

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна
Должность: Директор
Дата подписания: 16.10.2023 16:51:17
Уникальный программный ключ:
c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство Просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.07.06 ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Профили Все профили

Автор Попов С.Е.

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий. Протокол от 1 декабря 2022 г. № 4.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией ФЕМИ НТГСПИ(ф)РГППУ. Протокол от 6 декабря 2022 г. № 4.

Нижний Тагил
2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
3. Результаты освоения дисциплины.....	3
4. Структура и содержание дисциплины.....	4
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	4
4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины.....	4
4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины.....	5
5. Образовательные технологии.....	7
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	7
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	8

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование у студентов целостной системы знаний, умений и навыков в рамках образовательной программы курса, обеспечение профессиональной направленности курса по содержанию и технологии проведения лекционных, практических и лабораторных занятий.

Задачи:

1. Адаптировать студентов к условиям вузовского изучения физики.
2. Выработать умения и навыки математического моделирования физических явлений при решении задач.
3. Сформировать практические умения и навыки работы с измерительной аппаратурой и приборами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Механика исторически и логически является первым разделом курса общей физики. Фундаментальность понятий и законов механики, образовательные и дидактические задачи, решаемые в процессе ее изучения, определяют основополагающую роль данного раздела в успешности учебной деятельности студентов при изучении последующих разделов курсов общей и теоретической физики в вузе и методики преподавания физики в школе.

Дисциплина «Прикладная механика» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). включена в Блок Б.1, модуль профессиональной подготовки.

Дисциплина реализуется в НТГСПИ (ф) РГПУ на кафедре информационных технологий в 3 семестре.

Для освоения дисциплины «Прикладная Механика» используются знания и умения, сформированные в процессе изучения предметов «Физика», «Физические основы информатики» на уровне среднего образования, а также в ходе изучения дисциплин «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Математический анализ». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения последующих разделов курса общей физики, а также таких дисциплин, как «Методика обучения физике», «Основы теоретической физики» и др.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих **компетенций**:

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач;

ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– концептуальные и теоретические основы механики, ее место в общей системе физических наук.

Уметь:

- решать стандартные задачи по разделам курса;
- планировать и осуществлять учебный эксперимент, организовывать экспериментальную и исследовательскую деятельность;
- оценивать результаты эксперимента, готовить отчетные материалы о проведенной экспериментальной работе;

- анализировать информацию по физике из различных источников, структурировать, представлять ее в доступном для других виде;
- приобретать новые знания по физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице. Дисциплина изучается в 3 семестре.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	34
Лекции	12
Практические занятия	22
Самостоятельная работа, в том числе:	47
Изучение теоретического курса	27
Самоподготовка к текущему контролю знаний	20
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	27

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Контактная работа			Самост. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы		
Введение	2	1	–	–	1	Опрос, тест
Тема 1. Кинематика материальной точки.	12	1	4	–	7	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе
Тема 2. Динамика материальной точки.	15	2	4	–	9	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе
Тема 3. Законы сохранения.	15	2	4	–	9	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе
Тема 4. Механика твердого тела.	9	2	2	–	5	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе
Тема 5. Механика жидкости.	7	1	2	–	4	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе
Тема 6. Элементы специальной теории относительности (СТО).	7	1	2	–	4	Опрос, тест

Тема 7. Колебания и волны.	14	2	4	–	8	Опрос, тест, отчет по лабораторной работе
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	27				27	
Итого	108	12	22		74	

Лабораторные занятия

№ темы	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
Введение	Вводное занятие. Содержание лабораторного практикума.	2
1	Изучение движения тела в поле силы тяжести.	2
1, 2	Изучение законов кинематики и динамики на машине Атвуда.	2
2	Определение ускорения свободного падения тел.	2
2	Измерение массы тела с помощью инерционных весов.	2
3	Измерение скорости пули с помощью баллистического маятника.	2
3	Определение модуля Юнга по растяжению проволоки.	2
4	Определение момента инерции и проверка теоремы Штейнера методом крутильных колебаний.	2
4	Определение момента инерции тела с помощью маятника Обербека.	2
5	Определение коэффициента вязкости жидкости методом падающего шарика.	2
7	Изучение колебаний пружинного маятника.	2
7	Определение скорости звука с помощью фигур Лиссажу.	2

Практические занятия

№ темы	Наименование практических занятий	Кол-во ауд. часов
1	1. Схема решения основной задачи КМТ.	2
1	2. Равнопеременное движение МТ.	2
1	3. Кинематика движения МТ по окружности.	2
2	4. Динамика поступательного движения МТ. Законы Ньютона.	2
2	5. Виды сил в механике. Закон всемирного тяготения.	2
2	6. Динамика движения МТ по дуге окружности.	2
3	7. Закон сохранения импульса.	2
3	8. Механическая работа и мощность	2
3	9. Закон сохранения энергии.	2
4	10. Вращательное движение твердого тела.	2
5	11. Механика жидкостей.	2
6	12. Основы СТО.	2
7	13. Гармонические колебания.	2
7	14. Звуковые волны.	2

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

Введение. Механика. Предмет и задачи механики. Структура курса. Краткий исторический обзор развития механики.

