

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА ФИЗИКА**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель образовательной программы

Декан физико-математического факультета

\_\_\_\_\_/ Нальгиева М. А.  
от « 12 » 03 2025 г.

\_\_\_\_\_/ Кульбужев Б. С.  
от « 18 » 03 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.12.01 Механика**

( индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки – **03.03.02 Физика**  
(код, наименование)

Направленность: **Физика**

Квалификация выпускника – **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

г. Магас, 2025

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.О.12.01 Механика являются формирование у обучающихся знаний об основных физических законах, принципах и механизмах их действия, границ их применимости, выработки основ естественнонаучного мировоззрения, приобретения навыков работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
01 Образование и наука		
1.	01.001	Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544 н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный №30550), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 августа 2016г.№422н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 23 августа 2016г., регистрационный № 43326 )
2.	01.003	Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018г. № 298н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 28 августа 2018г., регистрационный № 52016

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании)	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса образовательных организациях дошкольного начального общего,	6	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6	6
				Воспитательная деятельность	А/02.6	6
				Развивающая деятельность	А/03.6	6

(воспитатель, учитель)		основного общего, среднего общего обра- зования				
	<i>В</i>	Педагогическая дея- тельность по проекти- рованию и реализации основных общеобразо- вательных программ	<i>б</i>	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6	<i>б</i>

**Перечень задач профессиональной деятельности выпускников:**

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
01 Образование	Педагогический	Разработка и реализация образовательных программ СПО и программ ДО	Образовательные программы и образовательный процесс в системе СПО и ДО
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Научно-исследовательский	Исследование, разработка, внедрение и сопровождение информационных технологий и систем	Информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы <i>б</i> и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах цифровой экономики

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Механика» относится к модулю «Общая физика» обязательной части цикла (Б1.О.12.01). Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

**Таблица 2.1.**

**Связь дисциплины «Механика» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Механика»	Семестр
	Физика	школьный курс
	Математика	школьный курс

**Таблица 2.2.**

**Связь дисциплины «Механика» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Механика»	Семестр
Б1.О.09.02	Молекулярная физика	2
Б1.В.03	Методика преподавания физики	6
Б1.О.16	Теоретическая механика	4

**Таблица 2.3.**

**Связь дисциплины «Механика» со смежными дисциплинами**

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Механика»	Семестр
Б1.В.11	Практический курс элементарной физики	1
Б1.О.04.01	Математический анализ	1

### **3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Механика»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имею-	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними;	<b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели основных разделов физики; <b>Уметь</b> понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию. Пользоваться теоретическими основами, за-
		УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия це-	

	щихся ресурсов и ограничений	<p>ли проекта;</p> <p>УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;</p>	<p>конами и моделями физики;</p> <p><b>Владеть</b> физическими и математическими методами обработки и анализа информации в области основных разделов физики.</p>
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.	<p>ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями в области физико-математических наук, необходимыми для решения профессиональных задач.</p> <p>ОПК-1.2. Аргументированно применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.</p> <p>ОПК-1.3. Обладает навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней естественнонаучных дисциплин.</p>	<p>Знает физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, основы атомной и ядерной физики, понимает широту и ограниченность применения физики исследованию процессов и явлений в природе и обществе.</p> <p>Умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач, оценивает достоверность полученного решения задачи.</p> <p>Владеет навыками физических исследований, способен передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания.</p>
ПК -3	Готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических	ПК-3.1. Понимает физические основы методов и средства преобразования информации, обмена информацией на расстоянии с помощью радио-	Владеть: методами нахождения, отбора и объединения различных методов проведения физических исследований.

	исследований	<p>электронных средств и технологий.</p> <p>ПК-3.2. Владеет методологией математического моделирования физических процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.</p> <p>ПК-3.3. Применяет цифровую технику при обработке данных при соблюдении основных требований информационной безопасности.</p> <p>ПК-3.4. Применяет современные информационные средства при подготовке данных при составлении обзоров, отчетов и научных публикаций.</p>	<p>Уметь: осмысленно выбирать научный метод проведения физических исследований.</p> <p>Знать: способы определения видов и типов профессиональных задач, а также методы их решения при проведении физических исследований</p>
--	--------------	--	--

#### 4. и содержание дисциплины (модуля) «Механика»

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля) «Механика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 252 часов.

Курс	1
Семестр	1
Всего учебных часов трудоемкости	288 ч
Всего аудиторных часов,	200 ч
в том числе:	
Лекции	72 ч
Практических занятий	64 ч
Лабораторных занятий	64 ч
Самостоятельная работа студентов	61
Форма контроля	Экзамен

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа	Самостоятельная работа	

			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольных работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа др.
	<b>МОДУЛЬ 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ</b>																	
	<b>Раздел 1. Элементы кинематики</b>																	
1.1	Модели в механике. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения.	1		3	3	33	2			2			+	+	+			
1.2	Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение			4	3	3	2			2					+			
	<b>Раздел 1.2. Динамика материальной точки</b>																	
1.3	Законы Ньютона. Масса. Сила. Силы трения.			4	4	4	2			2			+		+			
1.4	Закон сохранения импульса. Центр масс. Уравнение движения			3	4	4	2			2			+					
	<b>Раздел 1.3. Работа и энергия</b>																	
1.5	Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии			4	4	4	2			2			+		+			
1.6	Графическое представление энергии. Удар упругих и неупругих шаров			2	3	3	2			2								
	<b>Раздел 1.4. Механика твердого тела</b>																	
1.7	Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела			4	4	4	2			2			+		+			

1.8	Момент импульса и закон его сохранения. Свободные оси. Гироскоп. Деформация твердого тела			6	3	3	2		2								
<b>Раздел 1.5. Тяготение. Элементы теории поля</b>																	
1.9	Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость. Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции			4	4	4	2		2			+		+			
<b>Раздел 1.6. Элементы механики жидкостей</b>																	
1.10	Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него			3	3	3	2		2			+		+			
1.11	Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей.			2	4	4	2		2			+		+			
<b>Раздел 1.7. Элементы специальной (частной) теории относительности</b>																	
1.12	Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной (частной) теории относительности. Преобразования Лоренца.			4	3		2		2			+		+			
1.13	Одновременность событий в разных системах отсчета. Длительность событий в разных системах отсчета. Длина тела в разных системах отсчета.			4	4		2		2			+		+			
1.14	Релятивистский закон			4	4		2		2			+		+			



