

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»



УТВЕРЖДАЮ
Ректор

А.И.Жук

« 17 »

2024 г.

Регистрационный № УД-14-3-№60-2024/уч.

ДИНАМИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0113-04 Физико-математическое образование
(математика и физика)
6-05-0113-04 Физико-математическое образование
(физика и информатика)

2024 г.

Учебная программа составлена на основе примерной учебной программы (22.02.2024, № 6-05-01-028/пр.) и учебных планов специальности 6-05-0113-04 Физико-математическое образование (математика и физика) (№056 – 2023/у от 23.02.2023); 6-05-0113-04 Физико-математическое образование (физика и информатика) (№055 – 2023/у от 23.02.2023)

СОСТАВИТЕЛИ:

Соболь В.Р., заведующий кафедрой физики и методики преподавания физики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», доктор физико-математических наук, профессор;

Василевский С.А., доцент кафедры физики и методики преподавания физики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кисель В.В., доцент кафедры физики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат физико-математических наук, доцент;

Новицкий О.А., доцент кафедры биомеханики учреждения образования «Белорусский государственный университет физической культуры», кандидат физико-математических наук, доцент

СОГЛАСОВАНО:

Директор

ГУО «Гимназия № 20 г. Минска»



[Handwritten signature]

И.Р. Глинская

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой физики методики преподавания физики (протокол № 6 от 30.01.2024 г.);

Заведующий кафедрой

[Handwritten signature]

В.Р. Соболь

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 6 от 16.04.2024 г.)

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист учебно-методического отдела

[Handwritten signature]

Е.В. Тихонова

Директор библиотеки

[Handwritten signature]

Н.П.Сятковская

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Физика – наука, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие свойства и законы движения окружающих нас объектов материального мира. Понятия физики и её законы лежат в основе всего естествознания.

Учебная дисциплина «Динамика» включает информацию о важнейших физических фактах и понятиях, законах и принципах. В ней сочетаются вопросы классической и современной физики, установлены границы, в пределах которых справедливы определенные физические концепции, теории, модели.

В процессе изучения этой дисциплины у студентов должно сформироваться представление о физике как науке, имеющей экспериментальную основу, так и о фундаментальной науке.

Целью учебной дисциплины «Динамика» является глубокое изучение общих законов природы, объяснение конкретных явлений на основе этих законов, ознакомление с историей важнейших физических открытий, с историей возникновения и становления теорий, идей и понятий, формирование профессиональных компетенций учителя физики и прочных навыков их использования для решения теоретических и практических задач.

Задачи учебной дисциплины:

- подготовка учителя физики для учреждений, обеспечивающих получение среднего образования;
- формирование у студентов навыков грамотного изложения теоретического материала и умения решать физические задачи;
- формирование у студентов измерительных умений в ходе выполнения лабораторных работ и совершенствование логических умений по проведению анализа и интерпретации полученных результатов с оценкой степени их достоверности;
- получение навыков самостоятельной работы как со стандартным заводским оборудованием, приборами, так и изготовленными для определенных конкретных целей механизмами, конструкциями.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста и связь с другими учебными дисциплинами

Дисциплина «Динамика» входит в компонент дисциплин модуля «Механика». При этом в специальной подготовке преподавателя физики для средних общеобразовательных учреждений эта учебная дисциплина является профильной. В этой дисциплине органично сочетаются вопросы классической и современной физики. В нее включены основные данные о наиболее важных физических фактах и понятиях, законах и принципах,

обозначены границы выполнения изучаемых физических концепций, моделей, теорий, при установке связей между которыми используется исторический подход. Последовательность изложения материала соответствует требованиям учебного плана профильных дисциплин.

Современная физика использует обширный математический аппарат, включающий методы математического анализа и теории функций. Наиболее тесной является связь с такими учебными дисциплинами как «Математический анализ» и «Кинематика и статика». Программой предусмотрено изучение учебной дисциплины с третьего семестра обучения. Такое начало изучения учебной дисциплины обусловлено необходимостью приобретения студентами достаточной математической подготовки и знаний дисциплины «Кинематика и статика», которую они изучают во втором семестре.

Требования к освоению учебной дисциплины

Учебная программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта общего высшего образования по специальности 6-05-0113-04 Физико-математическое образование (математика и физика, физика и информатика).

Требования к уровню усвоения содержания учебной дисциплины определены образовательным стандартом общего высшего педагогического образования первой ступени по циклу общепрофессиональных и специальных дисциплин, в котором указаны общенаучные умения, система предметных знаний и комплекс предметных умений.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- роль и место физики в системе наук о природе и человеческом обществе;
- структуру и динамику развития физической науки, основные этапы развития естественнонаучной картины мира;
- структуру и содержание курса общей физики для педагогических университетов;
- методологию и мировоззренческий потенциал физической науки, ее философские и методологические основы и проблемы;
- экспериментальные и теоретические методы научного и учебного физического исследования;
- содержание основных разделов курса общей физики;
- физические понятия, законы, принципы и теории, физическую сущность явлений и процессов в природе и технике;
- математический аппарат физики и численные методы решения физических задач;

- особенности и технику всех видов учебного физического эксперимента;

- методы поиска, анализа и адаптации научной информации по физике;

- требования к минимуму содержания и уровню подготовки учащихся по физике;

- закономерности и принципы организации учебного процесса по физике в учреждениях системы среднего образования; самостоятельной, внеклассной и внешкольной работы по физике;

- принципы, методы, формы и средства учебной и научно-исследовательской работы в сфере образования и науки;

уметь:

- пользоваться системой теоретических знаний для решения физических задач;

- пользоваться методами научно-методологического анализа физических процессов, явлений, понятий, теорий и физической картины мира;

- составлять, решать и проводить научно-методический анализ результатов решения физических задач различного уровня сложности;

- использовать программные средства общего и специального назначения в сфере физического образования;

- использовать современные педагогические и информационные технологии обучения физике в образовательных учреждениях разных типов;

владеть:

- методологией планирования, организации и проведения физического эксперимента, анализа и интерпретации результатов эксперимента;

- приемами использования методов математического и компьютерного моделирования физических процессов;

- техникой анализа конкретных физических ситуаций при проектировании их математических и компьютерных моделей;

- навыками свободного применения соответствующего математического аппарата и использования математических методов при решении конкретных физических задач;

- приемами практического применения критериев оценки уровня усвоения знаний и сформированности умений учащихся по физике, способов их диагностики, коррекции и контроля.

