

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Физико-технический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

подпись

«28»

марта

2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.05.01 «МЕХАНИКА»

Направление подготовки	11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
Направленность (профиль)	Оптические системы и сети связи
Программа подготовки	Академическая
Форма обучения	Заочная
Квалификация (степень) выпуска	Бакалавр

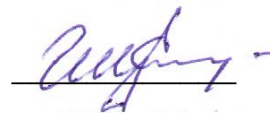
Краснодар 2014

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавриата 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль «Оптические системы и сети связи»

Программу составил:

кандидат пед. наук, доцент кафедры
физики и информационных систем

Щеколдин Г.А.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем

«21» марта 2014 г, протокол № 13

Заведующий кафедрой (разработчика)

Богатов Н.М.


подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
оптоэлектроники

«28» марта 2014 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Яковенко Н.А.

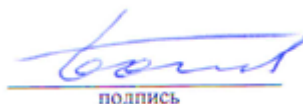

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета

протокол № 6 «21» марта 2014 г.

Председатель УМК факультета

Богатов Н.М.


подпись

Рецензенты:

Копытов Г.Ф., доктор физ.-мат. наук, заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий ФГБОУ ВО «КубГУ»

Григорьян Л.Р., кандидат физ.-мат наук, директор ООО НПФ «Мезон»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цели и задачи освоения дисциплины

Учебная дисциплина «Механика» ставит своей целью сформировать у бакалавров представление об основных понятиях, явлениях, законах и методах раздела общего курса физики, а также привить навыки практических расчетов и экспериментальных исследований. Раздел «Механика» занимает важное место в системе физического образования. Во-первых, он дает объяснение великому множеству физических явлений и тем интересен. Во-вторых, этот курс создает необходимую основу для продвижения в область квантовых явлений и в другие специальные разделы физики.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи дисциплины:

- изучение современных законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми физику приходится сталкиваться при изучении новых явлений;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Курс «Механика» читается в 1 и во 2 семестрах 1 курса. Необходимыми предпосылками для успешного освоения курса является следующее:

- В цикле математических дисциплин: знание основ линейной алгебры и математического анализа, умение дифференцировать и интегрировать, решать простейшие дифференциальные уравнения, владение элементами векторного анализа, включая хорошее понимание интегральных теорем Остроградского-Гаусса и Стокса.
- В цикле общефизических дисциплин необходимыми предпосылками являются знание основ классической механики, молекулярной физики и специальной теории относительности.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	Способностью владеть основными методами, способами и	Основные современные экономические концепции, основные	Использовать базовые знания и навыки управления	Знаниями основами экологии, необходимыми для методами

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2.	ОПК-6	средствами получения, хранения, переработки информации. Способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.	законы механики, теорию гравитации и механических взаимодействий в различных средах.	информацией пользоваться законами механики для анализа физической сути изучаемых явлений.	решения задач классической механики (в порядке возрастания сложности), основанными на принцип суперпозиции, понятийным и математическим аппаратом для описания механических взаимодействий различных сил.

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ЗФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)	
			1	2
Контактная работа, в том числе:		108	4	10,5
Аудиторные занятия (всего):		14,5	4	10,5
Занятия лекционного типа		6	4	2
Лабораторные занятия		4	-	4
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		4	-	4
Иная контактная работа:		0,5	-	0,5
Контроль самостоятельной работы (КСР)		0,2	-	0,2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	-	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		84,8	32	52,8
Курсовая работа		-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		44,8	22	22,8
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		-	-	-
Реферат		-	-	-
Подготовка к текущему контролю		40	10	30
Контроль:		8,7	-	8,7
Подготовка к экзамену		8,7	36	8,7
Общая трудоемкость	час.	108	36	72
	в том числе контактная работа	14,5	4	10,5
	зач. ед.	3	1	2

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (для студентов ЗФО):