	<p>сложения скоростей. Интервал между событиями. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи массы и энергии.</p>																	
<b>9</b>	<b>МОДУЛЬ 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>																	
	<b>Раздел 2.1. Механические (электромагнитные колебания)</b>																	
2.1	<p>Гармонические колебания и их характеристики. Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.</p>			6	4	8	2			2			+		+			
2.2	<p>Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.</p>			5	4	8	3			3			+		+			
2.3	<p>Дифференциальное уравнение свободных затухающих механических (и электромагнитных) колебаний и его решение. Автоколебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний механических (и электромагнитных), и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний механических (и электромагнитных). Резонанс.</p>			4	4	3	3			3			+		+			
	<b>Раздел 2.2. Упругие волны</b>																	
2.4	<p>Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны.</p>			6	4	4	2			2			+		+			

	Фазовая скорость Волновое уравнение. Принцип суперпозиции. Групповая скорость. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук и его применение.																
	<b>ВСЕГО:</b>		<b>288</b>	<b>72</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>44</b>			<b>44</b>							

#### 4.2а. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ (лекции)

##### Раздел 1. Элементы кинематики

**ТЕМА 1.1.** Модели в механике. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения. 3 часа.

**ТЕМА 1.2.** Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение. 3 часа.

##### Раздел 1.2. Динамика материальной точки

**ТЕМА 1.3.** Законы Ньютона. Масса. Сила. Силы трения. 4 часа.

**ТЕМА 1.4.** Закон сохранения импульса. Центр масс. Уравнение движения. 3 часа.

##### Раздел 1.3. Работа и энергия

**ТЕМА 1.5.** Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. 4 часа.

**ТЕМА 1.6.** Графическое представление энергии. Удар упругих и неупругих шаров. 2 часа.

##### Раздел 1.4. Механика твердого тела

**ТЕМА 1.7.** Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. 4 часа.

**ТЕМА 1.8.** Момент импульса и закон его сохранения. Свободные оси. Гироскоп. Деформация твердого тела. 6 часов.

##### Раздел 1.5. Тяготение. Элементы теории поля

**ТЕМА 1.9.** Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость. Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции 4 часа.

##### Раздел 1.6. Элементы механики жидкостей

**ТЕМА 1.10.** Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. 3 часа.

**ТЕМА 1.11.** Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Методы определения вязкости. Движение тел в жидкостях и газах. 2 часа.

##### Раздел 1.7. Элементы специальной (частной) теории относительности

**ТЕМА 1.12.** Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной (частной) теории относительности. Преобразования Лоренца. 4 часа.

**ТЕМА 1.13.** Одновременность событий в разных системах отсчета. Длительность событий в разных системах отсчета. Длина тела в разных системах отсчета. 4 часа.

**ТЕМА 1.14.** Релятивистский закон сложения скоростей. Интервал между событиями. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи массы и энергии. 4 часа.

## **СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЬ 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

### **Раздел 2.1. Механические (электромагнитные колебания**

**ТЕМА 2.1.** Гармонические колебания и их характеристики. Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. 4 часа.

**ТЕМА 2.2.** Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. 5 часов.

**ТЕМА 2.3.** Дифференциальное уравнение свободных затухающих механических (и электромагнитных) колебаний и его решение. Автоколебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний механических (и электромагнитных). и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний механических (и электромагнитных). Резонанс. 4 часа.

### **Раздел 2.2. Упругие волны**

**ТЕМА 2.4.** Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость Волновое уравнение. Принцип суперпозиции. Групповая скорость.

Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук и его применение. 6 часов.

## **4.2а. СОДЕРЖАНИЕ (практических занятий)**

<b>Наименование тем</b>	<b>Задачи для аудиторных занятий</b>
Кинематика поступательного движения	7. 1-7, 1-14, 1-22, 1-37, 8. 2, 8, 14, 33, 39 9. 1.9, 1.38, 1.24, 1.31
Кинематика вращательного движения	7. 1-44, 1-47, 1-56, 1-59 8. 50, 53, 62, 66 9. 1.46, 1.50, 1.56
Преобразования Галилея, Лоренца	8.723, 739, 752 7. 1.363, 1.382
Динамика поступательного движения. Импульс. Сила трения. Сила тяготения	7. 1.59, 1.63, 1.71, 1.87, 2-5, 2-13, 2-16, 2-21, 2-24, 2-34, 2-35, 2-38, 8. 79, 90, 104, 29, 131,
Работа и мощность. Энергия. Законы сохранения	7. 2-33, 2-37, 2-42, 2-51, 2-59, 2-66, 2-69, 2-71, 2-84, 2-91 8. 170, 176, 179, 193, 198, 201 9. 1.120, 1.127, 1.176, 1.179, 1.184
Силы инерции	7. 2-98, 2-103, 2-109, 2-112 8. 275, 294, 303, 39 9. 1.108, 1.109
Динамика вращательного движения	7. 3-13, 3-19, 3-32, 3-34, 3-38, 3-9, 3-43

	8. 326, 340, 346, 375 9. 1.253, 1.257, 1.262, 1.266, 1.268, 1.281
Деформация тел. Закон Гука.	7. 2-117, 2-118, 2-136 8. 527, 539 9. 1.290, 1.293, 1.309
Гидроаэромеханика	7. 4-3, 4-8, 4-13, 4-17, 4-19, 2-129. 8. 630, 654, 677, 689 3. 1.339, 1.1348
Колебания и волны	7. 12-3, 12-14, 12-22, 12-32, 12-42, 12-45, 1252, 12-54, 12-61, 12-65 8. 563, 565, 588, 602 9. 4.1, 4.5, 4.8, 4.12, 4.28, 4.49, 4.73, 4.86
Акустика. Эффект Доплера	7. 13-10, 13-26, 13-31, 8. 697, 703, 716 9. 4.171, 4.176, 4.189, 4.165, 4.1890

#### 4.26. Перечень лабораторных работ по механике

##### Изучение колебательных процессов на универсальном маятнике:

1. А). Нитяной (математический) маятник;
2. Б). Физический маятник.
3. Определение момента инерции металлических колец с помощью маятника Максвелла.
4. Изучение трения качения тел на наклонной плоскости.
5. Проверка основного закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.
6. Изучение законов поступательного движения на машине Атвуда.
7. Определение момента инерции тел методом крутильных колебаний.
8. Изучение затухающих колебаний с помощью пружинных сосредоточенных маятников.
9. Определение скорости звука методом стоячих волн.
10. Деформация тел. Определение модуля Юнга с помощью изгиба стержня.
11. Определение коэффициента Пуассона с помощью пружинного маятника.
12. Изучение законов сохранения на столкновениях шариков. Определение коэффициента восстановления.

#### 5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Механика» используются различные образовательные технологии:

- при чтении лекций используются мультимедийные технологии и различные наглядные приборы;
- практические занятия проводятся с использованием наглядных приборов, компьютерных классов (компьютерное моделирование);
- самостоятельная работа студентов предусматривает работу под руководством преподавателей в виде консультаций, а также предполагает использование фондов научно-технической библиотеки, современных информационных технологий с привлечением компьютера как средства управления информацией.

