

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Механика Б1.В.ОД.7.1

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Физика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Мухамедшин И.Р.

Рецензент(ы):

Прошин Ю.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2019

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) с 01.03.2019 Мухамедшин И.Р.
Кафедра общей физики Отделение физики, irek.Mukhamedshin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины БЗ.Б.1 "Механика" являются знакомство с физическими явлениями, обусловленными относительными перемещениями тел в пространстве, формирование у студентов представлений об понятиях, законах и методах классической механики, выработке навыков построения физических моделей, проведении простейших практических расчетов и решения физических задач, а также экспериментальной работы в лаборатории. В курсе излагаются основные закономерности классической механики, рассматриваются кинематический и динамический методы описания механических систем, формулируются законы динамики системы материальных точек и твердого тела, а также законы сохранения механических величин, изучаются физические свойства механических систем на основе модельных представлений, вводятся основные понятия механики сплошных сред.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина БЗ.Б.1 "Механика" входит в профессиональный цикл (блок БЗ) бакалавров по направлению 011200.62 - "Физика" и является обязательной для изучения.

Изучение данной дисциплины базируется на подготовке по физике и математике в рамках Государственного стандарта общего образования.

Дисциплина является составной частью курса общей физики и служит основой для последующего изучения дисциплин курса общей физики (БЗ.Б.2 "Молекулярная физика", БЗ.Б.3 "Электричество и магнетизм", БЗ.Б.4 "Оптика", БЗ.Б.5 "Атомная физика", БЗ.Б.6 "Физика атомного ядра и элементарных частиц"), для выполнения лабораторных работ в рамках занятий по дисциплине БЗ.Б.7 "Общий физический практикум", а также изучения дисциплин БЗ.Б.8 "Теоретическая механика. Механика сплошных сред".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность применять на практике базовые профессиональные навыки

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- физические основы явлений, связанных с механическим движением материальных тел;
- основные законы динамики, методы кинематического и динамического описания механических систем;
- принципы работы и устройство современной экспериментальной аппаратуры для исследования механических явлений.

2. должен уметь:

- применять кинематические и динамические методы к описанию явлений, связанных с механическим движением материальных тел;
- использовать законы классической механики для решения практических задач;
- использовать методы физических исследований для изучения механического движения;
- использовать современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний

3. должен владеть:

- навыками расчетов в рамках динамического и кинематического методов описания;
- навыками работы с простейшей измерительной аппаратурой;
- навыками работы с учебной и научной литературой.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к решению задач, связанных с механическим движением материальных тел
- эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование
- работать с современными образовательными и информационными технологиями

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет и методы физики. Физические модели. Свойства пространства и времени.	1	1	2	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Кинематика материальной точки.	1	2-18	4	0	6	Устный опрос
3.	Тема 3. Динамический метод описания механических систем.	1	4-18	4	0	6	Устный опрос
4.	Тема 4. Законы сохранения в механике.	1	7-18	6	0	8	Устный опрос
5.	Тема 5. Закон всемирного тяготения.	1	8	4	0	6	Устный опрос
6.	Тема 6. Основы механики абсолютно твердого тела.	1	9-12	4	0	8	Контрольная работа
7.	Тема 7. Основы механики абсолютно упругого тела.	1	12	2	0	6	
8.	Тема 8. Основы механики жидкостей и газов.	1	13	4	0	0	
9.	Тема 9. Механические колебания.	1	14-16	4	0	6	Контрольная работа
10.	Тема 10. Упругие волны.	1	17-18	2	0	4	
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Экзамен
	Итого			36	0	50	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет и методы физики. Физические модели. Свойства пространства и времени.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Предмет и методы физики. Физические модели. Свойства пространства и времени. Системы единиц измерения. Понятие размерности. Единицы измерения расстояний и времени в системе СИ. Измерение больших и малых расстояний. Измерение больших и малых времен.

Тема 2. Кинематика материальной точки.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Кинематика. Системы отсчета и системы координат. Преобразования координат. Синхронизация часов. Перемещение, скорость, ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики. Криволинейное движение. Радиус и центр кривизны траектории. Нормальное и тангенциальное ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение. Преобразования Галилея. Сложение скоростей. Инварианты преобразований (длина, интервал времени, ускорение).

