

Учреждение образования  
«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Б.В.Радыгина

« 17 »

2023 г.

Регистрационный № УД-24-3-152-1023 / уч.

## КИНЕМАТИКА И СТАТИКА

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

2023 г.

Учебная программа составлена на основе примерной учебной программы (\_\_\_\_\_.202\_\_\_\_, № ТД-\_\_\_\_\_/ тип.) и учебного плана специальности 6-05-0113-04 Физико-математическое образование (математика и физика)

**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»

  
И.Р.Глинская

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**


Кафедрой физики методики преподавания физики (протокол № 10 от 26.05.2023 г.);

Заведующий кафедрой  В.Р. Соболь

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 4 от 14.10.2023 г.)

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

Методист учебно-методического отдела  
 Е.В. Тихонова

Директор библиотеки  
 Н.П. Сятковская



## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Изучение физики в педагогических вузах начинается с изучения учебной дисциплины «Кинематика и статика», которая 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 «Кинематика и статика» 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.

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

Программа соответствует первой ступени обучения в системе многоуровневого физико-математического педагогического образования. 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 такой учебной дисциплиной как «Математический анализ». Программой предусмотрено изучение учебной дисциплины со второго семестра обучения. Такое начало изучения учебной дисциплины обусловлено необходимостью приобретения студентами достаточной математической подготовки.

**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, а во время выполнения лабораторных работ добиваться, чтобы студенты ясно представляли и умели не только осмыслить полученные результаты, но и оценить степень их достоверности;

– формирование у студентов измерительных умений в ходе выполнения лабораторных работ и совершенствование логических умений по проведению анализа и интерпретации полученных результатов;

– получение навыков самостоятельной работы как со стандартным заводским оборудованием, приборами, так и изготовленными для определенных конкретных целей механизмами, конструкциями.

### **Требования к освоению учебной дисциплины**

Учебная программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта 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 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;

**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;

**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;

Освоение учебной дисциплины «Кинематика и статика» должно обеспечить формирование базовой профессиональной компетенции БПК–14: использовать систему теоретических знаний для решения физических задач, анализа физических процессов, явлений, понятий, теорий и физической картины мира.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине «Кинематика и статика» 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.

На изучение учебной дисциплины «Кинематика и статика» отведено всего 120 часов 68 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 16 часов, лабораторные занятия – 32 часа, практические занятия – 20 часов.

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 текущей аттестации – экзамен.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

**1.1. Введение.** Предмет физики. Методы физического исследования. Связь физики с другими науками (математикой, астрономией, философией и др.) и техникой. Материя. Основные представления о строении материи в современной физике. Содержание и структура курса общей физики. Роль курса общей физики в подготовке преподавателя. Предмет и задачи механики. Краткий исторический очерк развития механики.

**1.2. Кинематика материальной точки.** Единицы измерения и размерности физических величин. Международная система единиц. Эталоны массы, длины и времени. Понятие о материальной точке. Относительность движения. Системы отсчета. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения. Принцип независимости движений. Закон движения. Траектория движения и пройденный путь. Перемещение и путь при равномерном и равнопеременном прямолинейном движении.

Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения при криволинейном движении. Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Связь между векторами линейных и угловых величин кинематики.

**1.3. Статика.** Основные задачи статики. Основные понятия и определения статики. Твердое тело как система материальных точек. Абсолютно твердое тело. Сила. Внешние и внутренние силы. Момент силы. Аксиомы статики. Центр тяжести. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Простые механизмы.

## 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
<b>1.</b>	<b>Кинематика и статика(130 ч.)</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	<b>52</b>			
1.1.	Введение: Предмет физики. Методы физического исследования. Связь физики с другими науками (математикой, астрономией, философией и др.) и техникой. Материя. Основные представления о строении материи в современной физике. Предмет и задачи механики. Краткий исторический очерк развития механики.	1				Мультимедийная презентация лекции	[1] Введение. [2] Введение. [3] Введение. [7,8] Введение	1.Отчет о выполнении заданий по СРС.
<b>1.2.</b>	<b>Кинематика материальной точки</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>34</b>			
1.2.1.	Понятие о материальной точке. Относительность движения. Системы отсчета. Механическое движение. Ради-	2			2л	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Демонстрации 1.1,	[1] 1.1, 1.2, 1.4. [6] с.5-6.	1. Результаты компьютерных занятий.