Тема 1. Кинематика материальной точки (КМТ).

Механическое движение. Материальная точка (МТ). Система отсчета (СО). Способы задания положения и описания движения МТ. Радиус-вектор и вектор перемещения.

Характеристики движения (траектория, путь, перемещение, средняя и мгновенная скорости, ускорение). Прямолинейное равномерное и равнопеременное движения. Уравнения и графики зависимостей пути и скорости от времени. Закон сложения скоростей. Свободное падение тел. Основная задача КМТ и ее решение.

Кинематика равномерного и равнопеременного движения МТ по окружности. Линейные и угловые перемещения и скорости. Связь между ними в скалярной и векторной формах. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение.

Тема 2. Динамика материальной точки.

Основные задачи динамики. Понятия силы и массы. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета (ИСО). Принцип относительности Галилея. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Третий закон Ньютона.

Виды сил в механике. Силы трения. Силы сопротивления среды. Силы упругости.

Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. Сила тяжести и вес тела. Космические скорости. Движение небесных тел.

Тема 3. Законы сохранения.

Импульс силы и импульс тела. Механическая система (МС). Внутренние и внешние силы, условие замкнутости МС. Центр масс МС. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Уравнения Мещерского и Циолковского.

Работа силы. Мощность силы. Единицы измерения работы и мощности. Графическое представление работы.

Энергия. Кинетическая и потенциальная энергии. Консервативная сила и ее связь с потенциальной энергией. Закон сохранения энергии в механике.

Виды механических ударов и их применение.

Тема 4. Механика твердого тела.

Поступательное и вращательное движение. Кинематические характеристики вращательного движения. Момент силы и пары сил. Работа момента силы. Кинетическая энергия вращательного движения. Момент инерции и его вычисление. Теорема Штейнера.

Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса для систем с изменяющимся моментом инерции под действием внутренних сил и следствия из него. Оси инерции. Гироскопический эффект и его применение.

Уравнения движения твердого тела и степени свободы. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесий. Центр тяжести. Равновесие тел с площадью опоры.

Тема 5. Механика жидкости.

Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Весовое давление. Сила Архимеда.

Стационарное течение жидкости. Уравнение неразрывности струи. Закон Бернулли для идеальной жидкости и следствия из него. Ламинарное и турбулентное течение вязкой жидкости. Число Рейнольдса.

Движение тел в вязкой жидкости. Формулы Ньютона и Стокса. Подъемная сила крыла самолета. Эффект Магнуса.

Тема 6. Элементы специальной теории относительности (СТО).

Преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Масса и импульс материальной точки в СТО. Основной закон релятивистской динамики МТ. Закон взаимосвязи массы и энергии.

Тема 7. Колебания и волны.

Гармонические колебания. Упругие и квазиупругие силы. Уравнения движения простейших колебательных систем (пружинного, математического и физического маятников). Гармонический осциллятор.

Сложение гармонических колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.

Уравнения свободных колебаний с трением. Декремент затухания. Вынужденные колебания под действием внешней периодической силы. Резонанс. Резонансная частота и амплитуда. Понятие об автоколебательных системах.

Волновое движение. Виды волн. Уравнение гармонической волны. Интерференция когерентных волн. Условия максимума и минимума. Энергия гармонической волны. Стоячие волны.

Элементы акустики. Звук. Физиологические характеристики звука и их физическая природа. Источники и приемники звука. Слуховой аппарат человека. Закон Вебера – Фехнера. Диаграмма слышимости. Эффект Доплера.

Ультразвук, его свойства, получение и применение. Понятие об инфразвуке.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Проблемное, практико-ориентированное обучение. Математическое моделирование физических явлений, лабораторный практикум.

При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

–состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

–информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) филиала, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

–взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС филиала и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

–соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть I : Механика. Молекулярная физика. Термодинамика — 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1587-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211460> (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Савельев, И. В. Курс физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-9568-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200498> (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5 томах / Д. В. Сивухин. — 6-е изд., стереот. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020 — Том 1 : Механика — 2020. — 560 с. — ISBN 978-5-9221-1512-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185713> (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

4. Попов С.Е., Матвеев О.П. Методические указания для организации самостоятельной работы при изучении физики. – Нижний Тагил: НТГСПА, 2017. – 43с.
5. Проскуряков А.В., Зыков В.В. Лабораторный практикум по разделу «Механика» курса общей физики. – Нижний Тагил: НТГСПА, 2018. – 64 с.
6. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-9199-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187820> (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Академия, 2017. – 560 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<http://fizzzika.narod.ru>

<http://www.school.mipt.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория – 209А.
2. Специализированная лаборатория механики – 111В.
3. Мультимедиапроектор.
4. Кодогаммы, учебные фильмы и таблицы, презентации к лекциям и семинарам.