Освоение учебной дисциплины «Динамика» должно обеспечить формирование базовой профессиональной компетенции БПК–12:

Использовать методы и средства проведения измерений и обработки результатов физических экспериментов и основные законы механики для решения экспериментальных, расчетных и исследовательских задач, рассматриваемых на базовом и профильном уровнях обучения физике в учреждениях, обеспечивающих получение общего среднего образования (математика и физика), и БПК–14: Использовать методы и средства проведения измерений и обработки результатов физических экспериментов и основные законы механики для решения экспериментальных, расчетных и исследовательских задач, рассматриваемых на базовом и профильном уровнях обучения физике в учреждениях, обеспечивающих получение общего среднего образования (физика и информатика).

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине «Динамика» студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Форма получения образования – очная. Учебная дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре. На изучение учебной дисциплины «Динамика» отведено всего 108 часов, из них – 66 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 20 часов, лабораторные занятия – 22 часа, практические занятия – 24 часа.

В процессе реализации учебной программы особое место должна занимать организация учебно-исследовательской работы студентов. Эта работа должна органично включаться в образовательный процесс в сочетании со всеми видами учебных занятий.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение.

Предмет физики. Методы физического исследования. Связь физики с другими науками (математикой, астрономией, философией и др.) и техникой.

Содержание и структура курса общей физики. Роль курса общей физики в подготовке преподавателя. Предмет и задачи механики. Краткий исторический очерк развития механики.

2. Динамика материальной точки.

Взаимодействие тел. Понятие о силе и ее измерении. Принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета (ИСО). Второй закон Ньютона. Масса и ее измерение. Импульс. Общая формулировка второго закона Ньютона. Третий закон Ньютона.

Преобразования Галилея для координат и скоростей. Принцип относительности Галилея. Границы применимости классической механики.

3. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения.

Механическая система. Внешние и внутренние силы. Движение системы материальных точек. Центр масс и центр тяжести механической системы. Движение центра масс. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса замкнутой механической системы. Постоянство скорости центра масс замкнутой системы. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского и Циолковского.

Работа силы, мощность, энергия. Консервативные и неконсервативные силы и системы. Независимость работы консервативной силы от траектории. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией.

Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии в неконсервативной системе.

4. Механика твердого тела.

Твердое тело как система материальных точек. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движения абсолютно твердого тела. Мгновенные оси вращения. Момент силы, момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения тела относительно неподвижной оси. Пара сил, момент пары.

Момент импульса. Закон сохранения момента импульса твердого тела, примеры его проявления. Вычисление моментов инерции тел. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращательного движения тела.

Понятие о твердом теле, вращающемся вокруг неподвижной точки. Свободные оси вращения. Гироскоп.

5. Всемирное тяготение.

Закон тяготения Ньютона, постоянная тяготения и ее измерение. Гравитационная и инертная массы тела. Понятие о поле тяготения. Гравитационное поле. Однородное и центральное поле. Напряженность и потенциал поля тяготения.

Движение планет, законы Кеплера. Применение законов сохранения энергии и момента импульса к движению в центральном гравитационном поле. Космические скорости. Невесомость и перегрузки.

6. Движение тел при наличии трения.

Силы трения. Сухое трение. Статическое и кинематическое трение. Трение скольжения и трение качения. Жидкое трение. Движение тел в вязкой среде. Формула Стокса.

7. Силы упругости.

Упругие свойства твердых тел. Виды упругих деформаций. Закон Гука для разных деформаций: одностороннее растяжение (сжатие), всестороннее сжатие, сдвиг, кручение. Модули упругости, коэффициент Пуассона. Диаграмма напряжений. Упругий гистерезис. Потенциальная энергия упругой деформации. Плотность энергии.

8. Движение в неинерциальных системах отсчета (НИСО).

Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Силы инерции в неинерциальной системе отсчета, движущейся прямолинейно. Равномерно вращающаяся неинерциальная система отсчета. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Проявление сил инерции на Земле: маятник Фуко. Эйнштейновский принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения.

9. Механика жидкостей и газов.

Давление в жидкостях и газах. Распределение давления в жидкостях и газах, находящихся в равновесном состоянии. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Условия плавания тел. Стационарное движение жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости и его применение. Формула Торричелли. Реакция вытекающей струи. Движение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса.

Движение тел в жидкостях и газах. Сила лобового сопротивления и подъемная сила. Подъемная сила крыла самолета, формула Жуковского.

10. Колебательное движение.

Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении. Описание гармонических колебаний, связь колебательного и вращательного движений, векторные диаграммы. Колебания систем под действием упругих и квазиупругих сил. Уравнения движения простейших механических колебательных систем при отсутствии трения: пружинный,

математический, физический и крутильный маятники. Кинетическая, потенциальная и полная энергии колебательного движения.

Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

Уравнения движения колебательных систем с трением. Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент. Вынужденные колебания. Резонанс. Добротность и ее связь с параметрами колебательной системы.

11. Волновое движение.

Распространение колебаний в однородной упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской гармонической бегущей волны. Смещение, скорость и относительная деформация в бегущей волне. Фазовая и групповая скорость волн. Энергия волнового движения. Поток энергии. Интенсивность волны. Вектор Умова. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления волн. Дифракция. Интерференция волн. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны. Смещение, скорость и относительная деформация в стоячей волне. Кинетическая и потенциальная энергия стоячей волны.

12. Акустика.

Волновая природа звука. Источники и приемники звука. Скорость звука в твердых телах, жидкостях и газах. Объективные и субъективные характеристики звука. Распространение звука. Отражение и поглощение звуковых волн. Архитектурная акустика. Акустический резонанс. Анализ звуков. Ультразвук и его применение. Инфразвук, основные понятия.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия, перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Динамика	20	22	24	42			
1.	Введение				1			
1.1.	Предмет физики. Методы физического исследования. Связь физики с другими науками (математикой, астрономией, философией и др.) и техникой. Содержание и структура курса общей физики. Роль курса общей физики в подготовке преподавателя. Предмет и задачи механики. Краткий исторический очерк развития				1	Мультимедийная презентация лекции	[5] Введение [4] Введение [9] Введение	1.Отчет о выполнении заданий по СРС.

	механики. Краткий исторический очерк развития механики.							
2.	Динамика материальной точки	2	2	4	4			
2.1.	Взаимодействие тел. Понятие о силе и ее измерении. Принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Масса и ее измерение.				1	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демон-страции 1.5, 1.6, 1.7.	[4] 2.1-2.3, 5.1, 7.1. [4] с.42-54.	1. Результаты компьютерных занятий.
2.2.	Импульс. Общая формулировка второго закона Ньютона. Третий закон Ньютона. Преобразования Галилея для координат и скоростей.	2	2			1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демон-страции 1.8, 1.14.	[4] 2.4-2.6. [5] с.106-112.	1. Результаты компьютерных занятий. 2. Отчет о выполнении заданий по СРС.
2.3.	Единицы измерения и размерности физических величин. Международная система единиц. Эталоны массы, длины и времени. Границы применимости классической механики.				1		[4] 2.6, 5.6.	1. Отчет о выполнении заданий по СРС.