	ус-вектор Перемещение. Траектория движения и пройденный путь.					1.2 (нумерация лекционных демонстраций соответствует нумерации, принятой в их перечне)		Тестовое задание по решению задач.
1.2.2.	Векторы скорости, ускорения. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения при криволинейном движении. Принцип независимости движений.	2			2л	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Демонстрации 1.11	[1] 1.1, 1.2, 1.3, 1.4. [6] с. 7-19 [5] с.22-41.	1. Компьютерный тест №1 «Кинематика материальной точки»
1.2.3.	Преобразования Галилея для координат и скоростей. Закон сложения скоростей в классической механике.	1			2л	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Демонстрации 1.11.	[5] с.106-112.	Контрольные задания по теме «Кинематика».
1.2.4.	Законы равномерного и равноускоренного движений.	2			2л	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Демонстрации 1.5, 1.30	[1] 1.3, 1.4.	Контрольные задания по теме «Кинематика».
1.2.5.	Движение точки по окружности. Угловая скорость, угловое ускорение. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Связь между векторами линейных и угловых величин кинематики.	2			2л	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Демонстрации 1.4, 1.9, 1.10.	[1] 1.3, 1.5, 1.4. [8] с.22-41. [6] с.26-40.	1. Контрольный тест по теме «Кинематика материальной точки» 2. Коллоквиум.
1.2.6.	Кинематика равномерного прямолинейного движения материальной точки.		2		2пр		[2] №№ 1.1-8, 11-16, 37.	1. Опрос. 2. Тестовое задание по практическим

								занятиям.
1.2.7.	Кинематика равнопеременного движения материальной точки.		4		2пр		[2] №№ 1.17,19,21, 23-35.	1. Опрос. 2. Тестовое задание по практическим занятиям.
1.2.8.	Криволинейное движение материальной точки.		4		2пр		[2] №№ 1.38-49	1. Опрос. 2. Тестовое задание по практическим занятиям.
1.2.9.	Закон сложения скоростей в классической механике.		2		4пр		[2] №№ 1.9-15, 21, 24.	1. Опрос. 2. Тестовое задание по практическим занятиям.
1.2.10.	Кинематика вращательного движения материальной точки.		2		4пр		[2] №№ 1.52-61.	1. Отчет о выполнении заданий по СРС. 2. Рейтинговая контрольная работа №1.
1.2.11	Лабораторная работа № 1.1. Измерение средней и мгновенной скорости неравномерного движения.			4	2лаб	1.Инструкция лабораторной работы № 1.1, 1.2, 1.3.	[4] № 1.1, 1.2, 1.3.	1. Контрольный допуск к выполнению

	Лабораторная работа № 1.2. Измерение ускорения при равноускоренном прямолинейном движении. Лабораторная работа № 1.3. Изучение закономерностей равноускоренного движения.					2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.1, 1.2, 1.3.		лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
1.2.12	Лабораторная работа № 1.4. Измерение ускорения свободного падения			4	2лаб	1.Инструкция лабораторной работы № 1.4. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.4.	[4] № 1.4.	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
1.2.13	Лабораторная работа № 1.5 «Изучение прямолинейного движения тел на машине Атвуда»			4	2лаб	1.Инструкция лабораторной работы № 1.5. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.5.	[3] № 1.5.	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
1.2.14	Лабораторная работа № 1.7 «Определение ускорения свободного падения по времени падения тела». Лабораторная работа № 1.8 «Определение ускорения свободного падения по кривой зависимости периода колебаний физического маятника от положения точки подвеса».			4	2лаб	1.Инструкция лабораторной работы № 1.7, 1.8. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №1.7, 1.8	[3] № 1.7, 1.8.	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
1.2.15	Лабораторная работа № 2.3. Изучение			4	2лаб	1.Инструкция лабора-	[4] № 2.3,	1. Контроль-