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦ 121. Измерение кинематических характеристик прямолинейного движения
Лабораторная работа ♦ 122. Измерение кинематических характеристик вращательного движения вокруг закрепленной оси
Лабораторная работа ♦ 123. Измерение кинематических характеристик двумерного движения

Тема 3. Динамический метод описания механических систем.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Динамический метод описания механических систем. Масса и импульс материальной точки. Понятие силы. Измерение сил. Законы динамики Ньютона. Импульс системы материальных точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Момент импульса системы материальных точек и момент силы. Работа сил. Классификация сил. Трение. Трение сухое и вязкое. Трение скольжения, качения, покоя. Силы инерции. Вращающиеся системы отсчета.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦ 131. Силы на наклонной плоскости Лабораторная работа ♦ 132. Измерение коэффициента трения покоя Лабораторная работа ♦ 133. Проверка второго закона Ньютона для прямолинейного движения Лабораторная работа ♦ 134. Изучение двумерного движения центра масс Лабораторная работа ♦ 135. Измерение коэффициентов трения скольжения и качения Лабораторная работа ♦ 136. Проверка III закона Ньютона в процессе удара

Тема 4. Законы сохранения в механике.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Законы сохранения в механике. Кинетическая и потенциальная энергия. Энергия взаимодействия. Законы сохранения в механике. Связь законов сохранения со свойствами пространства-времени. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского. Законы сохранения в неинерциальных системах отсчета. Законы сохранения при столкновениях. Упругие и неупругие столкновения.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦ 141. Экспериментальная проверка закона сохранения импульса при движении на плоскости Лабораторная работа ♦ 142. Законы сохранения момента импульса и энергии (столкновение при вращении) Лабораторная работа ♦ 143. Экспериментальная проверка закона сохранения импульса при движении вдоль прямой

Тема 5. Закон всемирного тяготения.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Законы Кеплера. Закон тяготения Ньютона. Гравитационная энергия. Понятие инертной и гравитационной масс. Опыт Этвеша. Опыты Кавендиша и Жолли по определению гравитационной постоянной. Уравнение движения тел относительно Земли. Вес. Невесомость. Принцип эквивалентности. Экспериментальные доказательства вращения Земли. Стационарные и нестационарные орбиты спутников. Приливы.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦ 161. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника. Лабораторная работа ♦ 162. Измерение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника. Лабораторная работа ♦ 163. гравитационной постоянной с помощью гравитационного торсионного балансира (весов) Кавендиша.

Тема 6. Основы механики абсолютно твердого тела.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основы механики абсолютно твердого тела. Степени свободы твердого тела. Разложение движения твердого тела на поступательное и вращательное. Углы Эйлера. Уравнения движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Момент инерции тела. Тензор инерции. Главные оси и главные компоненты тензора инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Вращательный дисбаланс. Свободные оси. Свойства гироскопов. Нутация и прецессия. Применения гироскопов.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦ 151. Измерение моментов инерции тел правильной формы Лабораторная работа ♦ 152. Проверка теоремы Штайнера Лабораторная работа ♦ 153. Изучение прецессии гироскопа Лабораторная работа ♦ 154. Проверка уравнения динамики вращательного движения

Тема 7. Основы механики абсолютно упругого тела.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основы механики абсолютно упругого тела. Закон Гука. Упругий гистерезис. Классификация деформаций. Модель абсолютно упругого тела. Тензор упругих напряжений. Энергия упругих деформаций. Измерение модуля Юнга, модуля сдвига и коэффициента Пуассона.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦ 191. Исследование упругого и пластичного удлинения проволоки
Лабораторная работа ♦ 192. Проверка закона дисперсии звуковых волн в воздухе
Лабораторная работа ♦ 193. Исследование зависимости частоты колебаний струны от её длины и натяжения
Лабораторная работа ♦ 194. Измерение скорости звуковых импульсов в твёрдых телах

Тема 8. Основы механики жидкостей и газов.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основы механики жидкостей и газов. Гидростатика. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Давление жидкости и газа. Барометрическая формула. Кинематическое описание жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Эйлера и закон Бернулли. Измерительные трубки. Вязкость. Соппротивление движению в жидкостях.