2.4.	Динамика материальной точки. Инерциальные системы отсчета.				2		[2] №№ 2.1-19.	1. Компьютерный тест «Динамика материальной точки. Законы Ньютона».
2.5.	Лабораторная работа №1.6 «Упругий и неупругий удары шаров»			4		1. Инструкция лабораторной работы № 1.6. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.6.	[1] № 1.6.	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
3.	Динамика системы материальных точек. Законы сохранения	2	4		6			
3.1.	Механическая система. Внешние и внутренние силы. Движение системы материальных точек. Центр масс и центр тяжести механической системы. Движение центра масс. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса замкнутой механической системы. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского и Циолковского.	1			1	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрации 1.18, 1.19.	[4] 3.1-3.4. [5] с.113-130.	1. Тестовое задание № 3 по решению задач.
3.2.	Работа силы, мощность, энергия. Консервативные и неконсервативные силы и				1	1. Мультимедийная презентация	[4] 4.1-4.3.	1. Тестовое задание № 3 по решению задач.

	системы. Независимость работы консервативной силы от траектории. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией.					лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрация 1.24.	[5] с.131-150.	
3.3.	Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии в неконсервативной системе. Применение законов сохранения импульса и энергии при анализе упругого и неупругого ударов.	1			2	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрации 1.26, 1.27.	[4] 4.4-4.5. [5] с.151-173.	
3.4.	Динамика системы материальных точек. Работа, мощность, энергия.		2				[2] №№ 3.1-16.	1. Опрос 2. Тестовое задание по практическим занятиям.
3.5.	Динамика системы материальных точек. Работа, мощность, энергия.				2		[2] №№ 3.17-33.	1. Отчет о выполнении заданий по СРС.
3.6.	Законы сохранения в механической системе.		2				[2] №№ 2.29, 3.30-32, 34-36, 38-40.	1. Опрос 2. Тестовое задание по практическим занятиям. 3. Рейтинговая контрольная работа №1.
4.	Механика твердого тела	3	4	6	7			
4.1.	Твердое тело как система материальных точек.	2				1. Мультимедийная	[4] 6.1-6.4.	1. Результаты компьютерных занятий.

	Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движения абсолютно твердого тела. Мгновенные оси вращения. Момент силы, момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения тела относительно неподвижной оси. Пара сил, момент пары.					презентация лекции. 2. Видеокамера. 2. Демонстрации 1.16, 1.17, 1.20.	[5] с.217-232. [9] §§ 44-46.	
4.2.	Момент импульса. Закон сохранения момента импульса твердого тела, примеры его проявления. Вычисление моментов инерции тел. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращательного движения тела.	1			1	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 2. Демонстрация 1.25.	[4] 6.5-6.9. [5] с.233-254. [9] §§ 30, 32, 33,35, 36.	1. Результаты компьютерных занятий.
4.3.	Понятие о твердом теле, вращающемся вокруг неподвижной точки. Свободные оси вращения. Гироскоп. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия.				1	Мультимедийная презентация лекции.	[4] 6.9-6.12. [5] с.255-265. [9] §§ 49-51.	1. Результаты компьютерных занятий.
4.4.	Динамика вращательного движения твердого тела.		4		1		[2] №№ 4.1-21.	1. Опрос. 2. Тестовое задание по практическим занятиям.

4.5.	Лабораторная работа №1.10 «Изучение вращательного движения на приборе Обербека».			4		1.Инструкция лабораторной работы № 1.10. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной Работы №1.10.	[1] № 1.10.	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
4.6.	Лабораторная работа №1.12 «Проверка теоремы Штейнера».			2		1.Инструкция лабораторной работы № 1.12. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.12.	[1] № 1.12.	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
4.7.	Лабораторная работа №1.13 «Проверка закона сохранения момента импульса».			2		1.Инструкция лабораторной работы № 1.13. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.13.	[1] № 1.13.	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.

4.8.	Лабораторная работа №1.14 «Изучение гироскопа».				2	1. Инструкция лабораторной работы № 1.14. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.14.	[1] № 1.14.	1. Компьютерный коллоквиум №4 «Динамика твердого тела».
5.	Всемирное тяготение	1	2		5			
5.1.	Закон тяготения Ньютона. Гравитационная и инертная массы тела. Понятие о поле тяготения. Гравитационное поле. Однородное и центральное поле. Напряженность и потенциал поля тяготения.	1			1	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера.	[4] 7.2-7.4. [5] с.56-66. [9] §§ 55-59.	
5.2.	Движение планет, законы Кеплера. Применение законов сохранения энергии и момента импульса к движению в центральном гравитационном поле. Космические скорости.				2	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрация 1.34.	[4] 7.5-7.7. [9] §§ 60-62.	1. Отчет о выполнении заданий по СРС. 2. Коллоквиум.
5.3.	Закон всемирного тяготения.		2				[10] №№ 5.1-21.	1. Опрос. 2. Тестовое задание по практическим занятиям.
5.4.	Лабораторная работа №1.4 «Точное взвешивание. Определение плотности твердых тел и жидкостей».				2	1. Инструкция лабораторной работы № 1.4.	[1] № 1.4	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы.

						2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.4.		2. Отчет по лабораторной работе.
6.	Движение тел при наличии трения	1		2	4			
6.1.	Силы трения. Сухое трение. Статическое и кинематическое трение. Трение скольжения и трение качения. Жидкое трение. Движение тел в вязкой среде. Формула Стокса.	1			2	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрации 1.35, 1.37, 1.38.	[4] 7.11-7.13. [5] с.82-92. [10] §§ 38-42, 72-75.	1. Отчет о выполнении заданий по СРС.
6.2.	Лабораторная работа №1.11 «Определение момента инерции махового колеса и момента силы трения».			2		1. Инструкция лабораторной работы № 1.11. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.11.	[1] №1.11	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
6.3.	Лабораторная работа №1.15 «Изучение трения качения с помощью наклонного маятника».				2	1. Инструкция лабораторной работы № 1.15. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.15	[1] № 1.15	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
7.	Силы упругости	1	2	4	1			

7.1.	Упругие свойства твердых тел. Виды упругих деформаций. Закон Гука для разных деформаций: одностороннее растяжение (сжатие), всестороннее сжатие, сдвиг, кручение. Модули упругости, коэффициент Пуассона. Диаграмма напряжений. Потенциальная энергия упругой деформации.	1			1	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 2. Демонстрации 1.39, 1.41-44.	[4] 7.8-7.10. [5] с.67-81. [9] §§ 73-80.	1. Отчет о выполнении заданий по СРС.
7.2.	Упругие свойства тел.		2				[2] №№ 8.2-9, 11-14, 16, 17.	1. Опрос. 2. Тестовое задание по практическим занятиям.
7.3.	Лабораторная работа №1.18 «Определение модуля Юнга по растяжению проволоки».			2		1. Инструкция лабораторной работы № 1.18. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.18.	[1] № 1.18	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной Работе.
7.4.	Лабораторная работа №1.19 «Определение модуля Юнга по изгибу стержня».			2		1. Инструкция лабораторной работы № 1.19. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.19.	[1] № 1.19	Компьютерный коллоквиум №5 «Силы в механике»

