Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра физики и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ С.Н. Титов
«24» июня 2022 г.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА

Программа учебной дисциплины модуля
Специальные разделы предметной области

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),

направленность (профиль) образовательной программы
Физика. Математика

(очная форма обучения)

Составитель: Шишкарев В.В.,
к.т.н., доцент кафедры физики и технических дисциплин

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «25» марта 2022 г. № 5

Ульяновск, 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0233C9D60038B01A9E48C1A3FBB4A9D9F6
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 07.07.2023 до 28.04.2038

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Элементарная физика» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) модуля Специальные разделы предметной области учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Физика. Математика», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Физика», алгебра и геометрия, основы математического анализа или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

1. **Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине**

Целью является формирование систематизированных начальных знаний по механике, являющейся начальным и самым сложным разделом курса общей и экспериментальной физики, а также способах обработки экспериментальных физических данных. Дисциплина «Элементарная физика» играет связующую роль в формировании целостных представлений о современной физической картине мира. С изучения данной дисциплины начинается формирование личности будущего учителя физики для современной школы, выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательной потребности, подготовка к изучению курса общей и экспериментальной физики, овладение научным методом познания. Результаты изучения дисциплины являются теоретической и практической основой изучения курсов общей и экспериментальной физики, а также ряда физических дисциплин по выбору студента.

Задачей освоения дисциплины является получение студентами набора базовых знаний, умений и навыков по основным разделам механики, освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира, овладение методами решения физических задач, методами обработки экспериментальных данных, развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать основные принципы и законы механики и границы их применимости, алгоритмы решения задач, методы обработки экспериментальных данных;

уметь решать задачи школьного курса механики различной степени сложности, проводить физические эксперименты;

владеть навыками проведения расчетов при решении задач по механике, методами обработки экспериментальных данных.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Элементарная физика» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы её достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления,	ОР-1 знает основные принципы и законы механики и границы их применимости, алгоритмы ре-	ОР-2 умеет решать задачи школьного курса механики различной степени сложности	ОР-3 владеет навыками проведения расчетов при решении задач по механике, методами обработ-

аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	шения задач, обработки экспериментальных данных		ки экспериментальных данных
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач. ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	ОР-4 видеть связи между физикой и смежными науками: математикой, информатикой, использовать компьютерные технологии для обработки экспериментальных данных, моделирования, оформления отчета и презентации результатов выполненного эксперимента	ОР- 5 использовать научный физический подход при изучении отдельных тем школьного курса физики	ОР- 6 владеть физическим научным языком, физической научной терминологией

2. **Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Номер семестра	Учебные занятия							Форма итоговой аттестации
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа, час	Контроль	
	Трудоемк.							
	Зач. ед.	Часы						
1	3	108	18	0	30	33	27	Экзамен (27)

3. **Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

3.1.Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1 семестр				
Тема 1. Введение. Физика как наука. Особенности физического метода исследования. Современное состояние и тенденции развития механики.	2		2	2
Тема 2. Кинематика материальной точки.	2		4	4
Тема 3. Законы динамики. Условия равновесия тел	2		2	3
Тема 4. Законы сохранения в механике.	2		4	4
Тема 5. Механические колебания и волны.	2		2	4
Тема 6. Определение экспериментального метода исследования, виды эксперимента. Погрешности измерений и их классификация. Обработка результатов прямых и косвенных измерений.	2		4	4
Тема 7. Устройство, классификация и основные характеристики электроизмерительных приборов (ЭИП). Класс точности измерительного прибора. Погрешности ЭИП.	2		4	4
Тема 8. Описание результатов и погрешностей измерений с помощью функций распределения вероятностей. Виды распределений. Нормальное (гауссово) распределение.	2		4	4
Тема 9. Правила суммирования аддитивных и мультипликативных погрешностей. Правила округления погрешностей и результатов измерений. Графическая обработка результатов измерений.	2		4	4
Итого по 1 семестру	**18**		**30**	**33**
Всего по дисциплине:	**18**		**30**	**33**

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Тема 1. Введение. Физика как наука. Особенности физического метода исследования.