	движение тела под действием силы тяжести. Лабораторная работа № 2.4. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.					торной работы № 2.3, 2.4. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №2.3, 2.4.	2.4.	ный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
<b>1.3</b>	<b>Статика</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>18</b>			
1.3.1	Основные задачи статики. Основные понятия и определения статики. Твердое тело как система материальных точек. Абсолютно твердое тело.	1			2л	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Демонстрации 1.14	[7] с.3-16, 17-36 [8] с.6-16, 17-29	1. Компьютерный тест: Основные понятия статики.
1.3.2	Сила. Внешние и внутренние силы. Проекция силы на ось и на плоскость. Момент силы. Момент силы относительно точки и относительно оси.	2			2л	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Демонстрации 1.17	[7] с.31-50, [8] с.6-16, 17-29-31	1. Компьютерный тест: Момент силы.
1.3.3	Аксиомы статики. Теорема о трех силах. Центр тяжести. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Простые механизмы.	3			2л	1. Мультимедийная презентация лекции. 2. Демонстрации 1.28	[7] с.59-75 [8] с.10-12, 19-27	1. Компьютерный тест: Простые механизмы.
1.3.4	Статика. Сложение сил. Равнодействующая сила. Момент силы. Правило моментов.		1		2пр		[2] №№ 4.33-37.	1. Опрос. 2. Тестовое задание по практическим занятиям.
1.3.5	Равновесия плоской системы параллельных сил.		2		2пр		[2] №№ 4.38-41.	1. Опрос. 2. Тестовое задание по практическим

								занятиям.
1.3.6	Равновесия системы сходящихся сил.		3		2пр		[2] №№ 4.42-45.	1. Опрос. 2. Тестовое задание по практическим занятиям. 3. Рейтинговая контрольная работа №2.
1.3.7	Лабораторная работа № 3.3 Проверка условия равновесия рычага. Лабораторная работа № 3.4 Измерение массы подвижного рычага.			4	2лаб	1. Инструкция лабораторной работы № 3.3, 3.4. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы №3.3, 3.4.	[4] № 3.3, 3.4.	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
1.3.8	Лабораторная работа № 3.5 Изучение неподвижного и подвижного блоков.			4	2лаб	1. Инструкция лабораторной работы № 3.5. 2. Оборудование в соответствии с инструкцией лабораторной работы № 3.5.	[4] № 3.5.	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
1.3.9	Лабораторная работа № 3.6 Изучение наклонной плоскости и определение ее КПД			4	2лаб	1. Инструкция лабораторной работы № 3.6. 2. Оборудование в соответствии с инструк-	[4] № 3.6.	1. Контрольный допуск к выполнению лабораторной

						цией лабораторной работы № 3.6.		работы. 2. Отчет по лабораторной работе.
<b>Итого (120 ч.):</b>		<b>16</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	<b>52</b>			

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### Основная литература

1. Яковенко, В. А. Общая физика. Механика [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Яковенко, Г. А. Заборовский, С. В. Яковенко // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: <http://elib.bsru.by/handle/doc/7420>. – Дата доступа: 27.12.2021.
2. Общая физика [Электронный ресурс] : сб. задач : учеб. пособие / В. А. Яковенко [и др.] // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: <http://elib.bsru.by/handle/doc/11939>. – Дата доступа: 27.12.2021.
3. Общая физика. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Бондарь [и др.] // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: <http://elib.bsru.by/handle/doc/7419>. – Дата доступа: 27.12.2021.
4. Рабочая тетрадь для лабораторного практикума по методике преподавания физики. / В. Р. Соболев [и др.]. – Минск : БГПУ, 2021. – 118 с.
5. Александров, Н. В. Курс общей физики. Механика : учеб. пособие / Н. В. Александров, А. Я. Яшкин. – М. : Просвещение, 2006. – 416 с.
6. Кинематика : учеб, пособие / Е. Л. Маркова, Е. В. Солодовник; науч. ред. М. В. Лейбович. - Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016 .- 101 с.
7. Статика твёрдого тела : учебное пособие / Е. Л. Маркова ; [науч. ред. М.В.Лейбович]. - Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – 101 с.
8. Сахарова С.Г. Теоретическая механика. Статика: учеб. пособие / С.Г.Сахарова, В.П. Зарубин, М.Ю. Колобов; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2013. – 84 с.

