

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Таганрогского института
имени А. П. Чехова (филиала)
РГЭУ (РИНХ)
_____ С. А. Петрушенко
«20» мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
Механика

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) программы бакалавриата
44.03.05.24 Математика и Физика

Для набора 2025 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА математики и физики**Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

| Курс Вид занятий | 2 | | Итого | |
|---------------------|-----|-----|-------|-----|
| | уп | рп | | |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Лабораторные | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Практические | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Итого ауд. | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Контактная работа | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Сам. работа | 187 | 187 | 187 | 187 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Итого | 216 | 216 | 216 | 216 |

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 9.

Программу составил(и): Доц., Сушкин К. Ю.

Зав. кафедрой: Фирсова С.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины механика является формирование готовности |
| 1.2 | использовать знания по физике в образовательной и профессиональной деятельности |

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|----------|--|
| ПКО-1: | Способен осуществлять профессиональную деятельность с использованием возможностей цифровой образовательной среды образовательной организации и открытого информационно-образовательного пространства |
| ПКО-1.1: | Владет средствами ИКТ для использования цифровых сервисов и разработки электронных образовательных ресурсов |
| ПКО-1.2: | Осуществляет планирование, организацию, контроль и корректировку образовательного процесса с использованием цифровой образовательной среды образовательной организации и открытого информационно-образовательного пространства |
| ПКО-1.3: | Использует ресурсы международных и национальных платформ открытого образования в профессиональной деятельности учителя основного общего и среднего общего образования |
| ПКО-3: | Способен реализовывать основные общеобразовательные программы различных уровней и направленности с использованием современных образовательных технологий в соответствии с актуальной нормативной базой |
| ПКО-3.1: | Осуществляет обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий |
| ПКО-3.2: | Осуществляет педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов |
| ПКО-3.3: | Применяет предметные знания при реализации образовательного процесса |
| ПКО-3.4: | Организует деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности |
| ПКО-3.5: | Участствует в проектировании предметной среды образовательной программы |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| |
|--|
| Знать: |
| <ul style="list-style-type: none"> - основные законы электричества и магнетизма (соотнесено с индикатором ПКО-3.3); - связь физики с другими науками (соотнесено с индикатором ПКО-3.1); - ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки (соотнесено с индикатором ПКО-3.1); - методы физических исследований и измерений (соотнесено с индикатором ПКО-3.4); - международную систему единиц (СИ) (соотнесено с индикатором ПКО-1.3); - физические понятия и величины, необходимые для описания физических явлений (соотнесено с индикатором ПКО-3.3); |
| Уметь: |
| <ul style="list-style-type: none"> - выявлять существенные признаки физических явлений (соотнесено с индикатором ПКО-1.2);; - устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов; - опознавать в природных явлениях известные физические модели; - применять для описания физических явлений известные физические модели (соотнесено с индикатором ПКО-1.1);; - описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию (соотнесено с индикатором ПКО-3.2);; - представлять различными способами физическую информацию (соотнесено с индикатором ПКО-1.1);; - давать определения основных физических понятий и величин (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);; - формулировать основные физические законы (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);; - владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);; - решать простейшие экспериментальные физические задачи, используя методы физических исследований (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);; - грамотно излагать изученный материал, решать физические задачи по изученной теме (соотнесено с индикатором ПКО-1.1);; |

Владеть:

- грамотного использования физического научного языка (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);
- представления физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схематической, образной, алгоритмической формах) (соотнесено с индикатором ПКО-1.1);
- использования международной системы единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);
- численных расчетов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**Раздел 1. Кинематика**

| № | Наименование темы, краткое содержание | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
|-----|---|---------------------------------|----------------|------------------|--|
| 1.1 | Лекция №1. Кинематика. Движение точки. | Лекционные занятия | 2 | 1 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |
| 1.2 | Практическое занятие №1. Прямолинейное движение. Равномерное движение. Равнопеременное движение. Перемещение, скорость и ускорение. | Практические занятия | 2 | 1 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |
| 1.3 | Кинематика материальной точки. | Самостоятельная работа | 2 | 30 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |
| 1.4 | Вводное занятие. Техника безопасности. Организация работы лаборатории. Электрические схемы. | Лабораторные занятия | 2 | 1 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |
| 1.5 | Лабораторная работа №1. Определение плотности твердых тел имеющих правильную геометрическую форму. | Лабораторные занятия | 2 | 1 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |

Раздел 2. Динамика

| № | Наименование темы, краткое содержание | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
|-----|--|---------------------------------|----------------|------------------|--|
| 2.1 | Лекция №2. Динамика системы материальных точек. Импульс системы. Сумма внутренних сил системы. Закон сохранения импульса замкнутой системы. Центр масс. Реактивное движение. | Лекционные занятия | 2 | 2 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |
| 2.2 | Практическое занятие №2. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Силы упругости. Силы трения. | Практические занятия | 2 | 2 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |
| 2.3 | Динамика материальной точки. Динамика системы материальных точек. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Силы упругости. Силы трения. | Самостоятельная работа | 2 | 36 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |
| 2.4 | Лабораторная работа №6 Определение модуля упругости из растяжения проволоки. | Лабораторные занятия | 2 | 2 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |

Раздел 3. Работа и энергия

| № | Наименование темы, краткое содержание | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
|-----|--|---------------------------------|----------------|------------------|--|
| 3.1 | Лекция №3. Работа. Мощность. Энергия. Закон сохранения энергии для системы материальных точек. Статика материальной точки. Закон сохранения энергии на примере упругого неупругого ударов. | Лекционные занятия | 2 | 1 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |
| 3.2 | Практическое занятие №3. Законы сохранения. Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии. | Практические занятия | 2 | 1 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |
| 3.3 | Работа, мощность, энергия. Законы сохранения энергии. СТО | Самостоятельная работа | 2 | 30 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 |

| | | | | | ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |
|---|---|---------------------------------|----------------|------------------|--|
| Раздел 4. Механика твердого тела | | | | | |
| № | Наименование темы, краткое содержание | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
| 4.1 | Практическое занятие №5. Динамика вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса замкнутой системы. | Практические занятия | 2 | 2 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |
| 4.2 | Моменты инерции простейших тел. Теорема о моменте инерции плоского тела. Теорема Штейнера. Основное уравнение движения твердого тела около неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса замкнутой системы. | Самостоятельная работа | 2 | 31 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |
| 4.3 | Лабораторная работа №8 Определение момента инерции маховика динамическим методом. | Лабораторные занятия | 2 | 2 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |
| Раздел 5. Механические колебания и волны | | | | | |
| № | Наименование темы, краткое содержание | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
| 5.1 | Практическое занятие №11. Динамика гармонических колебаний. Маятники. Пружинный, крутильный, математический, физический маятники. Колебания груза в воде. | Практические занятия | 2 | 2 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |
| 5.2 | Пружинный, крутильный, математический, физический маятники. Колебания груза в воде. Уравнения собственных, затухающих и вынужденных колебаний. Уравнение плоской (одномерной) бегущей волны. Уравнение стоячей волны. Эффект Доплера. | Самостоятельная работа | 2 | 40 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |
| 5.3 | Лабораторная работа №5 Определение ускорения поля тяготения земли методом оборотного маятника. | Лабораторные занятия | 2 | 2 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |

| Раздел 6. Механика жидкостей и газов. Неинерциальные системы отсчёта | | | | | |
|--|--|---------------------------------|----------------|------------------|--|
| № | Наименование темы, краткое содержание | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
| 6.1 | Динамика жидкости. Кинематика жидкости. Динамика жидкости. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. | Самостоятельная работа | 2 | 20 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |
| Раздел 7. Экзамен | | | | | |
| № | Наименование темы, краткое содержание | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
| 7.1 | Подготовка к промежуточной аттестации | Экзамен | 2 | 9 | ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3 |