8.	Движение в неинерциальных системах отсчета (НИСО)	2	2		2			
8.1.	Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Силы инерции в неинерциальной системе отсчета, движущейся прямолинейно. Равномерно вращающаяся неинерциальная система отсчета. Центробежная сила инерции.	1				1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрации 1.29, 1.31.	[4] 5.2-5.3. [5] с.195-204. [9] §§ 63-66.	1. Коллоквиум.
8.2.	Сила Кориолиса. Проявление сил инерции на Земле: зависимость силы тяжести тела от географической широты места, маятник Фуко. Эйнштейновский принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения. Невесомость и перегрузки	1				1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрации 1.32, 1.33.	[4] 5.4-5.5. [5] с.205-216. [9] §§ 67-71.	
8.3.	Неинерциальные системы отсчета.		2				[2] №№ 2.13, 20-26, 6.1-27.	1. Опрос. 2. Тестовое задание по практическим занятиям. 3. Компьютерный тест №6 «Движение в неинерциальных системах отсчета»

8.4.	Лабораторная работа №1.7 «Определение ускорения свободного падения по времени падения тела».				2	1. Инструкция лабораторной работы № 1.7. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.7.	[1] № 1.7.	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
9.	Механика жидкостей и газов	2	2	2	3			
9.1.	Давление в жидкостях и газах. Распределение давления в жидкостях и газах, находящихся в равновесном состоянии. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Условия плавания тел.				2	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрации 1.45-1.48.	[4] 8.6- 8.7. [5] с.298-311.	1. Отчет о выполнении заданий по СРС
9.2	Стационарное движение жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости и его применение. Формула Торричелли. Реакция вытекающей струи. Движение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса.	1				1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрации 1.50, 1.51, 1.53, 1.56, 1.58.	[4] 8.3- 8.5. [5] с.268-297.	1. Коллоквиум.

9.3.	Движение тел в жидкостях и газах. Сила лобового сопротивления и подъемная сила. Подъемная сила крыла самолета, формула Жуковского.	1				1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрации 1.60, 1.61, 1.53, 1.56, 1.58.	[4] 8.6-8.7. [5] с.298-311.	1. Коллоквиум.
9.4.	Гидростатика.		1				[2] №№ 7.1-24.	1. Опрос. 2. Тестовое задание по практическим занятиям.
9.5.	Гидродинамика.		1				[2] №№ 7. 1-24	1. Опрос. 2. Тестовое задание по практическим занятиям. 3. Рейтинговая контрольная работа №2.
9.6.	Лабораторная работа №1.16 «Определение скорости движения воздушного потока в трубке Вентури».				1	1.Инструкция лабораторной работы № 1.16. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.16.	[1] №1.16.	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
9.7.	Лабораторная работа №1.17 «Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса».			2		1.Инструкция лабораторной работы № 1.17. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией	[1] №1.17.	1. Компьютерный тест №7 «Механика жидкостей и газов».

						лабораторной работы №1.17.		
10.	Колебательное движение	3	3	4	4			
10.1.	Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении. Описание гармонических колебаний, связь колебательного и вращательного движений, векторные диаграммы.	1				1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрации 1.62, 1.69, 1.70..	[4] 9.1-9.2. [5] с.313-319.	
10.2.	Колебания систем под действием упругих и квазиупругих сил. Уравнения движения простейших механических колебательных систем при отсутствии трения: пружинный, математический, физический и крутильный маятники. Кинетическая, потенциальная и полная энергии колебательного движения.	1				1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрации 1.63-1.65.	[4] 9.3-9.4. [5] с.330-343.	1. Коллоквиум по практическим занятиям.
10.3.	Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами. Биения. Уравнения движения				1	1. Мультимедийная презентация лекции.	[4] 9.5, 9.7.	1. Коллоквиум по практическим занятиям.

	колебательных систем с трением. Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент.					2. Видеокамера. 3. Демонстрация 1.75.	[5] с.320-324,330.	
10.4.	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.			1		1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрация 1.76.	[4] 9.6. [5] с.325-330.	1. Отчет о выполнении заданий по СРС.
10.5	Вынужденные колебания. Резонанс. Добротность и ее связь с параметрами колебательной системы. Колебания в нелинейных системах. Автоколебания, релаксационные колебания. Колебания связанных систем.	1				1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрации 1.71-1.74, 1.78.	[4] 9.8-9.11. [5] с.344-354.	1. Коллоквиум.
10.6.	Механические колебания.		3				[2] №№ 1.62-71, 9.1-32.	1. Опрос. 2. Тестовое задание по практическим занятиям.
10.7.	Лабораторная работа №1.8 «Определение ускорения свободного падения по кривой зависимости периода колебаний физического маятника от положения точки подвеса».			2		1.Инструкция лабораторной работы № 1.8. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.8.	[1] № 1.8.	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.

10.8.	Лабораторная работа №1.20 «Определение модуля сдвига методом крутильных колебаний».			2		1. Инструкция лабораторной работы № 1.20. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.20.	[1] № 1.20.	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной Работе.
10.9.	Лабораторная работа №1.21 «Определение скорости полета пули с помощью крутильно-баллистического маятника».			2		1. Инструкция лабораторной работы № 1.21. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.21.	[1] № 1.21.	1. Компьютерный тест №8 «Колебательное движение».
11.	Волновое движение	1	1	2	2			
11.1.	Распространение колебаний в однородной упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской гармонической бегущей волны. Смещение, скорость и относительная деформация в бегущей волне. Фазовая и групповая скорость волн.	1				1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрации 1.80, 1.81.	[4] 10.1-10.4. [5] с.355-370.	1. Тестовое задание по практическим занятиям.
11.2.	Энергия волнового движения. Поток энергии. Интенсивность волны. Вектор Умова. Принцип Гюйгенса. Законы отражения				1	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера.	[4] 10.5-10.6. [5] с.371-373, 382-389.	1. Тестовое задание по практическим занятиям.