Тема 9. Механические колебания.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Модели гармонического осциллятора и осциллятора с затуханием. Биения. Фигуры Лиссажу. Физический, математический и пружинный маятники. Вынужденные колебания. Автоколебания. Параметрическое возбуждение колебаний. Энергия собственных колебаний. Поглощение энергии при вынужденных колебаниях. Добротность. Нормальные колебания систем со многими степенями свободы. Нормальные частоты. Резонанс. Резонансный метод исследования колебаний.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦ 171. Пружинный маятник
Лабораторная работа ♦ 172. Изучение свободных и вынужденных колебаний торсионного маятника
Лабораторная работа ♦ 173. Изучение явления резонанса торсионного маятника
Лабораторная работа ♦ 174. Изучение колебаний связанных маятников

Тема 10. Упругие волны.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Упругие волны. Бегущая волна. Волновое уравнение. Классификация волн. Скорости продольных и поперечных волн. Экспериментальные методы измерения скоростей упругих волн. Акустический эффект Допплера. Интерференция волн. Биения. Стоячие волны. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦ 181. Исследование волн на поверхности воды
Лабораторная работа ♦ 182. Измерение частоты камертона методом биений
Лабораторная работа ♦ 183. Изучение эффекта Доплера ультразвуковых волн

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Се-местр	Неде-ля семе-стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самосто-ятельной работы
2.	Тема 2. Кинематика материальной точки.	1	2-18	подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Динамический метод описания механических систем.	1	4-18	подготовка к устному опросу	2	устный опрос устный опрос
4.	Тема 4. Законы сохранения в механике.	1	7-18	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
5.	Тема 5. Закон всемирного тяготения.	1	8	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
6.	Тема 6. Основы механики абсолютно твердого тела.	1	9-12	подготовка к контрольной работе	2	Контрольная работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
7.	Тема 7. Основы механики абсолютно упругого тела.	1	12	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
8.	Тема 8. Основы механики жидкостей и газов.	1	13	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
9.	Тема 9. Механические колебания.	1	14-16	подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
10.	Тема 10. Упругие волны.	1	17-18	подготовка к контрольной работе	2	устный опрос
	Итого				22	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются следующие формы учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Лекционные занятия сопровождаются демонстрационными опытами, что позволяет студентам пронаблюдать и проанализировать изучаемые явления. Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного комплекса, также позволяющего наглядно получать студентам всю необходимую информацию. Материалы курса лекций, список контрольных вопросов, задания для практических занятий и самостоятельной работы, а также методические материалы в форме ЭОР размещены в интернете на сайте Института Физики. Консультации проводятся в обозначенное в расписании время и в режиме "online".

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Предмет и методы физики. Физические модели. Свойства пространства и времени.

Тема 2. Кинематика материальной точки.

устный опрос , примерные вопросы:

Кинематика. Системы отсчета и системы координат. Преобразования координат. Синхронизация часов. Перемещение, скорость, ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики. Криволинейное движение. Радиус и центр кривизны траектории. Нормальное и тангенциальное ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение. Преобразования Галилея. Сложение скоростей. Инварианты преобразований (длина, интервал времени, ускорение).

Тема 3. Динамический метод описания механических систем.

устный опрос устный опрос , примерные вопросы:

Динамический метод описания механических систем. Масса и импульс материальной точки. Понятие силы. Измерение сил. Законы динамики Ньютона. Импульс системы материальных точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Момент импульса системы материальных точек и момент силы. Работа сил. Классификация сил. Трение. Трение сухое и вязкое. Трение скольжения, качения, покоя. Силы инерции. Вращающиеся системы отсчета.

Тема 4. Законы сохранения в механике.

устный опрос , примерные вопросы:

Законы сохранения в механике. Кинетическая и потенциальная энергия. Энергия взаимодействия. Законы сохранения в механике. Связь законов сохранения со свойствами пространства-времени. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского. Законы сохранения в неинерциальных системах отсчета. Законы сохранения при столкновениях. Упругие и неупругие столкновения.

Тема 5. Закон всемирного тяготения.

устный опрос , примерные вопросы:

Законы Кеплера. Закон тяготения Ньютона. Гравитационная энергия. Понятие инертной и гравитационной масс. Опыт Этвеша. Опыты Кавендиша и Жолли по определению гравитационной постоянной. Уравнение движения тел относительно Земли. Вес. Невесомость. Принцип эквивалентности. Экспериментальные доказательства вращения Земли. Стационарные и нестационарные орбиты спутников. Приливы.