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Предмет физики.	7,5	0,5	-	-	7
2	Пространство и время. Геометрия и пространство.	7,5	0,5	-	-	7
3	Кинематика материальной точки.	8,5	0,5	1	-	7
4	Динамика материальной точки.	8,9	0,5	1	-	7,4
5	Законы сохранения.	9,9	0,5	1	1	7,4
6	Неинерциальные системы отсчета.	7,5	0,5	-	-	7
7	Основы специальной теории относительности.	7,5	0,5	-	-	7
8	Кинематика абсолютно твердого тела.	9	0,5	0,5	1	7
9	Динамика абсолютно твердого тела.	9	0,5	0,5	1	7
10	Основы механики деформируемых тел.	7,5	0,5	-	-	7
11	Механика жидкостей и газов.	7,5	0,5	-	-	7
12	Колебания и волны.	8,5	0,5	-	1	7
	<i>Всего:</i>	98,8	6	4	4	84,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение. Предмет физики	Предмет физики. Сочетание экспериментальных и теоретических методов в познании окружающей природы. Роль модельных представлений в физике. Физические величины, их измерение и оценка точности и достоверности полученных результатов. Системы единиц физических величин.	Ответы на контрольные вопросы (КВ)
2	Пространство и время. Геометрия и пространство.	Пространство и время в механике Ньютона и специальной теории относительности. Системы координат и их преобразования. Инварианты преобразований систем координат. Преобразование Галилея и Лоренца. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.	КВ

3	Кинематика материальной точки.	Способы описания движения. Закон движения. Линейные и угловые скорости и ускорения. Система материальных точек. Уравнения кинематической связи. Преобразование координат и скоростей в классической механике. Принцип относительности. Абсолютное время в классической механике.	КВ
4	Динамика материальной точки.	Понятия массы, импульса и силы в механике Ньютона. Законы Ньютона. Уравнение движения. Начальные условия. Законы, описывающие индивидуальные свойства сил. Закон всемирного тяготения. Движение в поле заданных сил. Силы трения.	КВ
5	Законы сохранения.	Замкнутые системы отсчета. Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Движение тел с переменной массой. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского. Работа силы. Консервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки и системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии системы. Соударение тел. Абсолютно упругий и неупругий удары. Момент импульса и момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Движение в поле центральных сил. Основные законы движения планет.	КВ
6	Неинерциальные системы отсчета.	Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Преобразование ускорений в классической механике. Силы инерции. Переносная и кориолисова силы инерции. Центробежная сила инерции. Законы сохранения. Принцип эквивалентности.	КВ
7	Основы специальной теории относительности.	Принцип относительности и постулат скорости света. Пространство и время в теории относительности. Преобразования Лоренца и интервалы этих преобразований. Псевдоевклидова метрика пространства - времени. Следствия преобразований Лоренца. Относительность одновременности и причинность. Сокращение длины движущихся отрезков и замедление темпа хода движущихся часов. Сложение скоростей. Релятивистское уравнение движения. Импульс и скорость. Соотношение между массой и энергией.	КВ
8	Кинематика абсолютно твердого тела.	Степени свободы абсолютно твердого тела. Разложение движения на слагаемые. Углы Эйлера. Поступательное, вращательное и плоское движение твердого тела. Мгновенная ось вращения.	КВ
9	Динамика абсолютно	Момент силы. Момент импульса тела. Тензор инерции и его главные и центральные оси. Момент	КВ

	твёрдого тела.	импульса относительно оси. Момент инерции. Теорема Гюйгенса. Физический маятник. Кинетическая энергия твёрдого тела. Закон сохранения момента импульса тела.	
10	Основы механики деформируемых тел.	Виды деформаций и их количественная характеристика. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Энергия упругих деформаций.	КВ
11	Механика жидкостей и газов.	Основы гидро- и аэростатики. Закон Паскаля. Сжимаемость жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Эффект Магнуса.	КВ
12	Колебания и волны.	Колебательное движение. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу. Биения. Затухающие колебания. Показатель затухания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Процесс установления колебаний. Резонанс. Параметрическое возбуждение колебаний. Автоколебания.	КВ

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	Пространство и время. Геометрия и пространство.	Системы координат и их преобразования. Инварианты преобразований систем координат. Преобразование Галилея и Лоренца. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.	Решение задач
2	Кинематика материальной точки.	Способы описания движения. Закон движения. Линейные и угловые скорости и ускорения. Система материальных точек. Уравнения кинематической связи. Преобразование координат и скоростей в классической механике. Принцип относительности.	Решение задач
3	Динамика материальной точки.	Понятия массы, импульса и силы в механике Ньютона. Законы Ньютона. Уравнение движения. Законы, описывающие индивидуальные свойства сил. Закон всемирного тяготения. Движение в поле заданных сил. Силы трения.	Решение задач
4	Законы сохранения.	Замкнутые системы отсчета. Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы материальных точек. Консервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки и системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии системы. Момент импульса и момент силы.	Решение задач

		Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса..	
5	Неинерциальные системы отсчета.	Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Преобразование ускорений в классической механике. Силы инерции. Переносная и кориолисова силы инерции. Центробежная сила инерции. Законы сохранения.	Решение задач
6	Кинематика абсолютно твердого тела.	Степени свободы абсолютно твердого тела. Разложение движения на слагаемые. Углы Эйлера. Поступательное, вращательное и плоское движение твердого тела. Мгновенная ось вращения.	Решение задач
7	Динамика абсолютно твердого тела.	Момент силы. Момент импульса тела. Момент импульса относительно оси. Момент инерции. Уравнение движения и уравнение моментов. Кинетическая энергия твердого тела. Закон сохранения момента импульса тела	Решение задач
8	Механика жидкостей и газов.	Основы гидро- и аэростатики. Закон Паскаля. Сжимаемость жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Закон Архимеда.	Решение задач
9	Колебания и волны.	Колебательное движение. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания.	Решение задач

2.3.3 Лабораторные занятия

Наименование разделов дисциплины (механика), изучаемых во 2 семестре (для студентов ЗФО):

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Динамика материальной точки	Измерение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда.	Отчет и защита лабораторной работы
2	Законы сохранения	Исследование К.П.Д. мотора с помощью ленточного тормоза. Законы столкновений. Проверка закона сохранения импульса.	Отчет и защита лабораторной работы
4	Неинерциальные системы отсчета	Маятник Максвелла. Маятник Обербека.	Отчет и защита лабораторной работы
5	Кинематика абсолютно	Определение скорости полета пули с помощью крутильного баллистического	Отчет и защита лабораторной

	твёрдого тела	маятника.	работы
6	Динамика абсолютно твёрдого тела	Определение моментов инерции твёрдых тел с помощью крутильных колебаний.	Отчет и защита лабораторной работы
7	Основы механики деформируемых тел	Определение коэффициента трения качения. Определение жёсткости пружин. Определение жёсткости пружины графическим способом.	Отчет и защита лабораторной работы
8	Колебания и волны	Определение скорости звука методом стоячей волны. Затухающие колебания.	Отчет и защита лабораторной работы

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены.

Форма проведения аттестации по дисциплине: экзамен.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка теоретического материала	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, ФГБОУ ВО «КубГУ», 2012. - 33 с.
2	Реферат	1. Бушенева Ю.И. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – М.: Дашков и К, 2016. – 140 с. https://e.lanbook.com/book/93331 . 2. Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – М.: Дашков и К, 2016. – 340 с. https://e.lanbook.com/book/93303 .
3	Подготовка презентации по теме реферата	Вылегжанина А.О. Деловые и научные презентации [Электронный ресурс]: учебное пособие – Электрон. дан. – М., Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 115 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=446660 .

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются следующие методы:

- лекции;
- опрос;
- решение теоретических задач;
- публичная защита лабораторных работ;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних работ и индивидуальных типовых расчетов, подготовка к опросу и зачету).

Для проведения лекционных занятий могут использоваться мультимедийные средства воспроизведения активного содержания, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемого материала, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а также формировании профессиональных компетенций. Эффективное обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем подготовки индивидуальных докладов;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Основные образовательные технологии, используемые в учебном процессе:

- лекции с проблемным изложением;
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем и разрешение проблем;
- решение теоретических задач.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

- технология развития критического мышления;
- лекции с проблемным изложением;
- изучение и закрепление нового материала (использование вопросов, Сократический диалог);
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем («Займи позицию (шкала мнений)», проективные техники, «Один – вдвоем – все вместе», «Смени позицию», «Дискуссия в стиле телевизионного ток-шоу», дебаты, симпозиум);
- разрешение проблем («Дерево решений», «Мозговой штурм», «Анализ казусов»);
- творческие задания;
- работа в малых группах;
- технология компьютерного моделирования численных расчетов.

Проведение всех занятий лабораторного практикума предусмотрено в классе снабженном всем необходимым оборудованием и компьютерами для эффективного выполнения соответствующих лабораторных работ.

По итогам выполнения каждой лабораторной работы студент предоставляет и защищает выполненную работу, причем в беседе с преподавателем должен

продемонстрировать знание как теоретического и экспериментального материала, относящегося к работе, так и необходимых для практической реализации работы компьютерных технологий.

Дополнительная форма контроля эффективности усвоения материала и приобретения практических навыков заключается в открытой интерактивной защите лабораторной работы на устном выступлении перед аудиторией сокурсников.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и путем подготовки докладов;

- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

В процессе подготовки и ответов на контрольные вопросы формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП для направления 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (профиль «Оптические системы и сети связи») компетенции: ОПК-3, ОПК-6.