	и преломления волн. Дифракция.					3. Демонстрация 1.83.		
11.3.	Интерференция волн. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны. Смещение, скорость и относительная деформация в стоячей волне. Кинетическая и потенциальная энергия стоячей волны.				1	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрации 1.82, 1.84.	[4] 10.7-10.9. [5] с.374-380.	1. Опрос.
11.4.	Механические волны.		1				[2] №№ 9.26-33. 9.34-60.	1. Отчет о выполнении заданий по СРС. 3. Рейтинговая контрольная работа №3.
11.5.	Лабораторная работа №1.22 «Определение скорости распространения упругих продольных волн по времени соударения стержней».			2		1. Инструкция лабораторной работы № 1.22. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.22.	[1] № 1.22	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
12.	Акустика	1			3			
12.1	Волновая природа звука. Источники и приемники звука. Скорость звука в твердых телах, жидкостях и газах. Объективные и субъективные характеристики звука.	1				1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрации 1.85-1.89, 1.92.	[4] 11.1-11.3. [5] с.390-403.	1. Опрос

12.2.	Распространение звука. Отражение и поглощение звуковых волн. Акустический резонанс. Анализ звуков. Ультразвук и его применение. Инфразвук, основные понятия.				1	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Видеокамера. 3. Демонстрации 1.93, 1.95, 1.97.	[4] 11.4-11.12. [5] с.404-409.	1. Опрос
12.3.	Акустика.				1		[2] №№ 9.39-42. №№ 9.43-46.	1. Опрос. 2. Тестовое задание по практическим занятиям. 3. Компьютерный тест №9 «Волновое движение . Акустика».
12.4.	Лабораторная работа №1.23 «Определение скорости звука методом интерференции».				1	1.Инструкция лабораторной работы № 1.22. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.22.	[1] № 1.23.	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
Итого		20	22	24	42			Экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Общая физика [Электронный ресурс] : практикум : учеб. пособие / В. А. Бондарь [и др.] // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/7419>. – Дата доступа: 11.03.2024.
2. Общая физика [Электронный ресурс] : сб. задач : учеб. пособие / В. А. Яковенко [и др.] // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/11939>. – Дата доступа: 11.03.2024.
3. Савельев, И. В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учеб. для вузов : в 3 т. / И. В. Савельев. – 19-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2023. – Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/341150>. – Дата доступа: 11.03.2024.
4. Яковенко, В. А. Общая физика. Механика [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Яковенко, Г. А. Заборовский, С. В. Яковенко // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/7420>. – Дата доступа: 11.03.2024.

Дополнительная литература

5. Александров, Н. В. Курс общей физики. Механика : учеб. пособие / Н. В. Александров, А. Я. Яшкин. – М. : Просвещение, 1978. – 416 с.
6. Боровский, Г. А. Общая физика : курс лекций с компьютер. поддержкой : в 2 т. / Г. А. Боровский, Э. В. Бурсиан. – М. : Владос-Пресс, 2001. – 2 т.
7. Веракса, В. И. Курс общей физики : пособие / В. И. Веракса, Л. Е. Старовойтов. – Могилев : Могилев. гос. ун-т, 2004. – 128 с.
8. Кинематика : учеб. пособие / Е. Л. Маркова [и др.] ; под науч. ред. М. В. Лейбович. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. – 101 с.
9. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие : в 5 т. / Д. В. Сивухин. – М. : Физматлит, 2005. – Т. 1 : Механика. – 559 с.
10. Стрелков, С. П. Механика : учебник / С. П. Стрелков. – 4-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2005. – 560 с.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

Для освоения данной учебной дисциплины предусмотрены следующие формы работы: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельное изучение материала.

На лекциях излагается теоретический материал учебной дисциплины. Особое внимание следует уделять демонстрационному эксперименту в процессе чтения лекций, что подчеркивает практическую направленность изучаемого материала. Практические занятия должны быть направлены на приобретение студентами навыков использования полученных теоретических знаний при решении конкретных физических задач. Лабораторные работы должны быть рассчитаны на приобретение студентами навыков самостоятельной работы с физическими приборами и оборудованием. Они должны быть организованы таким образом, чтобы студенты ясно представляли сущность исследуемых физических явлений и законов, понимали методику измерений, умели пользоваться приборами, осмысливать полученные результаты, оценивать их точность.

Методика их организации и проведения должна способствовать развитию креативных способностей каждого студента и приобретению ими навыков самостоятельной работы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Целями самостоятельной работы студентов являются:

- активизация учебно-познавательной деятельности обучающихся;
- формирование у обучающихся умений и навыков самостоятельного приобретения и обобщения знаний;
- формирование у обучающихся умений и навыков самостоятельного применения знаний на практике;

Самостоятельная работа выполняется по заданию и при методическом руководстве лица из числа профессорско-преподавательского состава и контролируется на определенном этапе обучения.

Текущий контроль осуществляется в ходе выполнения и защиты лабораторных работ, теоретических и практических заданий для самостоятельной проработки. Самостоятельная работа студента методически организуется путем выполнения домашних заданий по материалу, пройденному на лекционных, лабораторных и практических занятиях.

Особое внимание необходимо обращать на организацию индивидуальной работы студента под руководством преподавателя. Эта работа должна проводиться с учетом индивидуальных особенностей каждого студента с помощью системы индивидуальных заданий.

Самостоятельная работа студентов проводится в объеме, предусмотренном учебным планом.

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

№ п/п	Название темы, раздела	Кол-во часов на СРС	Задание	Форма выполнения
1.	Введение. Предмет физики. Методы физического исследования. Связь физики с другими науками (математикой, астрономией, философией и др.) и техникой. Материя. Предмет и задачи механики. Краткий исторический очерк развития механики.	1	[4] Введение. [5] Введение. [10] Введение.	Письменный отчет о выполнении заданий по СРС.
2.	Динамика материальной точки	4	[4] 2.1-2.3, 5.1, 7.1, 2.4-2.6, [5] с.42-54,106-112 [2] №№ 2.1-19 [1] № 1.6.	Результаты компьютерных занятий. Компьютерный тест «Динамика материальной точки. Законы Ньютона». Тестовое задание по практическим занятиям Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. Отчет по лабораторной работе.
3.	Динамика системы материальных точек. Законы сохранения	6	[4] 3.1-3.4, 4.4-4.5, [5] с.113-130, 131-150, 151-173. [2] №№ 3.1-33, 34-36, 38-40. [1] № 1.9.	Компьютерный тест №3 «Динамика механических систем. Работа. Мощность. Энергия». Тестовое задание по практическим занятиям Контрольный допуск к