#### Дополнительная литература

5. Боровский, Г. А. Общая физика. Курс лекций с компьютерной поддержкой : учеб. пособие для студентов вузов : в 2 т. / Г. А. Боровский, Э. В. Бурсиан. – М. : Владос-Пресс, 2001. – 2 т.
6. Веракса, В. И. Курс общей физики. Механика : пособие / В. И. Веракса, Л. Е. Старовойтов. – Могилев : Могилев. гос. ун-т, 2004. – 128 с.
7. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учеб. пособие для вузов / И. Е. Иродов. – М. : Бинум : Владис, 2002. – 448 с.
8. Иродов, И. Е. Механика. Основные законы : учеб. пособие для студентов вуза / И. Е. Иродов. – 5-е изд., испр. – М. : Лаб. базовых знаний ; СПб. : Физматлит, 2000. – 320 с.
9. Калашников, С. Г. Основы физики: упражнения и задачи : учеб. пособие / С. Г. Калашников, М. А. Смондырев. – М. : Дрофа, 2001. – 532 с.
10. Леденев, А. Н. Физика : учеб. пособие для студентов вузов : в 5 кн. / А. Н. Леденев. – М. : Физматлит, 2005. – Кн. 1 : Механика. – 239 с.

11. Петровский, И. И. Механика / И. И. Петровский. – Минск : Беларус. гос. ун-т, 1973. – 352 с.
12. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие : в 5 т. / Д. В. Сивухин. – М. : Физматлит, 2002–2006. – Т. 1 : Механика. – 2005. – 559 с.
13. Стрелков, С. П. Механика : учебник / С. П. Стрелков. – 4-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2005. – 560 с.
14. Трофимова, Т. Н. Курс физики : учеб. пособие для вузов / Т. Н. Трофимова. – 2-е изд, испр. и доп. – М. : Высш. шк., 1990. – 479 с.



## Перечень лекционных демонстраций

### 1. Механика

- 1.1. Поступательное и вращательное движение
- 1.1. Кинематические опыты на вращающейся аудиторной доске.
- 1.2. Падение тел.
- 1.3. Отклонение от прямолинейного движения под влиянием силы.
- 1.4. Движение тела под влиянием силы.
- 1.5. Тележка на воздушной подушке.
- 1.6. Инерция тел.
- 1.7. Второй и третий законы динамики.
- 1.8. Закон сохранения импульса.
- 1.9. Угловая скорость.
- 1.10. Сложение угловых скоростей.
- 1.11. Сложение движений.
- 1.12. Возникновение центростремительной силы.
- 1.13. Движение тела по «мертвой петле».
- 1.14. Реакция опоры.
- 1.15. Вращающаяся двойная цилиндрическая спираль.

#### 1.2. Динамика твердого тела

- 1.16. Момент инерции.
- 1.17. Момент силы.
- 1.18. Закон сохранения импульса.
- 1.19. Движение центра масс.
- 1.20. «Послушная» и «непослушная» катушка.
- 1.21. Свободные оси вращения.
- 1.22. Гироскопический эффект.
- 1.23. Прецессия гироскопа.

#### 1.3. Закон сохранения и превращения энергии

- 1.24. Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратный переход.
- 1.25. Скатывание с наклонной плоскости сплошного и полого цилиндров.
- 1.26. Маятник Максвелла на весах.
- 1.27. Упругий и неупругий удар.
- 1.28. Механическое равновесие.

#### 1.4. Силы инерции, трения, тяготения

- 1.29. Действие сил инерции.
- 1.30. Свободное падение.
- 1.31. Действие сил инерции при вращательном движении.
- 1.32. Сила Кориолиса.
- 1.33. Маятник Фуко.
- 1.34. Движение тела в поле центральной силы.
- 1.35. Сухое и жидкое трение.
- 1.36. Силы сухого трения.

- 1.37. Падение тел с установившейся скоростью.
- 1.38. Направление силы трения при качении колеса.