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебные, научные и методические издания

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Библиотека / Количество |
|---|------------------------------------|--|---------------------|-------------------------|
| 1 | Бутиков Е. И., Кондратьев А. С. | Механика: учеб. пособие для учащихся шк. с углубленным изучением физики и студентов высш. учеб. заведений: [в 3-х кн.] | М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004 | |
| 2 | | Кн. 1. Механика | М.: Высш. шк., 2005 | |
| 3 | | Кн. 1. Механика | М.: Высш. шк., 2005 | 28 экз. |

5.1. Учебные, научные и методические издания

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Библиотека / Количество |
|---|-------------------------------------|--|---|---|
| 1 | Канторович С. С., Пермикин Д. В. | Общая физика. Механика: учебное пособие | Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012 | http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239632 |
| 2 | Перминов, А. В., Барков, Ю. А. | Общая физика. Задачи с решениями: задачник | Саратов: Вузовское образование, 2020 | http://www.iprbookshop.ru/95156.html |

5.1. Учебные, научные и методические издания

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Библиотека / Количество |
|---|---------------------|---|---------------------|-------------------------|
| 1 | Трубецкова | Физика. Механика: кинематика и динамика материальной точки, элементы статики твердого тела и гидродинамики: вопросы-ответы; задачи-решения] | М.: Физматлит, 2003 | |

5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<https://urait.ru/>
<https://cyberleninka.ru/>
<https://www.gramota.net/category/1.html>
https://sfiz.ru/uchebnik/uch_electromarg/
<http://uisrussia.msu.ru>
eLIBRARY.RU

5.3. Перечень программного обеспечения

Компас (учебная версия)
OpenOffice

5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет, и/или в специализированных лабораториях, предусмотренных образовательной программой.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

| ЗУН, составляющие компетенцию | Показатели оценивания | Критерии оценивания | Средства оценивания |
|---|--|--|--|
| ПКО-1: Способен осуществлять профессиональную деятельность с использованием возможностей цифровой образовательной среды образовательной организации и открытого информационно-образовательного пространства | | | |
| Знать основные законы геометрической оптики, законы интерференции, дифракции и поляризации света | Называет и раскрывает основные законы электричества и магнетизма; связь физики с другими науками; ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки; методы физических исследований и измерений; международную систему единиц (СИ); физические понятия и величины, необходимые для описания физических явлений. Выполняет тестовые задания, направленные на проверку знаний нормативно-правовой базы в сфере педагогического физического образования | Полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, изложение материала при ответе – грамотное и логически стройное Количество правильно выполненных тестовых заданий | Вопросы к экзамену Вопросы к семинарскому занятию |
| Уметь - грамотно излагать изученный материал, решать физические задачи по изученной теме | Решает физические задачи, выполняет лабораторный практикум о законодательства. | Полнота и правильность решения практико-ориентированного задания | Лабораторный практикум, контрольные работы |
| Владеть - работы с физическими приборами, измерительными инструментами, постановки физических демонстраций | Представляет физическую информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схематической, образной, алгоритмической формах); Использует международную системы единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей; | Обоснованность и правильность обращения к различным источникам информации | Лабораторный практикум, контрольные работы |
| ПКО-3: Способен реализовывать основные общеобразовательные программы различных уровней и направленности с использованием современных образовательных технологий в соответствии с актуальной нормативной базой | | | |
| Знать основные законы геометрической оптики, законы интерференции, дифракции и поляризации света | Называет и раскрывает основные законы электричества и магнетизма; связь физики с другими науками; ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки; методы физических исследований и измерений; международную систему единиц (СИ); физические | Полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, изложение материала при ответе – грамотное и логически стройное | Вопросы к экзамену |

| ЗУН, составляющие компетенцию | Показатели оценивания | Критерии оценивания | Средства оценивания |
|--|---|---|--|
| | понятия и величины, необходимые для описания физических явлений. | | |
| Уметь - грамотно излагать изученный материал, решать физические задачи по изученной теме | Решает физические задачи, выполняет лабораторный практикум о законодательства. | Полнота и правильность решения практико-ориентированного задания | Лабораторный практикум, контрольные работы |
| Владеть - работы с физическими приборами, измерительными инструментами, постановки физических демонстраций | Представляет физическую информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах); Использует международную системы единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей. | Обоснованность и правильность обращения к различным источникам информации | Лабораторный практикум, контрольные работы |

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

84-100 баллов (отлично)

67-83 баллов (хорошо)

50-66 баллов (удовлетворительно)

0-49 баллов (не удовлетворительно)

2 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

Вопросы к экзамену

Список вопросов

по курсу общей и экспериментальной физики, раздел “МЕХАНИКА”

направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

1. Системы отсчета (их выбор). Материальная точка. Движение материальной точки. Вектор перемещения. Относительность движений. Скорость точки. Скорость - вектор. Скорость точки в прямоугольных (декартовых) координатах. Годограф скорости.
2. Скорость точки. Средняя и мгновенная скорость точки. Скорость в прямоугольных (декартовых) координатах. Графическое задание скорости материальной точки и нахождение закона движения.
3. Ускорение точки. Среднее и мгновенное ускорение точки. Ускорение в прямоугольных (декартовых) координатах. Графическое задание ускорений материальной точки и нахождение скорости движения.
4. Равномерное движение материальной точки. Уравнения движений (в координатной и векторной формах). Графики движений. Графическое и аналитическое получение уравнений движения.
5. Равнопеременное движение материальной точки. Уравнения движений (в координатной и векторной формах). Графики движений. Графическое и аналитическое получение уравнений движения.
6. Криволинейное движение. Ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорение.
7. Кинематика тела, брошенного под углом к горизонту. Уравнение движения. Максимальные высота и дальность полёта.