				выполнению лабораторной работы. Отчет по лабораторной работе.
4.	Механика твердого тела	8	[4] 6.1-6.4, 6.5-6.9, 6.9-6.12 [5] с.217-232, 233-265. [9] §§ 44-46, 49-51, 30-32, 33, 35, 36. [2] №№ 4.1-21, 22-30, 31-36. [1] № 1-10,12,13,14.	Результаты компьютерных занятий. Опрос. Тестовое задание по практическим занятиям. Контрольный допуск к выполнению лабораторных работ. Отчет по лабораторным работам.
5.	Всемирное тяготение	5	[4] 7.2-7.4, 7.5-7.7 [5] с.56-66. [9] §§ 55-59, 60-62. [2] №№ 10.1-12. [1] № 1.4.	Опрос. Тестовое задание по практическим занятиям. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. Отчет по лабораторной работе.
6.	Движение тел при наличии трения	4	[4] 7.11-7.13, [5] с.82-92. [10] §§ 38-42, 72-75. [2] №1-11,15.	Отчет о выполнении заданий по СРС. Контрольный допуск к выполнению лабораторных работ. Отчет по лабораторным работам.
7.	Силы упругости	1	[4] 7.8-7.10. [5] с.67-81. [9] §§ 73-80. [2] №№ 8.2-9, 11-14, 16, 17. [1] № 1-18,19	Отчет о выполнении заданий по СРС. Тестовое задание по практическим занятиям. Контрольный допуск к выполнению лабораторных работ. Отчет по лабораторным работам.
8.	Движение в неинерциальных	2	[4] 5.2-5.3, 5.4-5.5. [5] с.195-204, 205-216.	Коллоквиум. Опрос.

	системах отсчета		[9] §§ 63-66, 67-71. [2] №№ 2.13, 20-26, 6.1-5, 10-14. [1] № 1.7.	Тестовое задание по практическим занятиям. Компьютерный тест №6 «Движение в неинерциальных системах отсчета». Контрольный до-пуск к выполнению лабораторной рабо-ты. Отчет по лабора-торной работе.
9.	Механика жидкостей и газов	4	[4] 8.6-8.7, 8.3-8.5 [5] с.298-311, 268-297. [2] №№ 5.1-10, 5.11, 15-21, 24-28. [1] №1-16,17.	Отчет о выполнении заданий по СРС. Коллоквиум. Опрос. Тестовое задание по практическим занятиям. Контрольный до-пуск к выполнению лабораторной рабо-ты. Отчет по лабора-торной работе.
10.	Колебательное движение	4	[4] 9.1-9.2, 9.3-9.4, 9.5- 9.7, 9.8-9.11 [5] с.313-319, 330-343, 325-330, 344-354. [2] №№ 1.62-71, 9.1-5, 7-10, 13, 16, 18. [1] № 1-8,20,21	Коллоквиум по практическим занятиям. Отчет о выполнении заданий по СРС. Опрос. Тестовое задание по практическим занятиям. Компьютерный тест №8 «Колебатель-ное движение». Контрольный до-пуск к выполнению лабораторных ра-бот. Отчет по лабора-торным работам.
11.	Волновое движение	1	[4] 10.1-10.4, 10.5-10.6, 10.7-10.9. [5] с.355-370, 371-373,	Компьютерный тест №8 «Колебательное движение».

			382-389, 374-380. [2] №№ 9.26-33. [1] № 1.22	Тестовое задание по практическим занятиям. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. Отчет по лабораторной работе.
11.	Акустика	2	[4] 11.1-11.3, 11.4- 11.12. [5] с.390-403, 404-409. [2] №№ 9.39-42.	Опрос. Тестовое задание по практическим занятиям. Компьютерный тест №9 «Волновое движение. Акустика».
Итого		42		

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Основными средствами диагностики усвоения знаний, умений и овладения необходимыми навыками по учебной дисциплине являются:

– фронтальный опрос на лекционных занятиях, направлен на систематизацию знаний студентов, определение уровня готовности аудитории к восприятию нового материала, а также на формирование у преподавателя представление об усвоении студентами основополагающих понятий и законов изучаемой учебной дисциплины;

– проверка практических заданий, выполняемых на лабораторных занятиях, представляет собой диагностику систематичности подготовки студентов к занятиям и уровня усвоения ими практико-ориентированного содержания программного материала учебной дисциплины;

– групповые и индивидуальные консультации студентов, которые предназначены для диагностики уровня овладения знаниями, умениями и навыками, устранения возможных ошибок, пробелов в знаниях студентов;

– самостоятельные работы используются для определения индивидуальных особенностей, темпа продвижения студентов и усвоения ими необходимых знаний;

– компьютерное тестирование позволяет быстро провести диагностику усвоения студентами учебного материала как по отдельным темам и разделам учебной дисциплины, так и по учебной дисциплине в целом.

С целью текущего контроля предусматривается проведение нескольких рейтинговых контрольных работ.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ДИНАМИКА»

1. Предмет физики. Связь физики с другими науками и техникой. Предмет и задачи механики. Разделы механики.
2. Движение тел при наличии трения. Силы трения. Сухое (внешнее) трение. Статическое и кинематическое трение. Трение покоя, трение скольжения и трение качения.
3. Вязкое (внутренне) трение. Основные представления о возникновении сил трения. Значение сил трения в природе и технике.
4. Силы упругости. Упругие свойства твердых тел. Виды упругих деформаций. Закон Гука для разных деформаций. Модули упругости, коэффициент Пуассона. Учреждение образования
5. Диаграмма напряжений. Зависимость деформации от времени.
6. Потенциальная энергия упругой деформации. Плотность энергии. Упругий гистерезис.
7. Неинерциальные системы отсчета (НИСО). Описание движения в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции в НИСО. Второй закон Ньютона в НИСО. Эйнштейновский принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения. Учреждение образования
8. Неинерциальные системы отсчета (НИСО). Система отсчета, которая равномерно вращается. Центробежная сила инерции. Невесомость и перегрузки.
9. Динамика материальной точки. Взаимодействие тел. Понятие о силе и ее измерении. Принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия.
10. Зависимость силы тяжести и ускорения свободного падения от географической широты места и высоты.
11. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета (ИСО).
12. Проявление сил инерции на Земле. Сила Кориолиса. Маятник Фуко.
13. Второй закон Ньютона для материальной точки постоянной массы. Масса и ее измерение.
14. Механика жидкостей и газов. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Гидростатический парадокс. Условия равновесия однородных и неоднородных жидкостей в сообщающихся сосудах. Сила Архимеда. Условия плавания тел.
15. Импульс. Общая формулировка второго закона Ньютона. Импульс силы. Теорема об изменении импульса. Третий закон Ньютона.
16. Стационарное движение жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости и его применение.
17. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея для координат