Широко используются в учебном процессе активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены мастер-классы экспертов и специалистов

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

### **6.1. План самостоятельной работы студентов**

Для получения глубоких и прочных знаний, твёрдых навыков и умений, необходима систематическая самостоятельная работа студента.

В рабочей программе предусмотрена самостоятельная работа для проработки лекционного (теоретического) материала при подготовке к контрольным мероприятиям (в частности к тестированию)

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-2	Законы сохранения в механике	Работа в библиотеке	Подготовить доклад по теме «Законы сохранения в механике»	3; 4	13
3-4	Примеры применения основных законов механики	Работа в библиотеке, работа в лаборатории	Подготовить доклад на семинаре и/или подготовить и провести лабораторную работу по теме	3; 4	10
5-6	Кинетическая и потенциальная энергия	Работа в библиотеке	Подготовить доклад по теме «Кинетическая и потенциальная энергия»	2;3	10
7-8	Гироскопический эффект	Работа в библиотеке, работа в лаборатории	Доклад по теме «Гироскопический эффект»	2;3;4	10

### **6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление

Состав самостоятельной работы:

#### **1. Подготовка к лекционным занятиям:**

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы и т.д.);
- составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста и т.д.;
- работа с конспектом лекции;
- подготовка вопросов для самостоятельного изучения

2. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям:

- работа со справочниками и др. литературой;
- заполнение рабочей тетради;
- подготовка мультимедиа презентации и докладов к выступлению на практическом занятии;

3. Подготовка к лабораторным занятиям:

- работа со справочниками и др. литературой;
- формирование отчета о выполнении лабораторного занятия;
- подготовка мультимедиа презентации и докладов к выступлению по результатам лабораторного занятия;

4. Подготовка к промежуточной аттестации:

- повторение всего учебного материала дисциплины
- аналитическая обработка текста;

5. Прочие виды работ:

научно-исследовательская работа (научная статья, доклад, реферат).

**Самостоятельная работа студентов включает следующие компоненты:**

№№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма контроля
1	Проработка лекционного материала	20	Экзамен
2	Подготовка к практическим занятиям	20	Работа у доски; контрольные, самостоятельные работы.
3	Подготовка к лабораторным работам	21	Допуск к каждой лабораторной работе и защита отчета.

**6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов**

**Контроль освоения компетенций**

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Коллоквиум	Кинематика материальной точки	ОПК-1, УК-2, ПК-3
2	Опрос	Кинематика твердого тела	ОПК-1, УК-2, ПК-3
3	Опрос	Динамика материальной точки	ОПК-1, УК-2, ПК-3
4	Коллоквиум	Динамика твердого тела	ОПК-1, УК-2, ПК-3
5	Опрос	Законы сохранения в механике	ОПК-1, УК-2, ПК-3
6	Опрос	Применение основных законов	ОПК-1, УК-2, ПК-3
7	Коллоквиум	Гармонические колебания	ОПК-1, УК-2, ПК-3

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ – Фонд оценочных средств по дисциплине «Механика».

**Вопросы для самопроверки и подготовки к промежуточному контролю.**

1. Что называется материальной точкой? В каких случаях наша Земля может быть принята за материальную точку.
2. Что такое система отсчета? Какие бывают системы координат?
3. Что такое вектор? Сколькими числами можно выразить вектор в декартовой системе координат?
4. Сложите несколько векторов по правилу многоугольника.
5. Что называется разностью двух векторов?
6. Чему равно скалярное произведение двух векторов?
7. Куда направлен вектор, равный векторному произведению двух векторов?
8. Что такое радиус вектор? Как выразить вектор перемещения через радиус-вектор?
9. Что такое скорость, если определить ее как скалярную величину?
10. Куда направлен и чему равен вектор скорости материальной точки, движущийся по криволинейной траектории, в каждый момент времени?
11. Как определить ускорение материальной точки в данный момент времени из графика зависимости скорости переменного движения от времени?
12. Каковы математическое определение и реальный способ нахождения радиуса кривизны траектории в данной точке?
13. Как меняется величина и направление вектора полного ускорения, если материальная точка, двигаясь по криволинейной траектории, ускоряется, замедляется, движется равномерно.
14. Дайте определение угловой скорости и угловому ускорению. Напишите соответствующие формулы. В каких единицах измеряются эти величины.
15. Каково определение угловой скорости в данный момент и направление вектора угловой скорости для данного направления вращения материальной точки?
16. Запишите как связана угловая скорость с числом оборотов в секунду, с периодом?
17. Как определяется угловое ускорение при неравномерном вращении, куда направлен его вектор?
18. С какой составляющей полного ускорения и как связано угловое ускорение?
19. Как полное ускорение выражается через радиус кривизны траектории, угловую скорость и угловое ускорение?
20. Угловая скорость и ускорение, их направление, связь с линейными величинами.
21. Выведите формулу для вычисления угловой скорости при равнопеременном вращении.
22. Выведите формулу для вычисления угла поворота при равнопеременном вращении.
23. Что называется уравнением движения материальной точки?
24. Что такое импульс силы материальной точки? Как формируется второй закон Ньютона с использованием этой величины?
25. Что такое импульс материальной точки? Как формируется второй закон Ньютона с использованием этой величины?
26. Как обобщается третий закон Ньютона для системы взаимодействующих материальных точек?
27. Что такое центр тяжести и центр масс тела (системы материальных точек)?
28. Как находятся координаты центра масс?
29. Выведите теорему о движении центра масс системы материальных точек под действием внешних сил, воздействующих на эту систему.
30. Что называется замкнутой системой тел (материальных точек)?