Что изучает физика. Эксперимент, закон, теория. Физические модели. Фундаментальные взаимодействия. Единицы физических величин. Современное состояние и тенденции развития механики. Физика и научно-технический прогресс.

Тема 2. Кинематика материальной точки.

Основные понятия и уравнения кинематики. Основная задача кинематики. Способы описания движения тел. Скорость. Ускорение. Прямолинейное равномерное движение. Прямолинейное ускоренное движение. Свободное падение тел. Ускорение свободно падающего

тела. Движение тела, брошенного вертикально вверх (вниз). Принцип независимости движений. Движение тела, брошенного горизонтально. Дальность полета. Время полета. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Дальность полета. Высота подъема. Время полета. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Произвольное криволинейное движение. Кинематика колебательного движения.

Тема 3. Законы динамики. Условия равновесия тел.

Первый закон Ньютона. Принцип относительности. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Прямая и обратная задачи механики материальной точки. Закон всемирного тяготения. Сила тяготения и сила тяжести. Гравитационная постоянная. Определение масс небесных тел. Применение законов Ньютона.

Понятие об абсолютно твердом теле. Сложение сил, направленных под углом друг к другу. Разложение силы на две составляющие. Условие равновесия тела при отсутствии вращения. Момент силы. Сложение параллельных сил. Пара сил. Центр тяжести. Центр масс. Условие равновесия тела с неподвижной осью вращения. Рычаг.

Тема 4. Законы сохранения в механике.

Импульс тела. Изменение полного импульса системы тел. Закон сохранения импульса. Движение тел переменной массы. Формула Циолковского. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Гироскоп.

Работа. Мощность. Энергия. Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения механической энергии. Консервативные силы и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.

Тема 5. Механические колебания и волны.

Механические колебания. Волны. Звук. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Энергия колеблющейся материальной точки. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Эффект Доплера. Звук. Громкость звука. Скорость звука.

Тема 6. Введение в экспериментальную физику. Определение экспериментального метода исследования, виды эксперимента. Погрешности измерений и их классификация. Обработка результатов прямых и косвенных измерений. Проблемность экспериментального метода. Структура деятельности по выполнению различных видов учебного физического эксперимента (натурного и модельного). Примеры оформления отчетов о выполнении учебного эксперимента. Понятие метода. Место эксперимента в системе методов науки. Многоуровневая концепция методологического знания. Методы философского, общенаучного, частнопредметного уровней.

Погрешности измерений и их классификация. Понятие об измерении и счете. Единство и точность измерений. Прямые, косвенные, совместные измерения. Виды погрешностей, определяемые по источнику возникновения, по характеру проявления, по способу выражения. Методы нормирования погрешностей средств измерений. Классы точности. Полоса погрешностей. Аддитивные и мультипликативные погрешности. Методические и субъективные погрешности. Случайные и систематические погрешности.

Тема 7. Устройство, классификация и основные характеристики электроизмерительных приборов (ЭИП). Класс точности электроизмерительного прибора. Погрешности ЭИП. Графическое и текстовое обозначение элементов электрических цепей. Особенности сборки электрических цепей.

Тема 8. Описание результатов и погрешностей измерений с помощью функций распределения вероятностей. Виды распределений. Нормальное (гауссово) распределение. Математическое ожидание, дисперсия. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Среднеквадратичное отклонение, стандартная погрешность. Учет случайных погрешностей для отдельного измерения и для всей серии измерений.

Тема 9. Правила суммирования аддитивных и мультипликативных погрешностей. Правила округления погрешностей и результатов измерений. Графическая обработка результатов измерений. Приближенные числа и приближенные вычисления. Решение задач

на определение действительного значения измеряемой величины и оценку погрешностей прямого и косвенного измерений.

Изображение экспериментальных результатов на графиках. Определение искомых величин из графиков. Построение эмпирических зависимостей методом наименьших квадратов. Конкретизация метода на примере часто используемых приближающих функций. Конкретизация метода на примере часто используемых приближающих функций. Проверка адекватности математической модели экспериментальным данным.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и зачёту. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание и защиту докладов или проектов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на лабораторных занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных на лабораторные занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной научной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объём самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме численного решения теоретических и экспериментальных задач по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена методическими материалами.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовка к устным опросам по теории;
- подготовка к устным докладам по теории;
- численное решение теоретических и экспериментальных задач;
- решение домашней контрольной работы;
- подготовка к защите реферата и научных проектов.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Пример контрольной работы № 1

Контрольная работа 1. Вариант 1.