- и скоростей. Инвариантность законов Ньютона относительно преобразований Галилея.
18. Формула Торричелли. Трубка Пито. Реакция вытекающей струи.
 19. Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Импульс и второй закон Ньютона в релятивистской форме, полная релятивистская энергия. Соотношение неопределенности. Принцип соответствия.
 20. Движение вязкой жидкости. Внутреннее трение. Формула Ньютона для вязкости. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса.
 21. Единицы измерения и размерность физических величин. Международная система единиц. Эталоны массы, длины и времени.
 22. Распространение звука. Отражение и поглощение звуковых волн. Эффект Доплера.
 23. Динамика механических систем. Система материальных точек. Внешние и внутренние силы. Замкнутые системы. Центр масс и центр тяжести механической системы. Движение центра масс. Теорема о движении центра масс. Импульс механической системы. Второй закон Ньютона для системы материальных точек. Закон сохранения импульса замкнутой механической системы.
 24. Подъемная сила крыла самолета. Профиль Жуковского. Циркуляция скорости. Формула Жуковского. Эффект Магнуса.
 25. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского и Циолковского.
 26. Колебательное движение. Гармонические колебания. Колебания под действием упругой силы. Амплитуда, частота, фаза колебаний.
 27. Работа и энергия. Работа силы, мощность. Консервативные и неконсервативные силы и системы. Независимость работы консервативной силы от траектории.
 28. Описание гармонических колебаний. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении. Связь колебательного и вращательного движений. Векторные диаграммы.
 29. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Работа в поле силы тяжести.
 30. Сложение взаимноперпендикулярных колебаний. Фигуры Лисажу.
 31. Энергия системы материальных точек. Закон сохранения энергии в консервативной и неконсервативной системе. Внутренняя энергия.
 32. Колебания систем под действием упругих и квазиупругих сил. Уравнения движения простейших механических колебательных систем при отсутствии трения: пружинный, математический, физический маятники. Собственная частота колебаний.
 33. Применение законов сохранения импульса и энергии при анализе упругого и

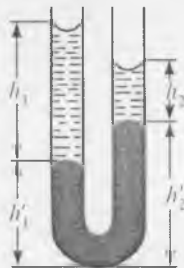
- неупругого ударов.
34. Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами. Биения.
 35. Абсолютно твердое тело. Виды движения абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движения абсолютно твердого тела. Мгновенные оси вращения. Вращение относительно неподвижной оси. Момент силы. Пара сил, момент пары.
 36. Кинетическая, потенциальная и полная энергии колебательного движения.
 37. Момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения тела относительно неподвижной оси.
 38. Уравнения движения колебательных систем с трением. Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент.
 39. Момент импульса материальной точки и твердого тела. Общая форма записи закона динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса твердого тела, примеры его проявления.
 40. Вынужденные колебания. Резонанс. Добротность колебательной системы.
 41. Вычисление моментов инерции тел. Теорема Штейнера.
 42. Колебания в нелинейных системах. Автоколебания. Релаксационные колебания.
 43. Кинетическая энергия вращательного движения тела. Полная кинетическая энергия плоского движения тела. Работа при вращательном движении.
 44. Колебания связанных систем.
 45. Понятие о твердом теле, вращающемся вокруг неподвижной точки. Свободные оси вращения. Главные оси инерции. Устойчивость вращения.
 46. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Волновое движение. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской гармонической бегущей волны. Скорость распространения волн.
 47. Гироскоп. Гироскопический эффект. Прецессия. Нутация.
 48. Энергия волнового движения. Поток энергии. Интенсивность волны. Вектор Умова.
 49. Волновые явления. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн. Интерференция волн.
 50. Всемирное тяготение. Закон тяготения Ньютона, постоянная тяготения и ее измерение.
 51. Стоячие волны. Энергия стоячей волны.
 52. Понятие о поле тяготения. Гравитационное поле. Однородное и центральное поле. Напряженность и потенциал поля тяготения.
 53. Акустика. Волновая природа звука. Источники и приемники звука. Акустический резонанс.
 54. Движение в центральном гравитационном поле. Законы Кеплера.
 55. Характеристики звукового поля. Объективные и субъективные

характеристики звуков.

56. Движение в центральном гравитационном поле. Космические скорости. Гравитационная и инертная масса тела. Опыт Этвеша.
57. Скорость звука.
58. Движение тела в жидкостях и газах. Сила лобового сопротивления и подъемная сила. Парадокс Даламбера-Эйлера. Формула Стокса. Результирующая сил давления при обтекании тела.
59. Архитектурная акустика. Ультразвук и его применение. Инфразвук.

ПРИМЕРЫ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ

1. К пружине подвешен груз массой 10 кг. Зная, что пружина под влиянием силы в 0.50 Н растягивается на 1.5 см, определите период вертикальных колебаний груза.
2. Кубик из однородного материала, находящийся в жидкости, всплывает с постоянной скоростью. Плотность жидкости в $n = 3.5$ раза больше плотности материала кубика. Определите, во сколько раз сила сопротивления, действующая на всплывающий кубик, больше его силы тяжести.
3. Из отверстия диаметром $d = 7.0$ мм в дне цилиндрического сосуда вытекает вода. Определите зависимость скорости понижения уровня воды в сосуде от высоты h этого уровня, если диаметр сосуда $D = 0.3$ м. Чему равна эта скорость для высоты $h_1 = 0.50$ м?
4. В двух сообщающихся сосудах налита ртуть. В один из них поверх ртути налит столб касторового масла высотой $h_1 = 48$ см, а в другой – столб керосина высотой $h_2 = 20$ см (рис.). Определите разность уровней ртути в сообщающихся сосудах.



5. При демонстрации упругих свойств ученик растянул пружину на некоторую длину, после чего второй ученик перехватил пружину в этом положении и растянул ее на столько же. В каком случае совершена большая работа и во сколько раз?
6. Центробежное ускорение, с которым движется искусственный спутник Земли $a = 9.2 \text{ м/с}^2$. На какой высоте от поверхности Земли движется спутник?
7. Определите ускорение лифта, считая его одинаковым по модулю при разгоне и торможении, если известно, что вес человека, находящегося в лифте, при разгоне в $n = 2$ раза больше, чем при торможении.
8. Определите ускорение лифта, считая его одинаковым по модулю при разгоне и торможении, если известно, что вес человека, находящегося в лифте, при разгоне в $n = 2$ раза больше, чем при торможении.
9. Маховик начинает вращаться с постоянным угловым ускорением $\varepsilon = 1.5 \text{ рад/с}^2$ и через интервал времени $t_1 = 20$ с приобретает момент импульса $L = 90 \text{ кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}$. Чему равна кинетическая энергия маховика через $t_2 = 20$ с после начала вращения?
10. На обод маховика, имеющего форму диска радиусом $R = 0.30$ м и массой $m = 25$

кг, действует касательная сила $F = 50$ Н. Определите угловое ускорение маховика, а также интервал времени, в течение которого после начала вращения маховика скорость его будет соответствовать частоте $\nu = 60$ об/с?