31. Получите из второго и третьего законов Ньютона закон сохранения импульса в замкнутой системе.
32. Какие виды сил известны в физике? Какие виды сил рассматриваются в механике?
33. Как зависит от скорости движения тела величина силы трения в реальных случаях сухого трения?
34. Как зависит от скорости движения тела величина силы трения в идеальном случае сухого трения (закон Кулона-Амонтона)?
35. Как зависит сила трения от скорости в случае жидкого трения?
36. Какие силы будут удерживать, а какие стягивать в низ тело на наклонной плоскости при постепенном увеличении от нуля угла, составляющего наклонной плоскостью с горизонтом?
37. Какая сила создает центростремительное ускорение при полете искусственного спутника вокруг Земли? Как рассчитать скорость такого спутника?
38. Каково объяснение морских приливов на Земле?
39. чему равна гравитационная энергия шарового сферически симметричного тела?
40. Что такое гравитационный радиус?
41. Чему равен гравитационный радиус Земли? Солнца?
42. Что такое «черные дыры»
43. Как рассчитать первую вторую и третью скорости для планет солнечной системы?
44. Как выводятся формулы ускорения Кариолиса в простейшем случае для тела, движущегося равномерно по радиусу вращающегося колеса?
45. Как влияет сила Кориолиса на движение воздушных масс, поездов и течение рек в северном полушарии Земли? Куда она направлена?
46. Как вычисляется работа силы, измеряющейся во времени? Мощность такой силы?
47. Какие силы называются потенциальными (консервативными)? Какова работа этих сил на замкнутом пути?
48. Что такое диссипативные силы? Приведите примеры таких сил.
49. Как определить изменение энергии системы через работу внешних сил, произведенных над телами системы?
50. Получите выражение для кинетической энергии тела через работу разгона этого тела до большей скорости.
51. Как в общем случае определить, что такое потенциальная энергия системы тел?
52. Получите выражение для потенциальной энергии упруго сжатой пружины.
53. Сформулируйте и запишите закон сохранения энергии в механике.
54. Сформулируйте всеобщий закон сохранения и превращения энергии в природе.
55. Докажите, что при абсолютно упругом центральном ударе двух шаров одинаковой массы шары «обмениваются скоростями».
56. Какое движение твердого тела называется поступательным; вращательным; колебательным?
57. Дайте определению момента силы. В каких единицах измеряется момент силы?
58. Как определить момент силы, действующий на твердое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной оси?
59. Выведите основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
60. Дайте определение момента инерции. В каких единицах измеряется эта величина? Каков ее физический смысл?
61. Чем отличается выражение момента инерции твердого тела и момента инерции материальной точки?



62. Выведите выражение для момента инерции однородных по плотности плоского диска, шара, тонкого стержня? Как в этих случаях проходит ось вращения этих тел?
63. Как записать основное уравнение вращательного движения через импульс момента силы и момент импульса тела?
64. Сколько может быть моментов инерции у одного и того же тела?
65. Докажите теорему Штейнера.
66. Как выводится и читается закон сохранения момента импульса замкнутой системы вращающихся тел?
67. Как определить направление вектора момента импульса? Приведите примеры применения закона сохранения момента импульса.
68. Приведите примеры использования гироскопа.
69. Какова кинетическая энергия катящегося цилиндра?
70. Как записывается и читается закон Гука в самом общем виде и для конкретных видов деформаций?
71. Каковы размерность и физический смысл модуля Юнга?
72. Что такое коэффициент Пуассона, в каких пределах лежит его значение?
73. Вычислите потенциальную энергию упруго деформированной пружины, подчиняющейся закону Гука.
84. Какие колебания называются гармоническими? Запишите уравнение гармонических колебаний.
85. Как вычисляется скорость и ускорение точки в гармоническом колебании, как они сдвинуты по фазе относительно смещения этой точки?
86. Как представить периодическое колебание любой формы в виде суммы гармонических колебаний (ряда Фурье)?
87. Запишите второй закон Ньютона для случая гармонических незатухающих колебаний, т.е. дифференциальное уравнение этих колебаний.
88. Напишите дифференциальное уравнение, его решение и выражение для частоты и периода колебаний математического маятника.
89. Напишите дифференциальное уравнение его решение и выражение для периода колебаний физического маятника.
90. Что называется приведенной длиной физического маятника?
91. Напишите дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Каков график этих колебаний?
92. Нарисуйте, как возникает и выглядит через каждые  $T/4$  поперечная упругая волна в длинном тонком стержне, если конец стержня заставить гармонически колебаться с периодом  $T$ .
93. Что происходит с фазой бегущей волны при отражении волны, когда упругая среда, вдоль которой распространяется волн переходит в более плотную среду?

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Системы отсчета. Траектория. Перемещение. Путь.
2. Скорость.
3. Ускорение.
4. Поступательное движение твёрдого тела.
5. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение.

6. Связь линейных и угловых величин.
7. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
8. Сила. Внутренняя и внешняя силы. Замкнутые системы. Масса. Центр инерции. Импульс.
9. Второй закон Ньютона.
10. Третий закон Ньютона. Закон движения центра масс.
11. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.
12. Энергия – универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и её выражение через криволинейный интеграл. Потенциальные и диссипативные силы. Мощность.
13. Кинетическая энергия механической системы и её связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к ней.
14. Потенциальная энергия.
15. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Диссипация энергии. Закон сохранения и пре-ращения энергии (неуничтожимость материи и её движения).
16. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
17. Момент силы, момент инерции и момент импульса тела относительно неподвижной оси вращения.
18. Кинетическая энергия вращающегося тела.
19. Основной закон динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси.
20. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства.
21. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции (понятие).
22. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
23. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Понятие одновременности.
24. Интервал между событиями и его инвариантность по отношению к выбору инерциальной системы отсчёта (без доказательства).
25. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.
26. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии.
27. Понятие об общей теории относительности. Принцип эквивалентности.
28. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний.
29. Пружинный, математический и физический маятники.
30. Энергия гармонических колебаний.
31. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
32. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
33. Затухающие колебания. Аperiodический процесс.
34. Вынужденные колебания. Резонанс.
35. Механизм образования волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Длина волны.
36. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Дисперсия волн. Волновое уравнение.
37. Принцип суперпозиции. Волновой пакет. Групповая скорость.
38. Интерференция волн.

### Критерии оценок на экзамене

**В экзаменационный билет рекомендуется включать не более 3 вопросов, охватывающих весь пройденный материал, также в билетах могут быть задачи и примеры.**

**Ответы на все вопросы оцениваются максимум 100 баллами.**

**Критерии оценок следующие:**

- **100 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.
- **90 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.
- **80 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.
- **70 баллов** - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.
- **60 баллов** - студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.
- **50 баллов** - в ответе студента имеются существенные
- **недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.**
- **40 баллов** - ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.
- **20-30 баллов** - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.
- **10 баллов** - студент имеет лишь частичное представление о теме.
- **0 баллов** - нет ответа.

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

**Шкала диапазона для перевода рейтингового балла в «5»-**

### **бальную систему:**

«0 - 50» баллов - неудовлетворительно

«51 - 65» баллов - удовлетворительно

«66 - 85» баллов - хорошо

«86 - 100» баллов - отлично

«51 и выше» баллов - зачет Критерии

оценки:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы;

- оценка **«хорошо»** - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов;

- оценка **«удовлетворительно»** - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей;

- оценка **«неудовлетворительно»** - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При выполнении комплексного задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

## **7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) Механика**

### **7.1 Учебная литература:**

#### **Основная литература.**

1. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. Н., ВШ, 1986.
2. Хайкин С.Э. Физические основы механики. М.: Наука, 1971.
3. Стрелков С.П. Механика. М.Наука,1975.