1. Тело треть пути проехало со скоростью υ_1, а оставшуюся часть пути – со скоростью υ_2. Найти среднюю скорость на всем пути, пройденном этим телом.

2. Пуля пущена с начальной скоростью 400 м/с под углом 30^0 к горизонту. Определить максимальную высоту подъема, дальность полета и радиус кривизны траектории пули в ее наивысшей точке. Сопротивлением воздуха пренебречь.

3. Два бруска связаны невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через небольшой блок, укрепленный на краю стола. Брусок массой 1 кг лежит на горизонтальной поверхности стола, другой брусок массой 2 кг висит на нити вертикально. Найти силу натяжения нити и ускорение грузов, если коэффициент трения скольжения первого бруска о поверхность стола 0,2. Массой блока и силой трения в оси блока можно пренебречь.

4.Молот массой m_1=5 кг ударяет небольшой кусок железа, лежащий на наковальне. Масса m_2 наковальни равна 100 кг. Массой куска железа пренебречь. Удар неупругий. Определить КПД η удара молота при данных условиях.

5. Найти возвращающую силу в момент времени t=1 с и полную энергию материальной точки, совершающей колебания по закону $x=A\cos\omega t$, где A=20 см, $\omega=2\pi/3$ $с^{-1}$. Масса материальной точки равна 10 г.

Критерии оценивания контрольной работы № 1:
за правильное решение 1 задачи – 6 баллов,
за правильное решение 2 задачи – 6 баллов,
за правильное решение 3 задачи – 7 баллов,
за правильное решение 4 задачи – 7 баллов,
за правильное решение 5 задачи – 6 баллов.

Пример контрольной работы № 2.

Контрольная работа 2. Вариант 1.

1. В результате 3-х измерений диаметра цилиндра получены следующие результаты: 14,3 *мм*, 14,2 *мм*, 14,1 *мм*. Найдите среднее значение диаметра цилиндра и рассчитайте погрешности отдельных измерений.

2. Ускорение свободно падающего тела определяется по формуле, известной из курса механики: $g = \frac{2h}{t^2}$. Выведите формулы для расчета абсолютной погрешности ускорения свободного падения.

3. Длина волны в установке колец Ньютона определяется формулой

$$\lambda = \frac{D^2{}_m - D^2{}_n}{4R(m-n)}; \quad \lambda = f(D_m, D_n, R).$$

Где D_m и D_n – диаметры соответствующих колец Ньютона, причем радиус кривизны плосковыпуклой линзы $R = const$. *Получите формулу для расчета относительной погрешности длины световой волны с помощью данной экспериментальной установки.*

4. Опишите методику измерения ускорения свободного падения Земли известными вам способами. Приведите формулы расчета прямых и косвенных величин в каждом из указанных способов.

5. Вольтметр имеет предел измерения 15 В. Общее количество делений шкалы 100, класс точности 0,5. При подаче напряжения стрелка прибора показала 48 дел. Чему равны чувствительность прибора, а также абсолютная и относительная погрешности?

Критерии оценивания контрольной работы № 2:
за правильное решение 1 задачи – 6 баллов,
за правильное решение 2 задачи – 6 баллов,
за правильное решение 3 задачи – 6 баллов,
за правильное решение 4 задачи – 7 баллов,
за правильное решение 5 задачи – 7 баллов.

Перечень тем рефератов

1. Метод размерности в физике.
2. История развития механики: от древности и до наших дней.
3. Роль законов сохранения в природе.
4. Применение гироскопического эффекта в технике. Гирокомпас, гирогоризонт.
5. Физические основы и перспективы развития космических полетов в 21 веке.
6. Простые механизмы: наклонная плоскость, блок, рычаг и их применение.
7. Резонанс в технике.
8. Голосовой и слуховой аппарат человека.
9. Ультразвук и его применение.
10. Эффект Доплера.
11. Место эксперимента в системе методов науки.
12. Случайные и систематические погрешности в физике.
13. Прямые и косвенные измерения в быту и на производстве.
14. Цифровые и аналоговые измерительные приборы.
15. Эксперимент как ведущий метод естественнонаучного познания.
16. Перспективы развития экспериментальной физики в 21 веке.