### **1.5. Упругие свойства твердых тел**

- 1.39. Модель деформируемого твердого тела.
- 1.40. Упругая и остаточная деформация.
- 1.41. Изменение поперечного сечения образца при растяжении.
- 1.42. Изгиб.
- 1.43. Прочность пустотелой трубки (опыт Умова).
- 1.44. Деформация кручения.

### **1.6. Гидро- и аэростатика**

- 1.45. Сжимаемость жидкости.
- 1.46. Давление жидкости на стенки сосуда.
- 1.47. Условия плавания внутри жидкости.
- 1.48. Плавание тел на поверхности жидкости.
- 1.49. Атмосферное давление.

### **1.7. Гидро- и аэродинамика**

- 1.50. Ламинарное и турбулентное течения.
- 1.51. Закон Бернулли.
- 1.52. Закон Торричелли.
- 1.53. Статическое и динамическое давление в потоке.
- 1.54. Гидродинамический удар.
- 1.55. Реакция вытекающей струи.
- 1.56. Реакция струи жидкости (или газа), вытекающей из изогнутой трубки.
- 1.57. Движение тела в вязких средах (явление Магнуса).
- 1.58. Течение вязкой жидкости.
- 1.59. Вихри.
- 1.60. Обтекаемость тел различной формы.
- 1.61. Физические основы авиации.

### **1.8. Колебания**

- 1.62. Вертикальные колебания.
- 1.63. Крутильные колебания.
- 1.64. Математический маятник.
- 1.65. Физический маятник.
- 1.66. Колебания зажатой в тиски пластинки.
- 1.67. Влияние среды на затухание маятника.
- 1.68. Маятник Галилея.
- 1.69. Гармонические колебания.
- 1.70. Запись колебаний.
- 1.71. Автоколебания.
- 1.72. Релаксационные колебания.
- 1.73. Вынужденные колебания.
- 1.74. Вынужденные колебания струны.
- 1.75. Сложение двух колебаний, направленных по одной прямой.

- 1.76. Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний.
- 1.77. Биения при сложении взаимно перпендикулярных колебаний (опыт А.Б.Млодзеевского).
- 1.78. Колебания связанных систем.
- 1.79. Вынужденные колебания связанных систем.

### **1.9. Волны**

- 1.80. Механические модели, демонстрирующие возникновение поперечных и продольных волн.
- 1.81. Волны на поверхности воды.
- 1.82. Механическая модель, иллюстрирующая интерференцию круговых волн.
- 1.83. Продольные волны.
- 1.84. Стоячие волны в стержнях и пластинах.

### **1.10. Акустика**

- 1.85. Камертоны.
- 1.86. Дисковая сирена.
- 1.87. Струны.
- 1.88. Органные трубы.
- 1.89. Свистки.
- 1.90. Звуковые генераторы.
- 1.91. Распространение звуковых колебаний.
- 1.92. Характеристики звука.
- 1.93. Резонанс звуковых колебаний.
- 1.94. Интерференция звуковых колебаний.
- 1.95. Явление Доплера.
- 1.96. Модуляция звуковой волны.
- 1.97. Ультразвук.

## 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.	2	[1] Введение. [4] Введение. [7,8] Введение [13] Введение.	Письменный отчет о выполнении заданий по СРС.
2.	Понятие о материальной точке. Относительность движения. Системы отсчета. Механическое движение. Радиус-вектор Перемещение. Траектория движения и пройденный путь.	8	[1] 1.1, [6] с.6-26. [2] №№ 1.1-8, 11-16, [3] № 1.5.	Компьютерный тест «Кинематика материальной точки». Опрос. Тестовое задание по практическим занятиям Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. Отчет по лабораторной работе.
3.	Векторы скорости, ускорения. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения при криволинейном движении. Принцип независимости движений.	8	[1] 1.1, 1.2, 1.3, 1.4. [6] с. 7-19 [5] с.22-41. [2] №№ 1.17,19,21, 23-35. [4] № 1.1, 1.2, 1.3.	Компьютерный тест «Скорость, ускорение». Тестовое задание по практическим занятиям Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. Отчет по лабораторной работе.
4.	Преобразования Галилея для координат и скоростей. Закон сложения скоростей в классиче-	8	[1] 1.3, 1.4. [5] с.106-112. [2] №№ 1.1-8, 11-16, 37. [3] № 1.5.	Компьютерный тест «Законы равномерного и равноускоренного движений».