4. Сивухин Д.В. Курс общей физики., Механика «Наука», М., 1979.
5. Сборник задач по общему курсу физики. Механика/ Стоглов С.П. и др. под редакцией Яковлева И.А., 4-ое издание. М., Наука, 1977.
6. Белянкин А.Г., Матвеев А.Н. и др. Методика решения задач механики. М., изд. МГУ, 1980.
7. Иродов И.Б. Задачи по общей физики. М., Наука, 1979.
8. В.В. Волькенштейн. Сборник задач по курсу общей физики. М.2003.
9. Стрелков С.П., Сивухин Д.В., Угаров В.А., Яковлев И.А. Сборник задач по общему курсу физики/под ред. Яковлев И.А.- М.1977.
10. Физический практикум. Под ред. Ивероновой В.И., часть 1. М., 1976.
11. Матвеев А.Н., Киселев Д.Ф., Общий физический практикум. Механика. М., ВШ, 1990.
12. Коленков С.Г. Соломахо Г.И. Практикум по физике. Механика. М., Наука, 1990.
1. 11Б.М. Яворский, А.А. Детлаф. Курс физики». Издательство «Высшая школа», М., 2001.
2. 12.А.Н. Матвеев, Д.Ф. Киселев. Общий физический практикум.
3. МГУ, 1991

## 7.2 Интернет-ресурсы

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a>
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>

## 7.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
4. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
5. Справочно-правовая система «Гарант»
6. Операционная система Microsoft Windows XP Professional.

7. Пакет прикладных программ Microsoft Office 2003 Professional.
8. Программный продукт «Антивирус Касперского».
9. Программный продукт FineReader 7.0 Professional Edition.
10. Программный продукт MATLAB 6.

#### 7.4. Материально-техническое обеспечение

Для чтения лекций используются при необходимости мультимедиа-проекторы, ноутбуки, набор таблиц и слайдов, комплект оборудования для проведения демонстраций физических опытов.

Кафедра "Физика" имеет следующие лаборатории для проведения занятий по оптике:

Учебная аудитория для лекционных занятий (№ 117) 386132, РИ, г. Назрань, Гамурзиевский округ, ул. Магистральная, 39а, Корпус 3Е	Стол для преподавателя - 1 шт. (состоит из 2-х секций); стул для преподавателя -1 шт.; доска - 1 шт.; трибуна-1 шт, стол - 28 шт.; скамья-56 шт
Лаборатория «Механика» (№01) 386132, РИ, г. Назрань, Гамурзиевский округ, ул. Магистральная, 39а, Корпус 3Е	Стол для преподавателя - 1 шт; стул для преподавателя -1 шт.; доска - 1 шт.; стол - 8 шт.; скамья-16 шт, Штангенциркуль. Микрометр. Металлическая линейка. Рычажные весы. Маятник Обербека. Секундомер. Трифилярный подвес. Универсальный маятник. Установка для изучения деформаций растяжения и изгиба. Набор пружин и грузов. Прибор для определения скорости звука в воздухе.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине «Механика»

Фонд оценочных средств по дисциплине «Механика» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать освоение обучающимися профессиональных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных Федеральным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.03.02\_ Физика (квалификация «Бакалавр») и рабочей программой дисциплины «Механика».

### Назначение фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Механика» на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). ФОС является составной частью рабочей программы дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Механика» включает в себя: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОС являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);
- качество оценочных средств и ФОС в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

## I. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1.1 Перечень формируемых компетенций

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Механика».

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
-----------------	--------------------------	---	--

УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними;</p> <p>УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта;</p> <p>УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;</p>	<p><b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели основных разделов физики;</p> <p><b>Уметь</b> понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию. Пользоваться теоретическими основами, законами и моделями физики;</p> <p><b>Владеть</b> физическими и математическими методами обработки и анализа информации в области основных разделов физики.</p>
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.	<p>ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями в области физико-математических наук, необходимыми для решения профессиональных задач.</p> <p>ОПК-1.2. Аргументированно применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.</p> <p>ОПК-1.3. Обладает навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней естественнонаучных дисциплин.</p>	<p>Знает физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, основы атомной и ядерной физики, понимает широту и ограниченность применения физики исследованию процессов и явлений в природе и обществе.</p> <p>Умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач, оценивает достоверность полученного решения задачи.</p> <p>Владеет навыками физических исследований, способен передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания.</p>
ПК -3	Готовность применять на практике професси-	ПК-3.1. Понимает физические основы методов и средства преобра-	Владеть: методами нахождения, отбора и объединения



	ональные знания теории и методов физических исследований	<p>зования информации, обмена информацией на расстоянии с помощью радиоэлектронных средств и технологий.</p> <p>ПК-3.2. Владеет методологией математического моделирования физических процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.</p> <p>ПК-3.3. Применяет цифровую технику при обработке данных при соблюдении основных требований информационной безопасности.</p> <p>ПК-3.4. Применяет современные информационные средства при подготовке данных при составлении обзоров, отчетов и научных публикаций.</p>	<p>различных методов проведения физических исследований.</p> <p>Уметь: осмысленно выбирать научный метод проведения физических исследований.</p> <p>Знать: способы определения видов и типов профессиональных задач, а также методы их решения при проведении физических исследований</p>
--	--	--	---

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
<p>У.2. Описывать и объяснять физические явления и свойства тел</p> <p>ОПК 1. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ПК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	Объясняет физические явления и свойства тел с точки зрения науки	Оценка результатов выполнения практических работ и лабораторных работ
<p>УК.2. Делать выводы на основе экспериментальных данных</p> <p>ОПК 1. Организовывать</p>	Применяет законы механики, МКТ, электродинамики и квантовой физики при выполнении практических лабораторных работ	Оценка результатов выполнения лабораторных работ

<p>собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ПК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p>		
<p>УК.2. Приводить примеры практического использования физических знаний: законов классической, квантовой и релятивистской механики</p> <p>ОПК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ПК 3.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Приводит примеры практического использования физических знаний на практике, в быту</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических работ</p>
<p>УК.2. Применять полученные знания для решения физических задач</p> <p>ОПК 1. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ПК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p>	<p>Применяет знания физических при решении задач</p> <p>Применяет методику вычисления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-кинематических величин,</li> <li>-сил, действующих на тело,</li> <li>законов сохранения,</li> <li>- микро и макропараметров тела,</li> </ul>	<p>Оценка результатов выполнения расчетных практических работ</p>
<p>УК.2. Измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей</p> <p>ОПК 1. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения про-</p>	<p>Измеряет физические величины при выполнении лабораторных работ, вычисляет погрешности, делает выводы.</p>	<p>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</p>