Вопросы, предлагаемых студентам для самостоятельного изучения (темы мини - выступлений):

1. Скалярные и векторные величины. Действия над векторами.
2. Равномерное прямолинейное движение.
3. Свободное падение.
4. Масса, ее свойства и измерение.
5. Значение деформаций в технике. Силы в механике. Работа постоянной силы.
6. Абсолютно неупругий центральный удар. Абсолютно упругий центральный удар.
7. Автоколебания. Роль механических колебаний в технике.
8. Физические величины и единицы их измерения.
9. Значение сил трения в природе и технике.
10. Физика и космос.
11. Проявление сил инерции на Земле.
12. Маятник Фуко.
13. Закон Архимеда.
14. Условия плавания тел.
15. Понятие об измерении и счете.
16. Единство и точность измерений.
17. Графическое и текстовое обозначение элементов электрических цепей
18. Учет случайных погрешностей для отдельного измерения и для всей серии измерений.
19. Приближенные числа и приближенные вычисления.
20. Решение задач на определение действительного значения измеряемой величины и оценку погрешностей прямого и косвенного измерений.
21. Эмпирический и теоретический уровни научного познания.
22. Свойства и критерии истины. Логический критерий истины.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Алтунин К.К. Механика в общей и экспериментальной физике: методические рекомендации. – Ульяновск: ФГБОУ ВО “УлГПУ им И.Н. Ульянова”, 2017. – 22 с.
2. Кокин В.А. Методические рекомендации по использованию физических задач в учебном процессе. Для направления подготовки бакалавров 44.03.05. Педагогическое

образование, профиль: Физика с дополнительной специальностью (очная форма обучения). - Ульяновск; УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017 - 19 с.

3. Методическое пособие по физике для учащихся средней школы [Текст] / [авт.: А.А. Зиновьев, В.А. Кокин, И.А. Кокина, С.Г. Башаева]; Ульян. гос. пед. ун-т им. И.Н. Ульянова. - Ульяновск : УлГПУ, 2006. - 51 с.
4. Зиновьев А.А., Кокин В.А., Старов Э.Н., Шишкарев В.В. Методическая разработка к лабораторным занятиям по общему курсу физики. Часть 1. «Механика», «Молекулярная физика» (Учебное пособие). Изд-во Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2015. – 58 с.
5. Шишкарев В.В., Рябинова В.Д. Обработка результатов измерений в лабораторном физическом практикуме (Методические указания) – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им И.Н. Ульянова», 2022. – 24 с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины через сформированность образовательных результатов.

Типы контроля:

Текущая аттестация: представлена следующими работами: отчётность по лабораторным занятиям.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определённых компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные опросы по теории, решение задач, физические диктанты, эвристическая беседа по теме занятия, групповое обсуждение темы занятия, защита реферата или проекта, контрольная работа. Контроль усвоения материала ведётся регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
1.	**Оценочные средства для текущей аттестации** **ОС-1** устный опрос по теории, **ОС-2** разноуровневые задачи и задания, **ОС-3** физический диктант, **ОС-4** эвристическая беседа, **ОС-5** групповое обсуждение, **ОС-6** защита реферата или проекта, **ОС-7** контрольная работа	ОР-1 знает основные принципы и законы механики и границы их применимости, алгоритмы решения задач, обработки экспериментальных данных ОР-2 умеет использовать физическую информацию и научный метод для описания фрагментов физической картины мира; ОР-2 умеет решать задачи школьного курса механики различной степени сложности; ОР-3 владеет навыками проведения расчетов при решении задач по механике, методами обработки экспери-
2.	**Оценочные средства для промежуточной аттестации** **экзамен** **ОС-8** экзамен в форме устного собеседова-	