8. Угловая скорость. Угловая скорость как вектор. Угловое ускорение. Угловое ускорение как вектор.
9. Сложное движение материальной точки. Сложение скоростей в общем случае. Постулаты Эйнштейна. Релятивистский закон сложения скоростей.
10. Динамика материальной точки. Задачи динамики. Инерция. Инерциальные системы отсчета. Движение и взаимодействие тел. Понятие о силе и её измерении. Статическое и динамическое проявления сил. Принцип независимости действия сил. Силы в природе.
11. Законы динамики материальной точки. Масса и её измерения. Сила как производная импульса по времени. Связь между силой и ускорением при малых и больших скоростях.
12. Две основные задачи динамики. Общая форма второго закона Ньютона. Границы применимости законов динамики.
13. Третий закон И. Ньютона. Инерциальные системы. Преобразования Галилея. Инвариантность второго закона Ньютона относительно преобразования Галилея. Принципы относительности Галилея.
14. Преобразования Лоренца. Постулаты Эйнштейна. Элементы релятивистской динамики.
15. Упругие свойства твердых тел. Виды упругих деформаций. Закон Гука для различных деформаций (доказательство). Предел упругости. Значение сил упругости в технике.
16. Силы трения. Сухое трение. Трение покоя и трение скольжения. Жидкое трение. Роль силы трения при качении тел. Понятие о трении качения. Значение сил трения в природе и технике.
17. Движение планет, законы Кеплера.
18. Закон всемирного тяготения. Тяжелая и инертная масса. Некоторые следствия из закона всемирного тяготения.
19. Постоянная тяготения и методы её измерения. Понятие о поле тяготения. Напряженность поля тяготения. Движение тела, брошенного вертикально вверх, в гравитационном поле.
20. Первая, вторая и третья космические скорости. Достижения науки и техники в области освоения и исследования космического пространства.
21. Механическая система. Центр тяжести, центр масс, центр инерции механической системы. Движение механической системы.
22. Импульс механической системы. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса. Границы применимости закона.
23. Движение тел с переменной массой. Уравнения Мещерского.
24. Понятие о работах К.Э. Циолковского. Первая и вторая задачи К.Э. Циолковского.
25. Работа силы. Мощность. Элементарная работа силы. Полная работа силы. Независимость работы консервативной силы от траектории движения. Работа упругих сил. Единицы работы и мощности.
26. Энергия. Кинетическая энергия. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Изменение кинетической энергии материальной точки и механической системы.
27. Энергия. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести Земли. Изменение энергии тела в поле сил тяготения.
28. Энергия. Закон сохранения энергии консервативной системы. Роль закона сохранения энергии в физике.
29. Энергия. Закон сохранения и превращения энергии в механике на примере упругого соударения тел.
30. Энергия. Закон сохранения и превращения энергии в механике на примере неупругого соударения тел.
31. Неинерциальные системы отсчета. Описания движения в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции в поступательно движущейся неинерциальной системе отсчета.
32. Силы инерции в равномерно вращающейся неинерциальной системе отсчета. Центробежная сила инерции. Зависимость веса тела от широты места.
33. Уравнения Бернулли для идеальной жидкости и его следствия (вывод).
34. Формула Торричелли (вывод). Реакция вытекающей струи. Подъемная сила крыла самолета.
35. Кинетическая энергия вращающегося тела. Полная кинетическая энергия вращающегося тела. Теорема Гюйгенса - Штейнера.
36. Момент инерции материальной точки, механической системы. Нахождение момента инерции диска (доказательство).
37. Момент инерции материальной точки, механической системы. Нахождение момента инерции кольца (доказательство).
38. Момент инерции материальной точки, механической системы. Нахождение момента инерции стержня (доказательство).

39. Момент инерции материальной точки, механической системы. Нахождение момента инерции шара (доказательство).
40. Момент силы. Пара сил. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Второй закон Ньютона для вращающегося твердого тела.
41. Момент импульса материальной точки механической системы. Закон сохранения момента импульса механической системы; примеры его проявления.
42. Абсолютно твердое тело. Движение твердого тела. Степени свободы. Условие равновесия твердого тела. Виды равновесия. Центр тяжести.
43. Понятие о вращении твердого тела вокруг неподвижной точки. Свободные оси вращения. Гироскоп. Понятие о гироскопическом эффекте и использование его в физике и технике.
44. Колебательное движение. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость и ускорение при гармоническом колебательном движении.
45. Колебательное движение. Сложение колебаний одного направления с одинаковыми частотами.
46. Колебательное движение. Сложение колебаний одного направления с разными частотами. Биения.
47. Колебательное движение. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний с одинаковыми и разными частотами. Фигуры Лиссажу.
48. Колебательное движение тела. Собственная частота колебаний. Уравнение собственных колебаний. Кинетическая, потенциальная и полная энергии колеблющегося тела.
49. Движение под действием упругих и квазиупругих сил. Период пружинного маятника (вывод).
50. Движение под действием упругих и квазиупругих сил. Период математического маятника (вывод).
51. Движение под действием упругих и квазиупругих сил. Период физического маятника (вывод).
52. Движение колебательных систем с трением. Уравнение затухающих колебаний. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Автоколебания.
53. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний. Резонанс. Роль механических колебаний в технике.
54. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Продольные и поперечные волны. Скорость распространения волны. Волновой фронт. Плоские и сферические волны. Уравнение плоской гармонической бегущей волны.
55. Интенсивность волны. Энергия бегущей волны. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны.
56. Природа звука. Скорость звука и её измерение. Интенсивность звука. Акустический резонанс. Ультразвук и его применение. Эффект Доплера (вывод).

ПРИМЕРЫ ТРЕТЬИХ ВОПРОСОВ

1. Может ли тело иметь вектор скорости равный нулю и в тоже время двигаться ускоренно?
2. Тело брошено под углом к горизонту. Что займет больше времени: спуск или подъём?
3. Ведро с водой свободно падает дном вниз. В боковых стенках и дне ведра имеются отверстия. Будет ли выливаться вода из них? Сопротивлением воздуха пренебречь.
4. Сосуд, высота которого $H = 1$ м, заполнен водой. Дно сосуда имеет отверстие диаметром $d = 1$ см. Определить реактивную силу вытекающей струи жидкости.
5. На сортировочной станции с горки скатываются два вагона: груженный и порожний. Какое заключение можно сделать о путях, проходимых вагонами по прямолинейному участку до полной остановки?
6. Тело прошло за первую секунду 1 м, за вторую - 2 м, за третью - 3 м и т.д. Можно ли считать такое движение равноускоренным?
7. Под каким углом к горизонту надо бросить тело, чтобы дальность его полета была в два раза больше высоты подъема?
8. Тело 1, движущееся со скоростью v налетает на покоящееся тело 2. Происходит абсолютно упругий удар. После этого тела начинают двигаться в противоположных направлениях с одинаковыми скоростями. Определите соотношение масс.
9. Тело массой 200 г брошено под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту и упало на землю через 2 с на расстоянии $L = 10$ м от места бросания. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите работу при бросании, кинетическую и потенциальную энергию в высшей точке траектории.
10. Показать, что тело, брошенное вертикально вверх и затем падающее по той же траектории вниз, имеет в любой точке траектории скорости, равные по величине (и обратные по направлению). Сопротивлением воздуха пренебречь.