<p>фессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ПК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p>		
<p>3.1. смысл физических понятий</p>	<p>Знает понятия: материальная точка, поступательное движение, вращательное движение, абсолютно твердое тело; Ускорение движения. Тангенциальное ускорение. Нормальное ускорение Момент силы относительно оси. Плечо силы Момент инерции точечного тела и системы тел. Теорема Штейнера. Механическая энергия тела. Механическая работа. Поступательное и вращательное движение твердого тела</p>	<p>Оценка выполнения тестов</p> <p>Оценка выполнения результатов выполнения практических работ и лабораторных работ</p>
<p>3.2. смысл физических величин</p>	<p>Знает физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение, масса, плотность, объем, время, сила, импульс, механическая работа, механическая энергия, угловая скорость, угловое ускорение, момент силы, момент импульса, длина волны, частота, период</p>	<p>Оценка выполнения тестов</p> <p>Оценка выполнения результатов выполнения практических работ и лабораторных работ</p>
<p>3.3. смысл физических законов</p>	<p>Знает законы: классической механики, законы Ньютона, всемирного тяготения, сила тяжести, сила упругости, сила трения, закон Гука, Амонтона-Кулона, сохранения механической энергии, сохранения импульса; момента импульса, уравнение Бернулли, эффект Доплера</p>	<p>Оценка выполнения тестов</p> <p>Оценка выполнения результатов выполнения практических работ и лабораторных работ</p>
<p>3.4. Вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие науки</p>	<p>Знает имена и вклад ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие науки</p>	<p>Оценка выполнения тестов</p>
<p>ОПК 1. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ПК 3. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</p>	<p>Взаимодействует со студентами, преподавателем и в ходе обучения</p>	<p>Наблюдение за ролью студента в группе</p>

### 3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Механика»

По дисциплине «Механика» проводятся три вида занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия. На лекциях излагается в основном теоретический материал, на практических занятиях

кратко разбирается теория и решаются задачи, на лабораторных занятиях выполняются лабораторные работы.

**На лекциях** следует записывать основные утверждения и формулы, пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины, а все рассуждения и пояснения лектора нужно внимательно слушать и постараться запомнить. Конспект лекций следует дополнить в соответствии с «Вопросами к экзамену» самостоятельно, пользуясь учебным пособием.

Вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Усвоению большого количества явлений и описывающих их величин и законов способствует одинаковый подход к их рассмотрению. При изучении каждого явления по возможности нужно:

1. а) привести название явления, сформулировать его определение и указать, что происходит в результате этого явления,  
б) указать необходимые условия для возникновения и наблюдения явления,  
в) объяснить явление согласно той или иной теории,  
г) привести примеры осуществления явления в природе и примеры применения в технике;
2. для каждой вводимой физической величины:  
а) привести название величины,  
б) указать свойство (качество), количественной мерой которого она является,  
в) сформулировать определение,  
г) записать математическое выражение, соответствующее определению,  
д) указать единицу измерения и наименование единицы измерения,  
е) указать математические способы расчета и экспериментальные методы нахождения значения величины;
3. а) перечислить физические законы, выражающие зависимость физических величин друг от друга в изучаемом явлении,  
б) сформулировать законы,  
в) записать законы в виде математических выражений,  
г) объяснить законы в рамках той или иной теории,  
д) сравнить опытные законы с теоретическими предсказаниями,  
е) указать причины расхождения теории с экспериментом.

**Решение задач** – необходимое условие успешного изучения курса физики. Решение задач помогает уяснить физический смысл явлений, закрепляет в памяти формулы, прививает навыки практического применения теоретических знаний для решения конкретных задач.

Умение решать задачи приобретается длительными и систематическими упражнениями.

На **практических занятиях** студенты под руководством преподавателя решают задачи по наиболее важным темам курса. Для выполнения учебного плана студент самостоятельно должен решить определенное количество типовых задач в соответствии со своим вариантом домашнего задания. Для самостоятельного решения задач прежде, чем приступить к решению задач, нужно изучить (повторить) теоретический материал по теме задачи, разобрать примеры решения задач на эту тему в «Методических указаниях к практическим занятиям», а затем обязательно попытаться решить задачу, какой бы «неприступной» она не казалась. Задачи рекомендуется решать в соответствии со следующим планом.

- 1) Внимательно прочитать условие задачи, установить, какие физические процессы или явления в ней рассматриваются.
- 2) Кратко записать условие задачи в столбик или в строчку, полностью отразив информацию, содержащуюся в условии задачи; четко уяснить вопрос задачи; выразить все величины в единицах Международной системы единиц (СИ).
- 3) В тех случаях, когда это возможно, сделать рисунок, поясняющий содержание задачи, и вносить в него изменения и дополнения по ходу решения задачи.

- 4) Для установления формулы, подходящей для нахождения искомой величины в данной задаче, вспомнить основные формулы, в которые входит искомая величина. По содержанию задачи постараться выяснить, которые из них можно применить для решения данной задачи.
- 5) Выбрав ту или иную формулу для искомой величины, попробовать решить задачу (на черновике):
- установить, какие из величин в выбранной формуле:
    - заданы в условии задачи,
    - приводятся в справочных таблицах,
    - неизвестны;
  - вспомнить другие формулы, в которые входит та или иная неизвестная величина и постараться догадаться, которая из них подходит для решения данной задачи;
  - выразить неизвестную величину из выбранной формулы и подставить полученное выражение в формулу для искомой величины; выполнить математические преобразования и получить новое выражение для нахождения искомой величины (в физике при решении задач обычно не составляется система уравнений, в которой число неизвестных равно числу уравнений).
  - выполнить пункты 5,б и 5,в для остальных неизвестных величин; если при этом для искомой величины получится выражение, содержащее только известные величины, то оно будет ответом в общем виде.
- 6) Если на основе выбранной формулы для искомой величины решить задачу не удастся, попробовать решить задачу, выбрав для искомой величины другую формулу и выполнив пункт 5.
- 7) Если в задаче рассматривается один и тот же процесс (движение, явление) при различных значениях величин, описывающих этот процесс, то:
- выбранную формулу для искомой величины написать для каждой ситуации, выбрав номер ситуации в качестве индексов величин;
  - из уравнений получить выражение для искомой величины (при этом некоторые неизвестные, которые находить не требуется, могут сократиться или уничтожиться);
  - выполнить пункты 5 и 6 для оставшихся неизвестных величин.
- 8) Оформление решения задачи в чистовике логично начинать с записи формулы, на основе которой находится искомая величина.
- 9) Решение задачи в чистовике сопровождать краткими пояснениями: привести названия законов и формул, которые используются при решении задачи, и обоснования правомочности их использования.
- 10) Подставить в окончательное выражение для искомой величины числовые значения величин, выраженных в единицах СИ; произвести вычисления, руководствуясь правилами приближенных вычислений; записать в ответе числовое значение и сокращенное наименование единицы измерения искомой величины.
- 11) Оценить, где это целесообразно, правдоподобность ответа (оценить ответ на физическую реальность).
- Если попытка окажется неудачной, выяснить причину (получить консультацию) у преподавателя.
- Задачи для домашнего задания подобраны так, что содержат элементы задач, предлагаемых на контрольных работах.
- Лабораторные работы** ориентированы на практическое изучение наиболее важных физических явлений, приобретение элементарных навыков экспериментирования, овладение техникой измерений и грамотную обработку результатов измерений.
- При подготовке к выполнению лабораторных работ рекомендуется:
- изучить соответствующую тему,
  - ознакомиться с методическими указаниями к лабораторной работе.
- Для получения допуска к выполнению лабораторной работы необходимо в тетради для лабораторных работ письменно ответить на вопросы:
- какое явление изучается, какими величинами описывается это явление и какие величины определяются в данной работе,
  - привести расчетные формулы для величин, указанных в «Заданиях»,