	ния по вопросам	ментальных данных; ОР-4 видеть связи между физикой и смежными науками: математикой, информатикой, использовать компьютерные технологии для обработки экспериментальных данных, моделирования, оформления отчета и презентации результатов выполненного эксперимента; ОР- 5 использовать научный физический подход при изучении отдельных тем школьного курса физики; ОР- 6 владеть физическим научным языком, физической научной терминологией

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Элементарная физика».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п. 5 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-8 Экзамен в форме устного собеседования по вопросам
Перечень вопросов к экзамену

1. Основная задача кинематики. Способы описания движения тел. Скорость. Ускорение.
2. Относительность движения. Система отсчета. Принцип относительности. Теорема сложения скоростей.
3. Прямолинейное равномерное движение. График прямолинейного равномерного движения.
4. Прямолинейное ускоренное движение. Графики скорости, ускорения, пути прямолинейного равноускоренного движения.
5. Свободное падение тел. Ускорение свободно падающего тела. Движение тела, брошенного вертикально вверх (вниз).
6. Движение тела, брошенного горизонтально. Дальность полета. Время полета.
7. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Дальность полета. Высота подъема. Время полета.
8. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость. Угловое перемещение. Связь угловых величин с линейными.
9. Кинематика колебательного движения. Амплитуда, фаза, частота, период колебаний.
10. Законы Ньютона. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса, сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
11. Закон всемирного тяготения. Сила тяготения и сила тяжести. Гравитационная постоянная.
12. Сила трения. Значение сил трения в природе и технике.
13. Давление. Измерение давления. Распределение давления в покоящихся жидкостях и газах. Закон Паскаля.

14. Гидростатическое давление. Сообщающиеся сосуды. Гидравлический пресс.
15. Условия плавания тел. Закон Архимеда.
16. Условие равновесия тела при отсутствии вращения. Момент силы.
17. Сложение параллельных сил. Пара сил. Центр тяжести. Центр масс.
18. Условие равновесия тела с неподвижной осью вращения. Рычаг.
19. Импульс тела. Изменение полного импульса системы тел. Закон сохранения импульса.
20. Абсолютно упругий удар. Применение законов сохранения к абсолютно упругому удару.
21. Абсолютно неупругий удар. Применение законов сохранения к абсолютно неупругому удару.
22. Движение тел переменной массы. Формула Циолковского.
23. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
24. Гироскоп. Свойства свободного гироскопа. Понятие о гироскопическом эффекте. Применение гироскопа.
25. Работа. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия материальной точки.
26. Закон сохранения механической энергии. Консервативные силы и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.
27. Механические колебания. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.
28. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Вынужденные колебания.
29. Резонанс и его применение.
30. Звук. Громкость звука. Скорость звука.
31. Применение ультразвука.
32. Эффект Доплера и его применение.
33. Определение экспериментального метода исследования, виды эксперимента.
34. Проблемность экспериментального метода. Структура деятельности по выполнению различных видов учебного физического эксперимента (натурного и модельного).
35. Примеры оформления отчетов о выполнении учебного эксперимента.
36. Понятие метода. Место эксперимента в системе методов науки.
37. Многоуровневая концепция методологического знания. Методы философского, общенаучного, частнопредметного уровней.
38. Погрешности измерений и их классификация. Обработка результатов прямых измерений.
39. Обработка результатов косвенных измерений.
40. Виды погрешностей, определяемые по источнику возникновения, по характеру проявления, по способу выражения.
41. Методы нормирования погрешностей средств измерений. Классы точности. Полоса погрешностей.
42. Аддитивные и мультипликативные погрешности. Методические и субъективные погрешности. Случайные и систематические погрешности.
43. Устройство и классификация электроизмерительных приборов. Основные характеристики электроизмерительных приборов (ЭИП). Класс точности электроизмерительного прибора. Погрешности ЭИП.
44. Графическое и текстовое обозначение элементов электрических цепей. Особенности сборки электрических цепей.
45. Описание результатов и погрешностей измерений с помощью функций распределения вероятностей. Виды распределений. Нормальное (гауссово) распределение. Математическое ожидание, дисперсия. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
46. Правила суммирования аддитивных и мультипликативных погрешностей.