11. Шары А и В абсолютно упругие. Шар В неподвижен. При каком условии после удара шар А остановится, а шар В придет в движение?
12. Под каким углом к горизонту надо бросить тело, чтобы высота подъема была равна дальности полёта?
13. Докажите, что при отсутствии сопротивления воздуха максимальная дальность полета тела, брошенного под углом к горизонту, будет при угле бросания 45° .
14. Как изменяется ускорение силы тяжести в зависимости от расстояния до центра Земли?
15. Можно ли утверждать, что при прямолинейном равноускоренном движении, пути за любую последующую секунду движения по сравнению с предыдущей есть величина постоянная?
16. Капля, падая с большой высоты, испаряется. Как это влияет на её движение?
17. Как бы Вы продемонстрировали принцип реактивного движения в кабине космического корабля?
18. Тело брошено с начальной скоростью V под углом α к наклонной плоскости, составляющей угол γ с горизонтом. Запишите уравнение движения тела.
19. Под каким углом к горизонту необходимо установить крышу, чтобы дождевая вода стекала с нее за наименьший промежуток времени? Рассмотреть случай: крыша гладкая.
20. Тело массой m_1 , движущееся со скоростью V , налетает на покоящееся тело и после упругого удара отскакивает от него со скоростью $\frac{V}{2}$, направленной под углом $\alpha = 90^\circ$ к первоначальному направлению движения. Определить массу покоящегося тела.
21. За одно и тоже время один математический маятник делает 50 колебаний, а второй 30. Найти их длины, если один из них на 3 см короче другого.
22. Груз массой m , подвешен к пружине жесткостью k , совершает колебания с амплитудой A . Написать: уравнение движения груза $x = x(t)$; зависимость силы упругости от времени.
23. Уравнение смещения материальной точки имеет вид: $x = 5 \cos \pi(0,5t + 0,25)$. Определить максимальное смещение, скорость и ускорение точки, период колебаний.
24. Два шара из меди и алюминия имеют одинаковую массу и одинаковый объём. Шары выкрашены одинаковой краской, которую царапать нельзя. Как различить шары?
25. Груз, подвешенный на пружине, совершает вертикальные колебания. Когда он имел массу m_1 , период колебаний T_1 , а когда его массу сделали равной m_2 , период колебаний стал равным T_2 . Каким будет период колебаний этого груза, если его масса будет равной $m_1 + m_2$? Выразить ответ через значения T_1 и T_2 .
26. Маятник состоит из очень легкого стержня, на котором укреплено два одинаковых груза – один на расстоянии $L_1 = 15$ см, другой на расстоянии $L_2 = 30$ см. Определите период колебаний такого маятника.
27. Частота малых гармонических колебаний тяжелого шара на легкой закрепленной в стене спице равна ν_1 , а частота колебаний этого шара на прикрепленной к потолку короткой пружине равна ν_2 . Какой будет частота ν шара на той же пружине, прикрепленной к спице?
28. Некоторое тело качается около оси с периодом $T_1 = 0,5$ с. Если же к нему прикрепить, в центре масс, груз массой $m = 50$ г на расстоянии $L = 10$ см ниже оси, то оно качается с периодом $T_2 = 0,6$ с. Найти момент инерции тела относительно оси качания.
29. К пружине подвешен груз. Статическое удлинение пружины равно ΔL . Пренебрегая массой пружины, определить скорость и ускорение колеблющегося груза, если в начальный момент пружина была растянута из ненапряженного состояния на длину $L = 3 \cdot \Delta L$, а груз был отпущен без начальной скорости.
30. Ареометр массы m с цилиндрической трубкой диаметра D плавает в жидкости плотности ρ . Ареометру сообщают небольшой толчок в вертикальной плоскости. Определить период колебаний ареометра T . Движение жидкости и её сопротивление движению ареометру не учитывать.
31. К телу массой m , висящему на легкой пружине жесткостью k , на нити подвешено второе тело так, что центры масс тел лежат на одной вертикали, совпадающей с осью пружины. После пережигания нити первое тело совершает гармонические колебания, при которых амплитуда его скорости равна v_m . Найдите массу второго тела.
32. Уравнение смещения материальной точки имеет вид: $x = -3 \sin \frac{1}{6}(\pi t + 2\pi)$. Определить максимальное смещение, скорость и ускорение точки, период колебаний. Начертите график зависимости скорости смещения и ускорения от времени.

33. По наклонной плоскости высотой $H=0,6$ м и образующий угол $\alpha=30^0$ с горизонтом, скатывается без скольжения однородный шар. Найти скорость шара в конце скатывания.
34. Момент импульса тела относительно неподвижной оси изменяется по закону $L = c \cdot t^3$. Постройте график зависимости от времени величины момента внешних сил, действующих на тело.
35. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси Ox , имеет вид $\xi = 0,01 \sin 10^3 \left(t - \frac{x}{500}\right)$. Найдите амплитуду, скорость распространения и длину волны.
- Экзаменационный билет включает 2 теоретических вопроса и 1 практико-ориентированное задание (задачу).

Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов за билет – 100.

Критерии оценивания теоретического вопроса.

| Критерии оценивания теоретического вопроса | Баллы |
|---|-----------|
| Изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе | 28-33 |
| Наличие твёрдых и достаточно полных знаний, правильные действия по применению знаний на практике, чёткое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы | 18-27 |
| Неполный ответ на вопросы; затрудняется ответить на дополнительные вопросы | 1-17 |
| Ответ не связан с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы | 0 |
| <i>Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос</i> | <i>33</i> |

Критерии оценивания практико-ориентированного задания.

| Критерии оценивания практико-ориентированного задания | Баллы |
|---|-----------|
| Практико-ориентированное задание выполнено в полном объёме, в представленном решении обоснованно получены правильные ответы, проведён анализ, дана грамотная интерпретация полученных результатов, сделаны выводы | 28-33 |
| Практико-ориентированное задание выполнено в полном объёме, но при анализе и интерпретации полученных результатов допущены незначительные ошибки, выводы – достаточно обоснованы, но неполны | 18-27 |
| Практико-ориентированное задание выполнено не в полном объёме, при анализе и интерпретации полученных результатов допущены ошибки, выводы – но неполные или отсутствуют | 1-17 |
| Практико-ориентированное задание выполнено полностью неверно или отсутствует решение | 0 |
| <i>Максимальный балл за решение практико-ориентированного задания</i> | <i>33</i> |

Итоговый результат формируется из суммы набранных баллов за выполнение ответов на вопросы билета (2 теоретических вопроса и 1 практико-ориентированное задание) и соответствует шкале:

84-100 баллов (отлично)

67-83 баллов (хорошо)

50-66 баллов (удовлетворительно)

0-49 баллов (не удовлетворительно)

Контрольные работы

Вариант №1

1. Пассажир электропоезда, движущегося со скоростью 15 м/с, заметил, что встречный поезд длиной 210 м прошел мимо него за 6 с. Определить скорость встречного поезда.
2. К динамометру, подвешенному в кабине лифта, прикреплен груз массой 5 кг. Лифт движется вверх. Определить ускорение лифта, считая его одинаковым по модулю при разгоне и торможении, если известно, что во время разгона показание динамометра больше, чем при торможении, на 15 Н.