в) привести названия и определения величин, входящих в расчетные формулы, и указать, как находятся их значения.

При выполнении лабораторной работы производятся необходимые измерения. Задания и обработка результатов измерений выполняются самостоятельно, вне занятий.

Оформленные в отдельной тетради отчеты при защите лабораторной работы представляются преподавателю.

Следует учесть, что без основательной самостоятельной работы по подготовке выполнить график лабораторного практикума своевременно практически невозможно.

Для защиты лабораторных работ необходимо:

а) в тетради для лабораторных работ выполнить обработку результатов измерений в соответствии с «Заданиями», приведенными в «Методических указаниях»;

б) подготовить ответы на вопросы для самоконтроля, соответствующие «Вопросам к экзамену» по исследованным в лабораторной работе явлениям (см. п. 7.3.1.2).

Для стимулирования систематической самостоятельной работы студентов по изучению теоретического материала по некоторым разделам курса проводятся **коллоквиумы**, если они предусмотрены учебным планом. Коллоквиум проводится или в виде собеседования, или письменно по указанным заранее вопросам.

Промежуточным контрольным мероприятием (аттестацией) является **экзамен**. Вопросы к ним, в отличие от вопросов к коллоквиуму, являются обзорными по соответствующим темам. Для успешного результата рекомендуется ответы на них продумывать, подготовить (в виде кратких заметок) заранее, по мере изучения соответствующих тем.

В ответах на большинство вопросов нужно стараться придерживаться следующего плана:

1) привести определение физического явления с указанием условия возникновения этого явления или определение физической величины с указанием свойства (качества), количественной мерой которого она является;

2) указать, от чего и как они зависят (опытные закономерности, законы, формулы);

3) привести объяснение (толкование) опытных закономерностей в рамках той или иной теории (тех или иных представлений);

4) сравнить теоретические результаты с опытными и указать их соответствие и несоответствие друг другу;

5) указать причину несоответствия и привести объяснение несоответствия в новой теории;

6) привести примеры практического применения.

#### 4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетв.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31-33 У1-У5 Н1-Н3	Обучающийся не знает основные физические явления и основные	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного	Обучающийся знает основные физические явления и основные законы фи-	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпы-

	законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях, допускает существенные ошибки	характера. Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки основных физических явлений и основных законов физики, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях	зики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.	ваяюще, последовательно, четко и логически стройно излагает основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
--	--	---	--	--

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.1. Текущий контроль**

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме контрольных работ, допуска к лабораторным работам и защиты лабораторных работ.

Примеры заданий для и контрольных работ:

#### **Контрольные работы. Контрольная работа «Механика»**

##### Вариант 1.

1. Сформулируйте закон сохранения энергии.
2. Запишите обозначение, единицу измерения и формулу для определения перемещения при равноускоренном прямолинейном движении.
3. В чем заключается свойство инертности?
4. Какие составные части включает в себя система отсчета?
5. В чём смысл 1 закона Ньютона?
6. Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю. Двигается это тело или находится в состоянии покоя?
  - А. Тело обязательно находится в состоянии покоя.
  - Б. Тело движется равномерно прямолинейно или находится в состоянии покоя.
  - В. Тело обязательно движется равномерно прямолинейно.
  - Г. Тело движется равноускорено.
7. Шарик массой 1 кг движется с ускорением  $50 \text{ см/с}^2$ . Определите силу, действующую на шарик.

8. Автомобиль движется со скоростью 72 км/ч. Определить ускорение автомобиля, если через 20 минут он остановится.
9. На соревнованиях лошадей тяжелоупряжных пород одна из них перевезла груз массой 23 т. Найти коэффициент трения, если сила тяги лошади 2,3 кН.
10. Тело массой 100 кг поднимают с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$  на высоту 25 м. Какая работа совершается при подъёме тела?
11. С лодки массой 200 кг, движущейся со скоростью 1 м/с, прыгает мальчик массой 50 кг в горизонтальном направлении со скоростью 7 м/с. Какова скорость лодки после прыжка, если мальчик прыгал по ходу лодки?
12. Сформулировать закон всемирного тяготения.
13. Дать определение мощности.
14. Что такое материальная точка?
15. Какие системы отсчета называются инерциальными?

Вариант 2.

1. Сформулировать закон сохранения импульса.
2. Дать определение веса тела.
3. Какое движение называется равномерным?
4. Автомобиль при разгоне за 10 секунд приобретает скорость 54 км/ч. Определить ускорение автомобиля.
5. Какие из величин (скорость, сила, ускорение, перемещение) при механическом движении всегда совпадают по направлению?
  1. сила и ускорение
  2. сила и скорость
  3. сила и перемещение
  4. ускорение и перемещение
6. Через сколько времени после начала аварийного торможения остановится автобус, движущийся со скоростью 12 м/с, если коэффициент трения при аварийном торможении равен 0,4?
7. Сила 2 мН действует на тело массой 5 г. Найдите ускорение, с которым движется тело.
8. Платформа массой 10 т движется по горизонтальному пути со скоростью 1,5 м/с. Её нагоняет другая платформа массой 12 т, движущаяся со скоростью 3 м/с. При столкновении платформы сцепляются и движутся вместе. С какой скоростью?
9. Сплавщик передвигает багром плот, прилагая к багру силу 200 Н. Какую работу совершает сплавщик, переместив плот на 10 м, если угол между направлением силы и направлением перемещения  $45^\circ$ ?
10. Что такое перемещение тела?
11. Сформулировать второй закон Ньютона.
12. Какая система тел называется замкнутой?
13. Дать определение механической работы
14. Мяч брошен вверх вертикально со скоростью 24 м/с. На какую высоту он поднимется?
15. Сформулируйте 3 закон Ньютона?