Тема 6. Основы механики абсолютно твердого тела.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Задача 1. Передача вращательного движения между колесами I и II осуществляется с помощью внутренней фрикционной связи между ними. Колесо I имеет диаметр $D_I = 0,36$ м и вращается с частотой $n_I = 2$ с⁻¹. Каким должен быть диаметр D_{II} колеса II, чтобы оно вращалось с частотой $n_{II} = 6$ с⁻¹? (Фрикционной называется передача, основанная на использовании силы трения).

Задача 2. Величина угловой скорости шкива A равна ω_0 . При помощи ременной передачи вращение без проскальзывания передается шкиву 1, на ось которого жестко насажено зубчатое колесо 2, сцепленное с зубчатым колесом 3. Определить величину V_M скорости точки M середины радиуса колеса 3. Радиусы колес R_0, R_1, R_2 и R_3 считать заданными. Задача 3.

Величина угловой скорости вала I цилиндрической фрикционной передачи $\omega_I = 120$ с⁻¹. Радиусы цилиндров: $R_1 = 0,2$ м, $R_2 = 0,4$ м, $R_3 = 0,2$ м и $R_4 = 0,4$ м (см. рисунок). Найти величину ω_{III} угловой скорости вала III. Задача 4. Плоский однородный диск радиуса R катится без проскальзывания по горизонтальной поверхности, совершая плоскопараллельное движение со скоростью центра масс V_O . Найти скорости концов вертикального и горизонтального диаметров диска в неподвижной системе отсчета, связанной с горизонтальной поверхностью. Задача 5. Поезд движется на прямолинейном участке пути со скоростью, модуль которой $V_O = 20$ м/с. Радиус колеса $R = 0,5$ м. Найти: 1) величины скоростей

концов вертикального и горизонтального диаметров колеса; 2) величину скорости точки K на ободе колеса, определяемой углом $\alpha = 200^\circ$. Задача 6. Однородный стержень AB длиной $2L$ свободно падает, вращаясь в вертикальной плоскости вокруг своего центра тяжести C с постоянной угловой скоростью, величина которой равна ω . В начальный момент стержень находился в горизонтальном положении. Найти величины скоростей VA и VB концов стержня A и B соответственно для любого момента времени t его падения.

устный опрос, примерные вопросы:

Основы механики абсолютно твердого тела. Степени свободы твердого тела. Разложение движения твердого тела на поступательное и вращательное. Углы Эйлера. Уравнения движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Момент инерции тела. Тензор инерции. Главные оси и главные компоненты тензора инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Вращательный дисбаланс. Свободные оси. Свойства гироскопов. Нутация и прецессия. Применения гироскопов.

Тема 7. Основы механики абсолютно упругого тела.

устный опрос, примерные вопросы:

Основы механики абсолютно упругого тела. Закон Гука. Упругий гистерезис. Классификация деформаций. Модель абсолютно упругого тела. Тензор упругих напряжений. Энергия упругих деформаций. Измерение модуля Юнга, модуля сдвига и коэффициента Пуассона.

Тема 8. Основы механики жидкостей и газов.

устный опрос, примерные вопросы:

Основы механики жидкостей и газов. Гидростатика. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Давление жидкости и газа. Барометрическая формула. Кинематическое описание жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Эйлера и закон Бернулли. Измерительные трубки. Вязкость. Сопротивление движению в жидкостях.

Тема 9. Механические колебания.

Контрольная работа, примерные вопросы:

Регистрационный номер

24.31. Точка совершает гармонические колебания. При этом на расстояниях x_1 и x_2 от положения равновесия скорость точки равна v_1 и v_2 . Определить амплитуду и круговую частоту колебаний точки. 24.32. Когда груз неподвижно висит на пружине он растягивает ее на 5 см. Каков период колебаний груза на этой пружине? [0,45 с] 24.33. К динамометру подвесили груз. При этом возникли колебания с частотой 2 Гц. На каком расстоянии от нулевой отметки остановится указатель динамометра, когда колебания прекратятся? [6.3 см] 24.34. Тело массой m совершает горизонтальные гармонические колебания на пружине жесткостью k с амплитудой A . Определить максимальную мощность, развиваемую силой упругости пружины. 24.35. Тело может совершать горизонтальные гармонические колебания на пружине. Тело отклонили от положения равновесия и отпустили. Найти отношение кинетической энергии системы к потенциальной через время t после начала колебаний, если их период равен T . Массой пружины пренебречь. 24.36. Тело совершает гармонические колебания с периодом T . Через какой промежуток времени кинетическая и потенциальная энергии тела оказываются равными? 24.37. Показать, что период обращения математического маятника по горизонтальной окружности (конический маятник), равен периоду его колебаний при малых углах отклонения. 24.43. Однородный цилиндр длиной l плавает в вертикальном положении на границе двух несмешивающихся жидкостей с плотностями ρ_1 и ρ_2 ($\rho_1 < \rho_2$) и делится этой границей пополам. Пренебрегая сопротивлением, найти период малых вертикальных колебаний цилиндра. [ответ в общем файле] 24.44. Невесомая горизонтальная платформа стоит, как на ножках, на четырех одинаковых вертикальных пружинах. С высоты h в середину платформы падает кусочек пластилина массой m и прилипает к ней. Какова амплитуда возникших при этом колебаний? Жесткость каждой пружины равна k . [ответ в общем файле] 24.45. Чашка массой M стоит на вертикальной пружине жесткости k . С высоты h в чашку падает пластилиновый шарик массой m и прилипает к ней. На какую максимальную высоту от начального положения опустится при этом чашка?

Тема 10. Упругие волны.

устный опрос , примерные вопросы:

Упругие волны. Бегущая волна. Волновое уравнение. Классификация волн. Скорости продольных и поперечных волн. Экспериментальные методы измерения скоростей упругих волн. Акустический эффект Допплера. Интерференция волн. Биения. Стоячие волны. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса.

Итоговая форма контроля

экзамен (в 1 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

опросы в билеты (помеченное * - для самостоятельного разбора)

1. Системы отсчета и системы координат. Преобразования координат. Понятие времени. Периодические процессы. Синхронизация часов.
2. *Способы измерения больших и малых расстояний, больших и малых времён.
3. *Системы единиц измерения.
4. Перемещение, скорость, ускорение. Криволинейное движение. Радиус и центр кривизны траектории. Нормальное и тангенциальное ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение.
5. Преобразования Галилея. Сложение скоростей. Инварианты преобразований.
6. Масса и импульс материальной точки. Инертная и гравитационная массы. * Определение массы взвешиванием.
7. Понятие силы. Экспериментальное доказательство векторного характера силы. Измерение сил.
8. Законы Ньютона. Границы их использования.
9. Импульс системы материальных точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс.
10. Момент импульса системы материальных точек и момент силы. Уравнение динамики вращательного движения.
11. Работа сил. Классификация сил.

12. Силы упругости. Силы натяжения и реакции опоры.
13. Трение. Трение сухое и вязкое. Трение скольжения, покоя.
14. Кинетическая и потенциальная энергии. Энергия взаимодействия.
15. Законы сохранения импульса энергии и момента импульса механической системы и свойства пространства-времени.
16. Силы инерции. Поступательное движение системы отсчета. Вращающиеся системы отсчета. Силы инерции во вращающейся системе отсчета.
17. *Законы сохранения при столкновениях. *Упругие и неупругие столкновения. *Экспериментальная проверка законов сохранения на примере удара шаров.
18. Законы Кеплера. Закон тяготения Ньютона. *Гравитационная энергия.
19. *Опыты по измерению гравитационной постоянной.
20. *Качественное рассмотрение задачи двух тел, связанных гравитационным взаимодействием. Виды траекторий. Космические скорости.
21. Уравнение движения тел относительно Земли. *Вес.
22. *Измерение ускорения свободного падения. Кинематический способ. Обратный и математический маятники.
23. *Невесомость. Принцип эквивалентности.
24. Экспериментальные доказательства вращения Земли. Маятник Фуко. Отклонение падающих тел от направления отвеса. *Условия неподвижности спутников в земной вращающейся системе отсчета. *Приливы.
25. Проблема соотношения гравитационной и инертной масс. Опыт Этвеша.
26. Описание состояния абсолютно твердого тела. Разложение движения твердого тела на поступательное и вращательное. Углы Эйлера.
27. Момент инерции тела. Тензор инерции. Главные оси и главные компоненты тензора инерции. *Теорема Гюйгенса-Штейнера.
28. *Экспериментальные методы измерения главных компонент тензора инерции.
29. Динамические уравнения, описывающие движение твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Сравнение движения цилиндра скользящего по шершавой наклонной плоскости на основании и скатывающегося по той же наклонной плоскости.
30. Классификация деформаций. Упругий гистерезис. Модель абсолютно упругого тела и ее параметры. Закон Гука.
31. *Экспериментальное определение модуля Юнга, модуля сдвига и коэффициента Пуассона.
32. Гидростатика. *Закон Паскаля. Закон Архимеда. *Условия устойчивого плавания тел.
33. *Давление жидкости и газа в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Жидкостный манометр.
34. Гармонический осциллятор и осциллятор с затуханием. Параметры моделей. Связь между кинематическими характеристиками.
35. Амплитуда, фаза, частота колебаний.
36. Нормальные колебания систем со многими степенями свободы. Нормальные частоты.
37. Резонанс. Резонансный метод исследования колебаний.
38. *Методы измерения фазовой скорости упругих волн.