47. Правила округления погрешностей и результатов измерений. Приближенные числа и приближенные вычисления.
48. Изображение экспериментальных результатов на графиках. Определение искомых величин из графиков. Построение эмпирических зависимостей методом наименьших квадратов.
49. Конкретизация метода измерений на примере часто используемых приближающих функций. Проверка адекватности математической модели экспериментальным данным.
50. Эксперимент как ведущий метод естественнонаучного познания.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях путём суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

Семестр		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях и текущий контроль	Экзамен
1	Разбалловка по видам работ	9 * 1 = 9 баллов	15 * 1 = 15 баллов	212 балла	64 балла
	Суммарный максимальный балл	9 баллов	24 баллов	236 балла	300 баллов

По результатам промежуточных аттестаций студенту засчитывается трудоёмкость в зачётных единицах. Студент по учебной дисциплине получает отметку согласно следующей таблице:

Оценка	3 зачётные единицы
"отлично"	271–300
"хорошо"	211–270
"удовлетворительно"	151–210
"неудовлетворительно"	0–150

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой.

Основной формой изложения материала курса являются лекции. Как правило, на лекции выносится основной программный материал курса. Часть материала выносятся для самостоятельного изучения студентами с непременным, сообщением им литературных источников и методических разработок. На практических занятиях рассматривают фрагменты теории, требующие сложных математических выкладок, различные методы решения задач и наиболее типичные задачи. Для закрепления материала, рассматриваемого на практических занятиях, студенты получают домашние задания в виде ряда задач из соответствующих задачников.

На лекциях изучается материал по основополагающим вопросам дисциплины, раскрывается их практическая значимость. В ходе проведения лекции используются приемы и методы проблемного обучения. На практических занятиях рассматриваются методы решения прикладных задач, проводится анализ полученных результатов. В ходе практического заня-

тия одновременно преследуется цель расширения и углубления знаний, полученных на лекции.

При изложении теоретического материала на лекции, а также при решении задач на практических занятиях для демонстрации графиков, обучающих программ и т.п. рекомендуется использовать компьютерную мультимедийную установку.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Рекомендуется после каждой лекции оформлять конспект лекций. Перед каждой лекцией прочитывать конспект предыдущей лекции, что способствует лучшему восприятию нового материала.

Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Наиболее важные разделы курса выносятся на практические занятия. На каждом занятии предлагается несколько задач. Часть задач решается на занятии с подробным обсуждением метода и полученных результатов. Остальные задачи студент решает самостоятельно. Для зачёта контрольной работы студент должен защитить все задания. Предусмотрена защита реферата.

Практическое занятие – важнейшая форма самостоятельной работы студентов над научной, учебной и периодической литературой. Именно на практическом занятии каждый студент имеет возможность проверить глубину усвоения учебного материала, показать знание категорий, положений и инструментов профессиональной деятельности. Участие в практическом занятии позволяет студенту соединить полученные теоретические знания с решением конкретных практических задач и моделей в области профессиональной деятельности. Практические занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки, определяются преподавателем, ведущим занятия.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами и научной литературой.

Рекомендованная преподавателями литература и учебные пособия служат информационной основой и позволяют регулярно занимающимся студентам усваивать лекционный материал. Для обеспечения терминологической однозначности учебное пособие содержит словарь основных терминов, используемых в нём. Кроме того, программа курса лекций содержит вопросы для самоконтроля.

Самостоятельная работа студентов подразумевает выполнение студентами домашнего задания в виде решения необходимого минимума задач из сборника для практических занятий, консультаций и анализа их решения совместно с преподавателем.

Контроль самостоятельной (внеаудиторной) работы – написание и защита реферата, выступление с докладом на практических занятиях, решение контрольной работы.

В процессе оценивания письменных контрольных и самостоятельных работ при разделении задания на действия при оценивании за основание берётся следующая процентная шкала:

90-100 % от числа пунктов – оценка «5»,
74-89 % от числа пунктов – оценка «4»,
60-73 % от числа пунктов – оценка «3»,
40-59 % от числа пунктов – оценка «2»,
0-39 % от числа пунктов – оценка «1».