3. Два шара подвешены на тонких параллельных нитях, касаясь друг друга. Меньший шар отводится на 90° от первоначального положения и отпускается. После удара шары поднимаются на одинаковую высоту. Определить массу меньшего шара, если масса большего $0,6$ кг, а удар абсолютно упругий.

4. Две лодки массой $M=100$ кг каждая идут параллельным курсом навстречу друг другу с одинаковой скоростью 5 м/с. Когда лодки встречаются, из первой во вторую перебрасывают груз массой 25 кг, а затем из второй лодки в первую перебрасывают такой же груз. Определить скорости лодок.

Вариант №2

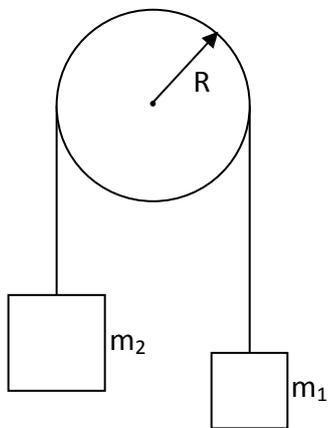
1. При неподвижном эскалаторе метрополитена пассажир поднимается за $t_1=120$ с, а по движущемуся эскалатору при той же скорости относительно ступенек за $t_2=30$ с. Определить время подъема пассажира, неподвижно стоящего на движущемся эскалаторе.

2. К потолку кабины лифта прикреплен динамометр, на котором подвешен блок. Через блок перекинут нерастяжимый шнур, к концам которого привязаны грузы массами $m_1=1$ кг и $m_2=2$ кг. Каково будет показание динамометра при движении грузов, если лифт неподвижен? Массой блока и шнура пренебречь.

3. Два шара массами $m_1=0,2$ кг и $m_2=0,8$ кг, подвешены на двух параллельных нитях длиной 2 м, касаются друг друга. Меньший шар отводится на 90° от первоначального положения и отпускается. Найти скорости шаров после столкновения, считая удар абсолютно упругим.

4. Три лодки каждая массой $M=250$ кг идут друг за другом со скоростью $v=5$ м/с. Из второй лодки одновременно в первую и третью бросают грузы массой по $m=20$ кг со скоростью $u=2$ м/с относительно средней лодки. Определить скорости лодок после переброски грузов.

Вариант №1(2)

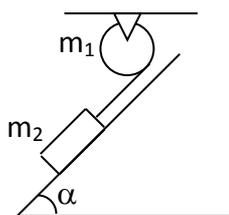


1. Через блок, масса которого $m = 100$ г, перекинута тонкая гибкая нерастяжимая нить, к концам которой подвешены два груза массами $m = 200$ г и $m_2=300$ г. Грузы удерживаются в неподвижном положении. С каким ускорением будут двигаться грузы, если их предоставить самим себе? Чему равно угловое ускорение блока, если его радиус 10 см? Трением пренебречь.

2. Шарик массой $m = 200$ г, подвешенный на пружине, колеблется с частотой $\nu=5$ Гц. Определить коэффициент упругости пружины.

3. Стакан массой $m_1 = 20$ г и площадью поперечного сечения $S = 5$ см² содержит ртуть массой $m_2=80$ г и плавает на поверхности воды. Под действием вертикальной силы стакан выводится из положения равновесия и отпускается. Определить период колебаний системы.

4. На барабан радиусом $R = 10$ см. намотана нить, к концу которой привязан груз массой $m = 0,5$ кг. Найти момент инерции барабана, если груз опускается с ускорением $a = 1$ м/с².



1. К концу тонкой нерастяжимой нити, намотанной на цилиндрический сплошной неподвижный блок массой $m_1=200\text{г}$, прикреплено тело массой $m_2=500\text{г}$, которое находится на наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 45^\circ$. Нить, удерживающая тело, параллельна наклонной плоскости. Какой путь пройдет тело по наклонной плоскости за $t = 1\text{с}$, если коэффициент трения скольжения по наклонной плоскости $\mu = 0,1$? Трением в блоке пренебречь.

2. Определить период колебаний груза на пружинных весах, если в состоянии равновесия он смещает стрелку весов на $\Delta x = 2\text{ см}$ от нулевого деления, соответствующего ненагруженной пружине.

3. Найти частоту колебаний груза массой $m = 0,2\text{ кг}$, подвешенного на пружине и помещенного в масло, если коэффициент трения в масле $r = 0,5\text{ кг/с}$, а жесткость пружины $k = 50\text{ Н/м}$.

4. Маховик, представляющий собой диск массой $m = 10\text{ кг}$ и радиусом $R=10\text{ см}$, свободно вращается вокруг оси, которая проходит через центр, с круговой частотой 6 с^{-1} . При торможении маховик останавливается через $t=5\text{с}$. Определить тормозящий момент

Инструкция. Обучающемуся предлагаются типовые задачи 4 в каждом варианте.

Критерии оценивания. Максимальное количество баллов – 4.

| Критерии оценивания выполнения одного тестового задания | Баллы |
|---|-------|
| Обучающийся решил задачу правильно | 1 |
| Обучающийся не решил задачу | 0 |
| <i>Максимальный балл за правильно решённую задачу</i> | |
| | 1 |

Практико-ориентированные задания

1. Уравнение гармонических колебаний имеет вид $x = 5 \cos \pi(0,5t + 0,25)$. Период колебаний равен?
2. Уравнение гармонических колебаний имеет вид $x = 5 \cos \pi(0,5t + 0,25)$. Начальная фаза колебаний равна?
3. Уравнение гармонических колебаний имеет вид $x = 5 \cos \pi(0,5t + 0,25)$. Циклическая частота колебаний равна?
4. Уравнение гармонических колебаний имеет вид $x = 5 \cos \pi(0,5t + 0,25)$. Амплитуда колебаний равна?
5. Уравнение гармонических колебаний имеет вид $x = 5 \cos \pi(0,5t + 0,25)$. Амплитуда скорости колебаний равна?
6. Уравнение гармонических колебаний имеет вид $x = -3 \sin \frac{1}{6}(\pi \cdot t + 2\pi)$. Период колебаний равен?
7. Уравнение гармонических колебаний имеет вид $x = -3 \sin \frac{1}{6}(\pi \cdot t + 2\pi)$. Начальная фаза колебаний равна?
8. Уравнение гармонических колебаний имеет вид $x = -3 \sin \frac{1}{6}(\pi \cdot t + 2\pi)$. Циклическая частота колебаний равна?
9. Уравнение гармонических колебаний имеет вид $x = -3 \sin \frac{1}{6}(\pi \cdot t + 2\pi)$. Амплитуда колебаний равна?