Ниже приводятся вопросы лабораторных работ по соответствующим разделам дисциплины:

1. Физические величины и их измерения. Системы единиц.
2. Определите природу звука.
3. Что такое высота звука?
4. Что такое интерференция и дифракция волн?
5. Что такое стоячие волны?
6. Какие системы отсчета и системы координат вы знаете?
7. Описание движения материальной точки в векторной и координатной форме.

Вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Разложение вектора полного ускорения на нормальное и тангенциальное.

8. Что такое продольные и поперечные волны, амплитуда, фаза и скорость распространения волны?
9. Что такое векторы угловой скорости и углового ускорения?
10. Что такое мгновенная ось вращения?
11. Определите силу Стокса.
12. Что такое лобовое сопротивление и подъемная сила?
13. Что такое вязкость жидкости?
14. Дайте определение ламинарного и турбулентного течения.
15. Что такое число Рейнольдса?
16. Сформулируйте принцип относительности Галилея.
17. Причина постоянства скорости света.
18. Определите следствие из преобразований Лоренца.
19. Относительность одновременности. Длина движущегося тела. Темп хода движущихся часов. Сложение скоростей.

20. Силы и взаимодействия. Четыре типа взаимодействий и их сравнительная характеристика.
21. Сформулируйте законы Ньютона.
22. Момент импульса. Момент силы. Уравнение моментов.
23. Момент силы, действующей на систему. Центр масс. Уравнение моментов для системы материальных точек.
24. Определение неинерциальных систем. Силы инерции. Неинерциальные системы, движущиеся прямолинейно. Невесомость. Гравитационная и инертная массы. Принцип эквивалентности.
25. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания.
26. Система материальных точек. Импульс системы. Момент импульса.
27. Работа силы. Кинетическая энергия. Силовое поле. Работа в потенциальном поле.
28. Связь силы с потенциальной энергией. Нормировка потенциальной энергии. Энергия взаимодействия.
29. Математическая сущность законов сохранения. Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса в нерелятивистском случае.
30. Математический и физический маятники.
31. Общие сведения о колебаниях. Уравнения гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Энергия колебаний.
32. Соотношение между массой и энергией. Связь законов с симметрией пространства и времени.
33. Закон всемирного тяготения. Гравитационная энергия. Законы Кеплера.
34. Выведите уравнение Мещерского.
35. Выведите формулу Циолковского.
36. Общие сведения о релятивистском движении тел переменной массы. Общая характеристика различных видов реактивных двигателей.
37. Аналогии поступательного и вращательного движения.
38. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Работа и мощность во вращательном движении.
39. Уравнение движения твердого тела. Понятие о тензоре инерции. Главные оси и главные моменты инерции.
40. Вынужденные колебания. Переходный режим. Амплитудная и фазовая резонансные кривые. Добротность.
41. Вычисление момента инерции относительно оси. Теорема Гюйгенса - Штейнера.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Лабораторная работа

Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны

Цель работы:

- определить скорость звука в воздухе методом стоячей волны.

Содержание отчета.

Подробный письменный отчет, содержащий структурированную схему исследования, необходимые теоретические сведения, иллюстративный материал, полученные экспериментальные данные, основные расчетные соотношения и рассчитанные параметры, необходимые графические зависимости и таблицы данных. Анализ и объяснение полученных результатов. Письменные ответы на контрольные

вопросы и задания, приведенные в описании работы.

Контрольные вопросы:

1. Что называется волной? Какие виды волн существуют в природе? Какими физическими параметрами описываются волны?
2. Каким образом образуется стоячая волна?
3. Что называется узлом, пучностью стоячей волны?
4. От чего зависит скорость распространения звука в воздухе?
5. Нарисуйте картину распределения амплитуд в стоячей волне, в трубе.
6. Зависит ли скорость распространения звука от частоты или от длины волны?
7. Что называется интерференцией, дифракцией и дисперсией волн?

Лабораторная работа

Измерение ускорения свободного падения при помощи машины Атвуда

Цель работы:

- используя законы динамики и машину Атвуда, вычислить значение ускорения свободного падения на поверхности Земли и оценить погрешность проведённых вычислений.

Содержание отчета.

Подробный письменный отчет, содержащий структурированную схему исследования, необходимые теоретические сведения, иллюстративный материал, полученные экспериментальные данные, основные расчетные соотношения и рассчитанные параметры, необходимые графические зависимости и таблицы данных. Анализ и объяснение полученных результатов. Письменные ответы на контрольные вопросы и задания, приведенные в описании работы.