Студенту можно поставить оценку выше, если студентом оригинально выполнена работа.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами и научной литературой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами и научной литературой.

Рекомендации для студента включают в себя следующее:

- обязательное посещение лекций ведущего преподавателя; лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал; в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы; в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;
- подготовку и активную работу на практических занятиях; подготовка к практическим занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы, а также выполнение заданий на самостоятельное решение задач.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям. Практическое занятие включает в себя два вида работ: подготовку сообщения и участие в обсуждении проблемы, затронутой сообщением. Основной вид работы на занятии – участие в обсуждении проблемы.

Выступления на практических занятиях должны быть по возможности компактными и в то же время вразумительными. На практическом занятии идёт проверка степени проникновения в суть материала, обсуждаемой проблемы. Поэтому беседа будет идти не по содержанию прочитанных работ; преподаватель будет ставить проблемные вопросы.

По окончании практического занятия к нему следует обратиться ещё раз, повторив сделанные выводы, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе – для этого в течение занятия следует делать небольшие пометки. Таким образом, практическое занятие не пройдёт даром, закрепление результатов занятия ведёт к лучшему усвоению материала изученной темы и лучшей ориентации в структуре курса. Вышеприведённая процедура должна практиковаться регулярно – стабильная и прилежная работа в течение семестра будет залогом успеха на сессии.

Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы формулируются в виде заданий для самостоятельной работы, предусматривающих использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Эти задания также ориентируют на написание контрольных работ, рефератов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Подготовка к **устному докладу**.

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале практического занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Текущий контроль успеваемости и качества подготовки обучаемых может проводиться как на практических, так и лекционных занятиях. Проверку качества усвоения материала можно проводить в виде письменного или устного опроса, теста или коллоквиума по вопросам, сформулированным на основе учебных вопросов теоретического курса дисциплины.

Самостоятельная работа предполагает: самостоятельное изучение отдельных вопросов по литературе, предложенной преподавателем; подготовку к выполнению лабораторных работ; решение задач, задаваемых на дом; подготовку к выполнению заданий в компьютерном классе.

Основными видами аудиторной работы студентов являются:

• запись, усвоение, обсуждение лекций;
• выполнение заданий лабораторных занятиях;
• защита отчётов по лабораторным занятиям;
• решение задач;
• защита реферата или проекта;
• защита самостоятельных и контрольных работ;
• сдача зачёта.

Лекционный курс (1 семестр)

Лекция 1. Введение. Физика как наука. Особенности физического метода исследования.

Лекция 2. Кинематика материальной точки.

Лекция 3. Законы динамики. Условия равновесия тел.

Лекция 4. Законы сохранения в механике.

Лекция 5. Механические колебания и волны.

Лекция 6. Введение в экспериментальную физику. Определение экспериментального метода исследования, виды эксперимента. Погрешности измерений и их классификация. Обработка результатов прямых и косвенных измерений.

Лекция 7. Устройство, классификация и основные характеристики электроизмерительных приборов (ЭИП). Класс точности электроизмерительного прибора. Погрешности ЭИП.

Лекция 8. Описание результатов и погрешностей измерений с помощью функций распределения вероятностей. Виды распределений. Нормальное (гауссово) распределение.

Лекция 9. Правила суммирования аддитивных и мультипликативных погрешностей. Правила округления погрешностей и результатов измерений. Графическая обработка результатов измерений.

Темы лабораторных занятий (1 семестр)

Занятие 1. Основные понятия механики. Единицы физических величин. Метод размерности в физике. Кинематика прямолинейного движения материальной точки.

Занятия 2. Кинематика криволинейного движения материальной точки. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение материальной точки по окружности.

Занятие 3. Законы динамики. Силы в механике. Законы Ньютона. Момент силы. Условия равновесия тел.

Занятие 4. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Движение тел переменной массы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Гироскоп.

Занятие 5. Работа. Мощность. Энергия. Закон сохранения механической энергии.

Занятие 6. Свободные механические колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Механические волны. Эффект Доплера. Звук.

Занятие 7. Решение избранных задач механики. Контрольная работа.

Занятие 8. Физический практикум. Вводное занятие. «Обработка результатов измерений физических величин». Инструктаж по технике безопасности. Измерения штангенциркулем и микрометром.