10. Уравнение гармонических колебаний имеет вид $x = -3 \sin \frac{1}{6}(\pi \cdot t + 2\pi)$. Амплитуда скорости колебаний равна?
11. Уравнение движения материальной точки имеет вид $S = 5 + 4t + 2t^3$. Начальное положение точки равно?
12. Уравнение движения материальной точки имеет вид $S = 5 + 4t + 2t^3$. Ускорение точки в момент времени $t = 1\text{c}$ равно?
13. Уравнение движения материальной точки имеет вид $S = 5 + 4t + 2t^3$. Значение начальной скорости равно?
14. Уравнение движения материальной точки имеет вид $S = 5 + 4t + 2t^3$. Зависимость ускорения точки от времени имеет вид?
15. Уравнение движения материальной точки имеет вид $S = 3 + 2 \cdot t^2$. Начальное положение точки равно?
16. Уравнение движения материальной точки имеет вид $S = 3 + 2 \cdot t^2$. Ускорение точки равно?
17. Уравнение движения материальной точки имеет вид $S = 3 + 2 \cdot t^2$. Значение начальной скорости равно?
18. Уравнение движения материальной точки имеет вид $S = 3 + 2 \cdot t^2$. Зависимость ускорения точки от времени имеет вид?
19. Уравнение движения материальной точки имеет вид $S = 2 + 3t$. Начальное положение точки равно?
20. Уравнение движения материальной точки имеет вид $S = 2 + 3t$. Ускорение точки в момент времени $t = 1\text{c}$ равно?
21. Уравнение движения материальной точки имеет вид $S = 2 + 3t$. Значение скорости равно?
22. Уравнение движения материальной точки имеет вид $S = 2 + 3t$. Зависимость скорости точки от времени имеет вид?
23. Уравнение движения материальной точки имеет вид $S = 6 + 4t + \frac{3t^2}{2}$. Начальное положение точки равно?
24. Уравнение движения материальной точки имеет вид $S = 6 + 4t + \frac{3t^2}{2}$. Ускорение точки равно?
25. Уравнение движения материальной точки имеет вид $S = 6 + 4t + \frac{3t^2}{2}$. Значение начальной скорости равно?
26. Уравнение движения материальной точки имеет вид $S = 6 + 4t + \frac{3t^2}{2}$. Зависимость скорости точки от времени имеет вид?
27. Уравнение скорости материальной точки имеет вид $v = 3 + 2t^2$. Начальная скорость точки равна?
28. Уравнение скорости материальной точки имеет вид $v = 3 + 2t^2$. Ускорение точки в момент времени $t = 1\text{c}$ равно?
29. Уравнение скорости материальной точки имеет вид $v = 3 + 2t^2$. Зависимость ускорения точки от времени имеет вид?
30. Уравнение движения материальной точки по окружности имеет вид $\varphi = 5 + 4t + 2t^3$. Начальный угол поворота в радианах равен?
31. Уравнение движения материальной по окружности точки имеет вид $\varphi = 5 + 4t + 2t^3$. Угловое ускорение точки в момент времени $t = 1\text{c}$ в $\frac{\text{рад}}{\text{с}^2}$ равно?
32. Уравнение движения материальной точки по окружности имеет вид $\varphi = 5 + 4t + 2t^3$. Значение начальной угловой скорости в $\frac{\text{рад}}{\text{с}}$ равно?
33. Уравнение движения материальной точки по окружности имеет вид $\varphi = 5 + 4t + 2t^3$. Зависимость углового ускорения точки от времени имеет вид?
34. Уравнение движения материальной точки по окружности имеет вид $\varphi = 2 + 3t$. Начальный угол поворота равен?

35. Уравнение движения материальной точки по окружности имеет вид $\varphi = 2 + 3t$. Угловое ускорение точки в момент времени $t = 1\text{с}$ равно $\text{rad}/\text{с}^2$
36. Уравнение движения материальной точки по окружности имеет вид $\varphi = 2 + 3t$. Значение угловой скорости в $\text{rad}/\text{с}$ равно?
37. Уравнение движения материальной точки по окружности имеет вид $\varphi = 2 + 3t$. Зависимость угловой скорости точки от времени имеет вид
38. Уравнение движения материальной точки по окружности имеет вид $\varphi = 6 + 4t + \frac{3t^2}{2}$. Начальный угол поворота равен в rad ?
39. Уравнение движения материальной точки по окружности имеет вид $\varphi = 6 + 4t + \frac{3t^2}{2}$. Угловое ускорение точки равно в $\text{rad}/\text{с}^2$?
40. Уравнение движения материальной точки по окружности имеет вид $\varphi = 6 + 4t + \frac{3t^2}{2}$. Значение начальной угловой скорости равно в $\text{rad}/\text{с}$?
41. Уравнение движения материальной точки по окружности имеет вид $\varphi = 6 + 4t + \frac{3t^2}{2}$. Зависимость угловой скорости точки от времени имеет вид?
42. Уравнение угловой скорости материальной точки при движении по окружности имеет вид $\omega = 3 + 2t^2$. Начальная угловая скорость точки равна в $\text{rad}/\text{с}$?
43. Уравнение угловой скорости материальной точки при движении по окружности имеет вид $\omega = 3 + 2t^2$. Угловое ускорение точки в момент времени $t = 1\text{с}$ равно в $\text{rad}/\text{с}^2$?
44. Уравнение угловой скорости материальной точки при движении по окружности имеет вид $\omega = 3 + 2t^2$. Зависимость углового ускорения точки от времени имеет вид?
45. Если момент инерции увеличить в 2 раза, а угловую скорость уменьшить в 2 раза, как измениться момент импульса?

46. Если момент инерции увеличить в 4 раза, а угловую скорость уменьшить в 2 раза, как измениться момент импульса?

47. Если момент инерции увеличить в 2 раза, а угловую скорость уменьшить в 4 раза, как измениться момент импульса?

48. Если момент инерции увеличить в 2 раза, а угловую скорость оставить без изменения, как измениться момент импульса?

49. Момент импульса изменяется по закону $L = 3t^2$, вычислите момент силы, действующий на тела, для момента времени $t=2\text{с}$.