	ской механике. Законы равномерного и равноускоренного движений.			Тестовое задание по практическим занятиям Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. Отчет по лабораторной работе.
5.	Кинематика вращательного движения материальной точки.	8	[1] 1.3, 1.5, [6] с.28-38, [2] №№ 1.52-61. [4] № 2.3, 2.4.	Результаты компьютерных занятий. Опрос. Тестовое задание по практическим занятиям. Контрольный допуск к выполнению лабораторных работ. Отчет по лабораторным работам.
6.	Основные задачи статики. Основные понятия и определения статики. Твердое тело как система материальных точек. Абсолютно твердое тело. Сила. Внешние и внутренние силы. Проекция силы на ось и на плоскость. Момент силы. Момент силы относительно точки и относительно оси.	8	[1] 6.1-6.4. [7] с.3-16, 17-36 [8] с.6-16, 17-29 [7] с.31-50, [4] № 3.3, 3.4. [2] №№ 4.33-37.	Опрос. Тестовое задание по практическим занятиям. Контрольный допуск к выполнению лабораторной работы. Отчет по лабораторной работе.
7	Аксиомы статики. Теорема о трех силах. Центр тяжести. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Простые механизмы. Равновесия плоской системы параллельных сил. Равновесия системы сходящихся сил.	10	[2] №№ 4.38-41. [2] №№ 4.42-45. [7] с.59-75 [8] с.10-12, 19-27 [4] № 3.3, 3.4. [4] № 3.6.	Результаты компьютерных занятий. Опрос. Тестовое задание по практическим занятиям. Контрольный допуск к выполнению лабораторных работ. Отчет по лабораторным работам.
<b>Итого</b>		<b>52</b>		

## **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.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Формой текущей аттестации учебным планом предусмотрен экзамен в 1 семестре

Итоговая оценка формируется на основе документов:

1. Правила проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования (Постановление Министерства образования Республики Беларусь № 53 от 29.05.2012 г.).

2. Критерии оценки знаний и компетенций студентов по 10-балльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 22.12.2003 № 21-04-1/105).



**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 № 1 от 30.08.2021 г.

## РЕЦЕНЗИЯ

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

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

Рецензируемая учебная программа разработана в соответствии с образовательными стандартами для специальности 6-05-0113-04 Физико-математическое образование (математика и физика). Она содержит все основные разделы курса «Кинематика и статика», 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 программы соответствует уровню подготовленности студентов к изучению данной дисциплины. Успешность изучения дисциплины «Кинематика и статика» обеспечивается предшествующей подготовкой студентов по таким дисциплинам как «Интегрированный курс школьной физики», «Математический анализ».

Содержание учебной программы соответствует приведенному в ней тематическому плану и охватывают все разделы курса, 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 «Кинематика и статика», является базовым.

В ходе изучения указанного 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 «Кинематика и статика» отвечает предъявляемым к ней требованиям по подготовке специалистов-физиков для сферы общего и специального среднего образования, поскольку материалы программы отвечают образовательному стандарту специальности 6-05-0113-04 Физико-математическое образование (математика и физика).

Доцент кафедры физики БГУИР,  
канд. физ.-мат. наук, доцент



## РЕЦЕНЗИЯ

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

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). Она содержит все основные разделы курса «Кинематика и статика», объем учебного материала достаточен для дальнейшего усвоения студентами дисциплин общей и теоретической физики, а также специальных дисциплин. Количество часов, отводимых на изучение курса, соответствует новому учебному плану.

В пояснительной записке четко указаны основные особенности настоящего курса и его разделов. Все темы курса 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 программы пособия, учебники и т.д. позволяют обеспечить проведение образовательного процесса по курсу «Кинематика и статика» в объеме 16 часов лекционных занятий, 20 часов практических занятий и 32 часов лабораторных занятий.

В ходе изучения указанного 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, включая такие, как законы движения материи в простейшей форме механического перемещения тел и их частей по отношению друг к другу.

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

 О.А. Новицкий