7.1. Основная литература:

Общий курс физики, Т. 1. Механика, Сивухин, Дмитрий Васильевич, 2005г.

Механика, Алешкевич, Виктор Александрович; Деденко, Леонид Григорьевич; Караваев, Владимир Александрович, 2004г.

Механика, Иродов, Игорь Евгеньевич, 2006г.

Задачи по общей физике, Иродов, Игорь Евгеньевич, 2006г.

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики, т.1, Механика, М., Физматлит, 2006.
2. Алешкевич В. А., Деденко Л. Г., Караваев В. А. Механика, М., Физматлит, 2011.
3. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. М.-С.Пет.: Физматлит, 2001
4. Захаров Ю.А., Недопекин О.В., Скворцов А.И. Методические указания к выполнению работ общего физического практикума (раздел "Механика"). Казань: Физ. фак. КГУ, 2005. 104 с.

7.2. Дополнительная литература:

Курс общей физики.Т.1.Механика.Молекулярная физика, Савельев, Игорь Владимирович, 2005г.

Фейнмановские лекции по физике, Вып. 7. Физика сплошных сред, , 2004г.

Механика, Киттель, Ч.;Найт, У.;Рудерман, М., 2005г.

Механика, Стрелков, Сергей Павлович, 2005г.

5. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике вып. 1 "Современная наука о природе. Законы механики", вып. 2 "Пространство. Время. Движение", любое издание.

6. Киттель Ч. Найт У. Рудерман М. Берклеевский курс физики, т.1, Механика. М. Наука. 1971.

7. Стрелков С.П. Механика. М.: Наука, 1975.

8. Иродов И.Е. Основные законы механики. М., Бином. Лаборатория знаний, 2009.

9. Джанколи Д. Физика т.1 М. Мир. 1989.

10. Аганов А.В., Сафиуллин Р.К., Скворцов А.И., Таюрский Д.А. Физика вокруг нас. Качественные задачи по физике. Издание третье, исправленное Москва: Дом педагогики, 1998, 332 с.

11. Фишман А.И., Скворцов А.И., Даминов Р.В. Видеозадачи по физике (части 1,2), мультимедийное учебное пособие. М: NMG, 2002, 1 CD-диск.

7.3. Интернет-ресурсы:

Коллекция клипатов - http://tfi.sstu.ru/Lek_Fiz1/default.htm

Конспект лекции А.А.Бесонова - http://teachmen.ru/methods/konspekt_mech.pdf

Полный курс лекций по физическим основам механики -
<http://physics-lectures.ru/category/fizicheskie-osnovy-mexaniki/>

Физика. Механика. Видеолекции МФТИ -

<http://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Mechanics-VAO-Lects/>

Физические основы механики - http://fizika-student.ru/news_cats.php?cat_id=22

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Механика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Лекционные аудитории с мультимедийным оборудованием, демонстрационный кабинет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Физика и информатика .

Автор(ы):

Мухамедшин И.Р. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Прошин Ю.Н. _____

"__" _____ 201__ г.