50. Момент импульса изменяется по закону $L = 2t^2$, вычислите момент силы, действующий на тела, для момента времени $t=2\text{с}$.

51. Момент импульса изменяется по закону $L = 3t^2$, вычислите момент силы, действующий на тела, для момента времени $t=2\text{с}$.

52. Вычислите момент инерции кольца относительно оси перпендикулярной плоскости кольца и проходящей через его центр, если масса кольца 10 грамм, а радиус 1 см.
-
53. Вычислите момент инерции кольца относительно оси перпендикулярной плоскости кольца и проходящей через его центр, если масса кольца 10 грамм, а радиус 2 см.
-
54. Вычислите момент инерции диска относительно оси перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр, если масса диска 50 грамм, а радиус 1 см.
-
55. Вычислите момент инерции диска относительно оси перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр, если масса диска 50 грамм, а радиус 2 см.
-
56. Вычислите момент инерции шара относительно оси проходящей через его центр, если масса шара 500 грамм, а радиус 2 см.
-
57. Вычислите момент инерции шара относительно оси проходящей через его центр, если масса шара 2 кг, а радиус 10 см.
-
58. Вычислите момент инерции стержня относительно оси проходящей через его центр и перпендикулярной стержню, если масса стержня 500 грамм, а его длина 0,5 м.
-
59. Вычислите момент инерции стержня относительно оси проходящей через его центр и перпендикулярной стержню, если масса стержня 700 грамм, а его длина 50 см.

Кинематика

1. Тело переместилось из точки с координатами $x_1 = 0$, $y_1 = 2$ м в точку с координатами $x_2 = 4$ м, $y_2 = -1$ м. Сделать чертеж, найти перемещение и его проекции на оси координат.
2. Два поезда движутся навстречу друг другу со скоростями 72 и 54 км/ч. Пассажир, находящийся в первом поезде, замечает, что второй поезд проходит мимо него в течение 14 с. Какова длина второго поезда?
3. По графикам зависимости $a_x(t), V_x(t)$ приведенным на рисунке 1, (а, б), построить графики зависимости $V_x(t), a_x(t)$, считая, что в начальный момент времени ($t = 0$) скорость движения материальной точки равна нулю.

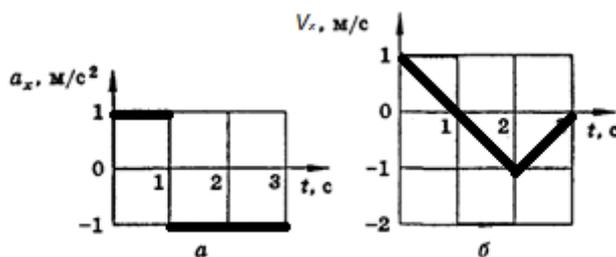


рис. 1 (а, б)

4. Из пунктов А и В по шоссе навстречу друг другу движутся два автобуса. Один выехал в 9 ч из пункта А, а другой — в 9 ч 30 мин из пункта В. Первый движется со скоростью 40 км/ч, а второй — со скоростью 60 км/ч. Расстояние между пунктами равно 120 км. В какое время и на каком расстоянии от пункта А автобусы встретятся?

5. Самолет, летевший прямолинейно с постоянной скоростью 360 км/ч, стал двигаться с постоянным ускорением 9 м/с^2 в течение 10 с в том же направлении. Какой скорости достиг самолет и какое расстояние он пролетел за это время? Чему равна средняя скорость за время 10с при ускоренном движении?

Динамика.

1. Мяч массой 0,5 кг после удара, длящегося 0,02 с, приобретает скорость 10 м/с. Найти среднюю силу удара.

2. Определить вес мальчика массой 40 кг в положениях A и B (рис. 1), если $R_1 = 20\text{м}$, $V_1 = 10\text{м/с}$, $R_2 = 10\text{м}$, $V_2 = 6\text{м/с}$.

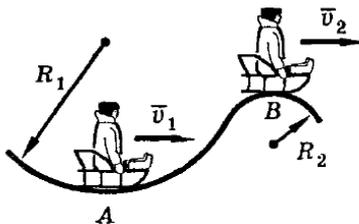


рис.1

3. Чему равно перемещение свободно падающего тела в n -ю секунду после начала падения?

4. Снаряд, вылетевший из орудия под углом к горизонту, находился в полете 12 с. Какой наибольшей высоты достиг снаряд?

5. На участке дороги, где установлен дорожный знак, изображенный на рисунке 2, водитель применил аварийное торможение. Инспектор ГИБДД обнаружил по следу колес, что тормозной путь равен 12 м. Нарушил ли водитель правила движения, если коэффициент трения (резина по сухому асфальту) равен 0,6?



рис.2

Законы сохранения импульса

1. Два тела массами 400 и 600 г двигались навстречу друг другу и после удара остановились. Какова скорость второго тела, если первое двигалось со скоростью 3 м/с?

2. Шары A и B абсолютно упругие. Шар B неподвижен. При каком условии после удара шар A остановится, а шар B придет в движение?

3. Тело массой m_1 , движущееся со скоростью V , налетает на покоящееся тело и после упругого удара отскакивает от него со скоростью $V/2$, направленной под углом $\theta = 90^\circ$ к первоначальному направлению движения. Определить массу покоящегося тела.

4. Тело 1, движущееся со скоростью v налетает на покоящееся тело 2. Происходит абсолютно упругий удар. После этого тела начинают двигаться в противоположных направлениях с одинаковыми скоростями. Определите соотношение масс.

Гидродинамика.

1. Толщина льда такова, что лед выдерживает давление 90 кПа. Пройдет ли по этому льду трактор массой 5,4 т, если он опирается на гусеницы общей площадью 1,5 м²?

2. Малый поршень гидравлического пресса под действием силы 500 Н опустился на 15 см. При этом большой поршень поднялся на 5 см. Какая сила действует на большой поршень?

3. Определите силу, с которой действует керосин на квадратную пробку площадью поперечного сечения 16 см², если расстояние от пробки до уровня керосина в сосуде равно 400 мм (рис. 3).

4. Стальной брусок, вес которого 15,6 Н, погрузили в воду (рис. 4). Определите значение и направление силы натяжения пружины.

5. Плавающее тело вытесняет керосин объемом 120 см³. Какой объем воды будет вытеснять это тело? Определите массу тела.

Механизмы

1. Сплавщик передвигает багром плот, прилагая к багру силу 200 Н. Какую работу совершает сплавщик, переместив плот на 10 м, если угол между направлением силы и направлением перемещения 45°?

2. Камень шлифовального станка имеет на рабочей поверхности скорость 30 м/с. Обрабатываемая деталь прижимается к камню с силой 100 Н, коэффициент трения 0,2. Какова механическая мощность двигателя станка? Потери в механизме привода не учитывать.

