы Кеплера.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Литература

Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика : учебник для вузов / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17167-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535752> (дата обращения: 24.07.2024).

5.2 Электронные образовательные ресурсы

Материалы дисциплины размещены в LMS: <https://l.skolkovo.ru/login/index.php>

5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы (при наличии) нет

6. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Операционная система Simple Linux, браузер Yandex браузер, антивирусное ПО Calmantivirus;

Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:

Офисный пакет Libre Office, Okular PDF Reader, 7-Zip Архиватор, GIMP Редактирования фотографий, Inkscape Векторная графика, Blender 3D графика, Kdenlive Видеоредактор, Audacity Аудиоредактор, VLC Медиаплеер, Thunderbird Почтовый клиент, Flameshot Создание скриншотов

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная мультимедийным оборудованием, учебной мебелью, доской или со стенами с маркерным покрытием.

Аудитория (коворкинг) для самостоятельной работы оснащенная учебной мебелью, ноутбуками.

Материально-техническое обеспечение аудиторий представлено на официальном сайте <https://bbask.ru/sveden/objects/>