Занятие 9. Изучение влияния систематических и случайных погрешностей на результаты измерений. Изучение некоторых методов измерения линейных размеров тел.

Занятие 10. Изучение закона нормального распределения случайных отклонений.

Изучение планирования эксперимента и графических методов обработки экспериментальных результатов.

Занятие 11. Исследование статистических закономерностей в распределении результатов измерений периода колебаний математического маятника.

Занятие 12. Изучение явления остывания воды. Изучение метода градуировки термометра, учета систематических и случайных погрешностей при измерении температуры тела.

Занятие 13. Изучения принципа работы электроизмерительных приборов. Проверка закономерностей параллельного и последовательного соединения проводников.

Занятие 14. Изучение влияния случайных и систематических погрешностей на результаты измерений. Измерение сопротивления проволоки.

Занятие 15. Контрольная работа.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Элементарный учебник физики : учебное пособие : в 3 томах / ред. Г. С. Ландсберг. – 14-е изд. – Москва : Физматлит, 2010. – Том 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика. – 612 с. – – ISBN 978-5-9221-1256-7. – Текст :электронный. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82899
2. Афанасьев, А. А. Физические основы измерений и эталоны : учебное пособие / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 246 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_598da02128e609.60046688. - ISBN 978-5-16-018624-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1894488.
3. Киселева Г.П. Физика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для подготовительных отделений / Г. П. Киселева, В. М. Киселев. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 308 с. - ISBN 978-5-7638-2315-8. URL: http://znanium.com/catalog/product/441999/
4. Шклярова Е.И. Погрешности измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений : учебное пособие / Шклярова Е.И. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2009. - 31 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=429947

Дополнительная литература

1. Голых Ю.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW: практикум по оценке результатов измерений[Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Г. Голых, Т. И. Танкович. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 140 с. - ISBN 978-5-7638-2927-3 - Режим доступа: URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507394

2. Грибанов, Д. Д. Общая теория измерений : монография / Д.Д. Грибанов. — М. : ИНФРА-М, 2018. - 116 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/11915. - ISBN 978-5-16-010766-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/947760
3. Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений : учебное пособие / В.Ф. Пелевин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 273 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006769-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1758031
4. Щегольков, К. К. Алгоритмы решения задач школьного курса элементарной физики. Механика. Кинематика: учебное пособие для учащихся старших классов общеобразовательных учебных заведений / К. К. Щегольков. - Москва : Прометей, 2020. - 42 с. - ISBN 978-5-907244-68-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1851310

Интернет-ресурсы

1) biblioclub.ru – ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии.
2) els.ulspu.ru – сайт ЭБС Научная библиотека Ульяновского государственного педагогического университета имени И. Н. Ульянова, содержащий ссылки на образовательные (электронно-библиотечные системы, каталог библиотечных сайтов, методические рекомендации) и научные ресурсы (научные электронные библиотеки, научные электронные издательства).
3) bibl.ulspu.ru - сайт научной библиотеки Ульяновского государственного педагогического университета имени И. Н. Ульянова, содержащие электронный каталог книг и журналов.
4) Электронная библиотека портала РФФИ http://www.rfbr.ru/,
5) Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/,
6) Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ http://lib.mexmat.ru/,
7) Образовательный проект А. Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_nano.html,
8) Международный научно-образовательный сайт EqWorld: http://eqworld.ipmnet.ru/,
9) Электронная библиотека издательства "Венец" http://venec.ulstu.ru/lib/.
10) Интернет-версия журнала "Успехи физических наук" http://ufn.ru/.
11) Информационно-справочная и поисковая система http://www.phys.msu.ru/ официальный сайт физического факультета Московского государственного университета,
12) *Научная электронная библиотека*. Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp.
13) *Журналы института физики*. Режим доступа: http://www.iop.org/EJ/.
14) Журналы американского физического общества. Режим доступа: http://publish.aps.org/.
15) *База данных научных журналов*. Режим доступа: http://www.sciencedirect.com/.
16) *Книги и журналы издательства Шпрингер*. Режим доступа: http://www.springer.com/.