3. Земснаряд вынимает 500 м³ грунта в час. Объем пульпы (грунт, смешанный с водой) в 10 раз больше объема грунта. Какова скорость движения пульпы в трубе диаметром 0,6 м?

4. Велосипедист, прекратив работать педалями, на горизонтальном участке пути длиной 36 м уменьшил свою скорость с 10 до 8 м/с. Найти коэффициент сопротивления. Сколько процентов кинетической энергии превратилось во внутреннюю?

5. Рыболовная леска длиной 1 м имеет прочность на разрыв 26 Н и жесткость 2,5 кН/м. Один конец лески прикрепили к опоре, расположенной над полом на высоте больше 1 м, а к другому концу привязали груз массой 50 г. Груз подняли до точки подвеса и отпустили. Разорвется ли леска?

Закон сохранения энергии

1. Шарик массой $m = 100$ г, подвешенный на нити длиной 40 см, описывает в горизонтальной плоскости окружность. Какова кинетическая энергия E шарика, если во время его движения нить образует с вертикалью постоянный угол $\alpha = 60^\circ$?

2. Санки массой 10 кг скатились с горы высотой 5 м и остановились на горизонтальном участке. Какую минимальную работу совершит мальчик, возвращая санки по линии их скатывания?

3. Найти КПД наклонной плоскости длиной 1 м и высотой 0,6 м, если коэффициент трения при движении по ней тела равен 0,1.

4. Найти среднюю полезную мощность при разбеге самолета, предназначенного для работ в сельском и лесном хозяйстве. Масса самолета 1 т, длина разбега 300 м, взлетная скорость 30 м/с, коэффициент сопротивления 0,03.

5. Ученик при помощи динамометра, жесткость пружины которого $k = 100$ Н/м, равномерно переместил деревянный брусок массой $m = 800$ г по доске на расстояние $l = 10$ см. Сравнить работу A_1 по преодолению трения с работой A_2 по растяжению пружины до начала движения бруска, если коэффициент трения $\mu = 0,25$.

6. С сортировочной горки скатываются два вагона — один нагруженный, другой порожний. Сравнить расстояния, которые пройдут вагоны по горизонтальному участку до остановки, если коэффициенты сопротивления для обоих вагонов одинаковы.

Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов – 60 (за 20 практико-ориентированных заданий).

Для каждого практико-ориентированного задания:

| Критерий оценивания | Баллы |
|---|-------|
| Критерии оценивания практико-ориентированного задания | Баллы |
| Практико-ориентированное задание выполнено в полном объеме, в представленном решении обоснованно получены правильные ответы, проведен анализ, дана грамотная интерпретация полученных результатов, сделаны выводы | 28-33 |
| Практико-ориентированное задание выполнено в полном объеме, но при анализе и интерпретации полученных результатов допущены незначительные ошибки, выводы – достаточно обоснованы, но неполны | 18-27 |
| Практико-ориентированное задание выполнено не в полном объеме, при анализе и интерпретации полученных результатов допущены ошибки, выводы – но неполные или отсутствуют | 1-17 |
| Практико-ориентированное задание выполнено полностью неверно или отсутствует решение | 0 |

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

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в устной форме. Количество вопросов в билете – 3 (2 теоретический вопрос и 1 практико-ориентированное задание). Объявление результатов проводится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачётную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику промежуточной аттестации, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены семинарские и практические занятия.

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется в ходе занятий посредством тестирования и решения практико-ориентированных заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в литературе.

В последнее время наметилась отрицательная тенденция отношения к физической науке и ее изучения в школе. Несмотря на это российские физики предпринимают все усилия для возрождения отношения к физике, как науке, и восстановления статуса её в общеобразовательной школе. Жизнь требует, чтобы выпускник педагогического вуза стремился к постоянному обогащению и обновлению своих знаний, особенно это относится к будущему учителю физики в связи с ростом темпом развития физической науки.

Одним из путей решения такой задачи является возможность рассуждения студента по изучаемой проблеме, а это можно осуществить на таком виде учебного процесса, как семинар.

Семинар, как одна из форм учебного процесса по разделам курса общей и экспериментальной физики, являющегося основным фундаментальным курсом при подготовке учителя физики. Поэтому семинарские занятия имеют целью:

- а) углубление знаний студентов по основным темам;
- б) систематизацию накопленного теоретического материала и практических навыков при выполнении эксперимента;
- в) развитие навыков и культуры физического мышления.

На семинары выносятся: темы, представляющие наибольшее значение в формировании физической картины мира; темы вызывающие трудности для понимания и усвоения; темы, которым в лекционном курсе невозможно уделить достаточного внимания, а также - вынесенные на самостоятельное изучение; недостаточно освещённые в рекомендованных учебниках. По таким вопросам курса составлены настоящие планы семинаров.

Структура планов семинаров следующая:

Под, порядковым номером стоит центральный вопрос, на который студент должен найти подробный и математически обоснованный ответ. Подготовку к семинару следует сопровождать составлением краткого конспекта, который затем представляется преподавателю для проверки. Конспект должен отражать индивидуальную работу каждого студента над учебной литературой, и поэтому стандартизировать форму конспекта невозможно. Одно требование обязательно: те вопросы, на которые, как указало в планах семинаров, требуется письменный ответ, должны быть освещены логически стройно в конспектах.

Каждый план сопровождается списком литературы, которая поможет студенту в подготовке к семинару. Разделы книг, которые необходимо изучить к данной теме, следует искать по оглавлению или алфавитному указателю. Во всех списках предусматриваются источники рекомендованные лектором в качестве основных учебных пособий:

1. Ландсберг Г.С. Оптика. М.: Наука, 1976. (2006 г. переизданное) Параграфы в семинарах указаны по книге изданной в 1976 г.
2. Королев Ф.А. Оптика. Атомная и ядерная физика. М.: Просвещение, 1975.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. Учебное пособие. М.: Издательский центр «Академия». 2003.
4. Годжаев Н.М. Оптика. М.: Высшая школа, 1977.

5. Сивухи» Д.В. Общий курс физики. Оптика. М.: Наука, 1980.

6. Гершензон Е.М., Малов Н.Н., Эткин В.С. Курс общей физики. Оптика и атомная физика. М.: Просвещение, 1981.

Очень рекомендуем в подготовке к занятиям использовать пособия по истории физики. В частности, может оказаться полезной книга Мощанского В.К. и Савеловой Е.В. (История физики в средней школе. М.: Просвещение, 1981 г.). Применение физики в народном хозяйстве, последние достижения физики в области прикладной оптики хорошо освещены в статьях журнала "Физика в школе". Их чтение, несомненно, будет вам полезно.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами.

Напоминаем! Подготовку к семинару рекомендуется проводить не аккордно накануне занятия, а последовательно в течение недели, понемногу вчитываясь в литературу и находя для себя вопросы, выяснить которые можно на предварительной консультации у преподавателя.

Желаем успехов!