Контрольные вопросы:

1. Как создаётся равноускоренное и равномерное движение грузов на машине Атвуда?
2. Сформулируйте второй и третий законы Ньютона.
3. Какова сила натяжения нити при равноускоренном движении грузов? При равномерном движении?
4. Каков метод измерения ускорения свободного падения на машине Атвуда?
5. Как изменится ускорение грузиков, если учесть массу блока?
6. Выведите формулу для ускорения свободного падения, учитывая массу блока и силу трения.
7. Покажите, что при очень малой массе перегрузка ($m \ll M$) выполняется приближённое равенство $T \approx Mg$, а при $m \gg M$ ускорение грузов стремится к ускорению свободного падения.
8. Выведите формулу зависимости ускорения свободного падения от расстояния до центра Земли.
9. С каким ускорением движется центр масс системы?
10. Почему машина Атвуда позволяет измерять ускорение свободного падения при малых расстояниях, проходимых падающим телом?
11. К уменьшению или к увеличению экспериментального ускорения свободного падения приводит наличие времени задержки у электромагнита вследствие остаточной намагниченности?

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература

1. Журавлев Е.А. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: курс лекций / Е. А. Журавлев; Поволжский государственный технологический университет; под ред. Л. С. Журавлевой. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 140 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=439204&sr=1.

2. Савельев И. В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 5 т. Т. 1: Механика / И. В. Савельев. - СПб. : Лань, 2011. - 352 с. - <https://e.lanbook.com/reader/book/704/#authors>

3. Алешкевич В.А. Курс общей физики. Механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев. — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2011. — 469 с. <https://e.lanbook.com/book/2384>.

5.2 Дополнительная литература

1. Бутиков, Е.И. Физика: Механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2128>

2. Сивухин Д.В. Общий курс физики [Электронный ресурс] : учебное пособие. Т. 1 : Механика / Сивухин Д. В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 560 с. - <https://e.lanbook.com/book/2313#authors>.

3. Гринкруг, М.С. Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.С. Гринкруг, А.А. Вакулюк. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. <https://e.lanbook.com/book/3811>

6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Ссылка	Пояснение
1.	http://www.book.ru	BOOK.ru – электронная библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы. Библиотека BOOK.ru содержит актуальную литературу по всем отраслям знаний, коллекция пополняется электронными книгами раньше издания печатной версии.
2.	http://www.ibooks.ru	Айбукс.ру – электронная библиотечная система учебной и научной литературы. В электронную коллекцию включены современные учебники и пособия ведущих издательств России.
3.	http://www.sciencedirect.com	Платформа ScienceDirect обеспечивает всесторонний охват литературы из всех областей науки, предоставляя доступ к более чем 2500 наименований журналов и более 11000 книг из коллекции издательства «Эльзевир».
4.	http://www.scopus.com	База данных Scopus индексирует более 18 тыс. наименований журналов от 5 тыс. международных издательств, включая более 300 российских журналов.
5.	http://www.scirus.com	Scirus – бесплатная поисковая система для поиска научной информации.
6.	http://www.elibrary.ru	Научная электронная библиотека (НЭБ) содержит полнотекстовые версии научных изданий ведущих зарубежных и отечественных издательств.

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На самостоятельную работу студентов, согласно требованиям ФГОС ВО по направлению 03.03.03 «Физика», отводится около 70 % времени от общей трудоемкости дисциплины. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составлением индивидуальных планов самостоятельной работы каждого из студентов с указанием темы и видов занятий, форм и сроков представления результатов;
- проведением консультаций (индивидуальных или групповых), в том числе с применением дистанционной среды обучения.

Критерий оценки эффективности самостоятельной работы студентов формируется в ходе промежуточного контроля процесса выполнения заданий и осуществляется на основе различных способов взаимодействия.

В соответствии с этим при проведении оперативного контроля могут использоваться контрольные вопросы как к выполняемым работам лабораторного практикума, так и к соответствующим разделам основной дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень информационных технологий

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
3. Обеспечение информационной безопасности–антивирус.
4. Стандартные пакеты математических вычислений (Math CAD, Math LAB).

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Занятия лекционного типа	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа ауд. 201С, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
2.	Занятия семинарского типа	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа ауд. 148С
3.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория 216С, оснащенная лабораторным оборудованием и техникой
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория № 209С
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория № 209С
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы 208С, 204С, 205С оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.