11. На наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 45^\circ$ находится деревянный брусок массой $m = 0.4$ кг. С какой минимальной силой необходимо прижимать брусок к плоскости, чтобы он находился на ней в покое, если коэффициент трения бруска о плоскость $\mu = 0.20$?
12. Через неподвижный блок перекинут шнур, к одному из концов которого прикреплен груз массой $m_1 = 70$ кг. На другом конце шнура повис человек массой $m_2 = 72$ кг, который, выбирая шнур, поднимает груз, оставаясь при этом на одном и том же расстоянии от пола. Определите, через какое время груз будет поднят на высоту $h = 2.0$ м. Массой шнура и блока пренебречь
13. Поезд массой $m = 1500$ т, двигаясь с постоянным ускорением, через промежуток времени $t = 3.0$ мин после начала движения по горизонтальному участку пути приобрел скорость $v = 50$ км/ч. Определите силу тяги тепловоза, если коэффициент трения во время движения $\mu = 0.06$.
14. Какое минимальное время потребуется лодочнику, чтобы переправиться через реку шириной 200 м в пункт, находящийся на кратчайшем расстоянии от исходного, если скорость лодки относительно воды 2.0 м/с, а скорость течения реки 1.5 м/с? Считать, что скорость течения реки не зависит от расстояния до берега.
15. Между двумя телами, движущимися навстречу друг другу, происходит неупругое столкновение. Скорость первого тела до удара $v_1 = 3.0$ м/с, скорость второго – $v_2 = 5.0$ м/с. Во сколько раз кинетическая энергия первого тела была больше кинетической энергии второго тела, если известно, что скорость тел после удара $u = 2.0$ м/с и по направлению совпадает с направлением скорости v_1 ?

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
по учебной дисциплине « Статика, кинематика, динамика »

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Математический анализ	Кафедра математики и методики преподавания математики	С содержанием данной учебной дисциплины согласуются, замечаний и предложений нет	протокол № 6 от 30.01.2024 г.
Кинематика и статика	Кафедра физики и методики преподавания физики	С содержанием данной учебной дисциплины согласуются, замечаний и предложений нет	Протокол № 6 от 30.01.2024 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу по учебной дисциплине «Динамика» для студентов специальности 6-05-0113-04 Физико-математическое образование (математика и физика; физика и информатика).

Авторы-составители: В.Р. Соболев, С.А. Василевский

Рецензируемая учебная программа разработана в соответствии с образовательными стандартами специальности 6-05-0113-04 Физико-математическое образование (математика и физика; физика и информатика). Она содержит все основные разделы дисциплины «Динамика», объем учебного материала достаточен для дальнейшего усвоения студентами дисциплин общей и теоретической физики, а также специальных дисциплин. Программа соответствует квалификационным требованиям к специалисту-преподавателю физики.

Содержание учебной программы соответствует уровню подготовленности студентов к изучению данной дисциплины. Успешность изучения дисциплины «Динамика» обеспечивается предшествующей подготовкой студентов по таким дисциплинам как «Математический анализ», «Кинематика и статика».

Содержание учебной программы соответствует приведенному в ней тематическому плану и охватывают все разделы дисциплины, их последовательность соответствует логике изложения теоретического материала.

Предлагаемая структура проведения учебного процесса отвечает первой ступени в системе многоуровневого физико-математического педагогического образования. Материалы подобраны с учетом того, что в подготовке учителя физики для средней школы курс общей физики, включая раздел «Динамика», является базовым.

В ходе изучения указанной дисциплины курса физики у студентов должно сформироваться представление о физике, как о науке, имеющей существенную экспериментальную базу и предназначенной для отображения и интерпретации общих законов природы.

Считаю, что учебная программа по дисциплине «Динамика» отвечает предъявляемым к ней требованиям по подготовке специалистов-физиков для сферы общего и специального среднего образования, поскольку материалы программы отвечают образовательным стандартам специальности 6-05-0113-04 Физико-математическое образование (математика и физика; физика и информатика).

Доцент кафедры физики УО
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»
канд. физ.-мат. наук, доцент



Кисель В.В.



Тумас

РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу по учебной дисциплине «Динамика» для студентов специальности 6-05-0113-04 Физико-математическое образование (математика и физика; физика и информатика).

Авторы-составители В.Р. Соболев, С.А. Василевский

Рецензируемая учебная программа разработана в соответствии с образовательными стандартами специальности 6-05-0113-04 Физико-математическое образование (математика и физика; физика и информатика). Она содержит все основные разделы дисциплины «Динамика», объем учебного материала достаточен для дальнейшего усвоения студентами дисциплин общей и теоретической физики, а также специальных дисциплин.

Количество часов, отводимых на изучение дисциплины, соответствует новому учебному плану.

В пояснительной записке четко указаны основные особенности настоящей дисциплины и ее основных разделов. Все темы дисциплины представлены довольно большим перечнем вопросов, что создает полное представление о предмете и облегчает изложение и изучение вопросов. Авторы программы наряду с традиционными вопросами постарались внести в курс и некоторые новые, которые отражают уровень современных физических знаний и научные направления в области механики.

Программа является хорошо сбалансированной и охватывает все основные вопросы, традиционно рассматриваемые в университетском курсе.

Рекомендуемые темы практических занятий подобраны правильно, они охватывают все разделы курса, их последовательность соответствует логике изложения теоретического материала.

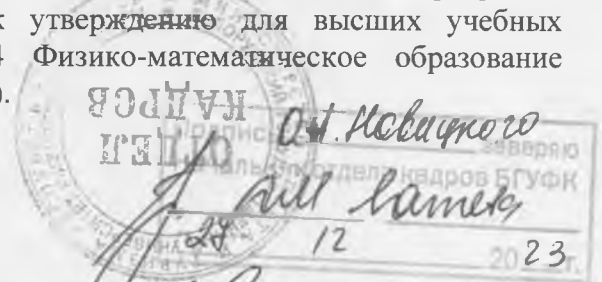
Следует отметить также хороший подбор тем лабораторных работ. Выполнение работ по указанным темам будет способствовать углублению теоретических знаний и приобретению студентами практических навыков проведения измерений и обработки экспериментальных данных.

Используемые в рамках данной учебной программы пособия, учебники и т.д. позволяют обеспечить проведение образовательного процесса по дисциплине «Динамика» в объеме 20 часов лекционных занятий, 22 часов практических занятий и 24 часов лабораторных занятий.

В ходе изучения указанной дисциплины у студентов должно сформироваться представление о физике, как о науке, имеющей существенную экспериментальную базу и предназначенной для отображения и интерпретации общих законов природы.

Исходя из вышесказанного, считаю, что рецензируемая учебная программа «Динамика» может быть рекомендована к утверждению для высших учебных заведений по специальности: 6-05-0113-04 Физико-математическое образование (математика и физика; физика и информатика).

Доцент кафедры биомеханики
учреждения образования
«Белорусский государственный
университет физической культуры»,
кандидат физико-математических наук



О.А. Новицкий