#### **4.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ИнГУ

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в 1-ом семестре в виде экзамена.



## *Вопросы к экзамену*

1.1. Механическое движение. Траектория движения. Пройденный путь. Перемещение. Средняя и мгновенная скорости движения. Направление и модуль скорости. Формулы пути и скорости при равномерном и равноускоренном движениях.

1.2. Ускорение движения.

Тангенциальное и нормальное ускорения. Их направления и формулы.

Формулы пути и скорости при равномерном и равноускоренном движениях.

1.3. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь линейной скорости с угловой и тангенциального ускорения с угловым.

1.4. Первый закон Ньютона; инерциальная система отсчета. Сила взаимодействия тел. Масса тела. Второй закон Ньютона.

Импульс тела. Выражение второго закона Ньютона через изменение импульса тела.

Условие движения: а) равномерного, б) прямолинейного, в) равноускоренного.

1.5. Второй закон Ньютона для материальной точки, движущейся по окружности.

1.6. Третий закон Ньютона. Силы в механике. Силы всемирного тяготения. Упругие силы. Силы трения. Принцип относительности Галилея.

1.7. Центр масс. Теорема о центре масс. Момент силы относительно некоторой точки, момент импульса материальной точки, момент импульса твердого тела. Момент инерции. Теорема Штейнера.

1.8. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Закон сохранения момента импульса.

1.9. Работа силы. Механическая энергия. Кинетическая энергия тела; ее связь с работой силы. Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии с силой взаимодействия. Закон сохранения механической энергии.

1.9 Гироскоп. Основные понятия. Гироскопические эффекты.

2.0. Механические колебания. Гармонические колебания и их представление. Математический и физический маятники. Сложение гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

2.1.. Идеальные и реальные жидкости и газы. Уравнение движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера). Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Пограничный слой. Обтекание тел жидкостью и газом. Отрыв потока. Лобовое сопротивление и подъемная сила. Эффект Магнуса. Обтекание тел, движущихся со сверхзвуковой скоростью.

2.2. Пространство и время в Галилеевой теории относительности. Следствия из формул преобразования Галилея. Постулаты Эйнштейна. Качественный вывод следствий (относительности одновременности, относительности пространственных и временных масштабов) непосредственно из постулатов. Кинематика специальной теории относительности. Формулы преобразования Лоренца. Следствия из формул преобразования Лоренца. Геометрическое представление СТО. Мир Минковского. Интервал между событиями. Инвариантность интервала. Причинно-следственная связь между событиями. Динамика СТО. О мере движения. Четырехмерный импульс и второй закон Ньютона. Энергия и масса. Дефект масс.

2.3. Понятие волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Амплитуда, фаза, скорость распространения волны. Вектор плотности потока энергии (вектор Умова). Интерференция и

дифракция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Скорость звука. Звуковое давление. Энергия звуковых волн. Эффект Доплера. Источники и приемники звука. Ультразвуки и инфразвуки.

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в ИнГУ.

Аттестационные испытания проводятся преподавателями, ведущими лекционные, практические и лабораторные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут. Время ответа – не более 15 минут.

При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который по окончании экзамена сдается экзаменатору.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Результаты выполнения аттестационных испытаний должны быть выставлены в зачетные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

**Вариант 1**

Уровень 1 Оценка «3» (задания 1 – 8)

1. Представить физические величины в стандартном виде

30000000 м/с; 0,000000023 м; 1200 тонн перевести в кг, 420 км/ч перевести в м/с, 24 часа - секунды.

1. Перевести величины в систему СИ: 12 пикофарад, 120 грамм, 17 микрон

2. Обработать данные, найти абсолютную и относительную погрешности, записать ответ через средние величины:

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значение Величины X	0,023	0,025	0,021	0,025	0,023	0,016	0,019	0,021	0,023	0,023

**Контрольная работа**

**Вариант 1**

1. Задача. Пешеход  $\frac{2}{3}$  пути шел со скоростью 6 км/ч, а оставшийся путь проехал на велосипеде со скоростью 15 км/ч. Найти среднюю скорость движения на всем пути.

- Задача. Пассажир, сидящий у окна поезда, идущего со скоростью 200 км/ч, видит встречный поезд, идущий со скоростью 100 км/ч в течение 20 секунд. Определить длину встречного поезда.
- Задача. Автомобиль тормозит с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$  в течение 20 с. Найти начальную скорость и тормозной путь автомобиля.
- Поезд массой 3 килотонны, двигаясь прямолинейно увеличил скорость от 20 м/с до 50 м/с. Найти изменение импульса при движении.
- Ответить на вопросы:

А) Чем отличается путь от перемещения?

Б) Когда физическое тело можно принять за материальную точку?

В) Чем отличается равноускоренное прямолинейное движение от неравномерного прямолинейного движения?

Уровень 2 Оценка «4» (задания 1 – 10)

Задача. Найти центр тяжести фигуры, заданной координатами А(-3; 5); В(3; 10); С(9; 6); Д(4; 2); К(2; -5)

- Задача. Определить силу тяжести локомотива массой 17 тонн, если коэффициент трения 0,02 при начальной скорости локомотива 10 м/с и конечной скорости 15 м/с за 30 секунд

Уровень 3 Оценка «5» (задания 1 – 12)

- Упряжка собак при движении саней имеет силу тяги 0,5 кН. Чему равна масса саней с грузом, если коэффициент трения равен полозьев о снежный наст равен 0,1.
- На участке дороги, где установлен знак. Водитель применил аварийное торможение. Тормозной путь был замерен инспектором ГИБДД и составил 12 м. Коэффициент трения «асфальт – резина» составляет 0,6. Рассчитать скорость движения автомобиля. Ответить на вопрос: было ли превышение скорости на данном участке дороги?

## Вариант 2

Уровень 1 Оценка «3» (задания 1 – 8)

- Представить физические величины в стандартном виде 75000000 м/с; 0,00000203 м; 17200 кило- тонн перевести в кг, 300 км/ч перевести в м/с, 4 часа - секунды.
- Перевести величины в систему СИ: 18 микрофарад, 12 миллиграмм, 1,9 микрон
- Обработать данные, найти абсолютную и относительную погрешности, записать ответ через средние величины:

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значение Величины X	1,02	1,03	1,14	1,025	1,022	1,023	1,1	1,03	1,025	1,022

- Задача. Пешеход  $\frac{1}{3}$  пути шел со скоростью 4 км/ч, а оставшийся путь проехал на велосипеде со скоростью 12 км/ч. Найти среднюю скорость движения на всем пути.
- Задача. Пассажир, сидящий у окна поезда, идущего со скоростью 108 км/ч, видит встречный поезд, идущий со скоростью 72 км/ч в течение 10 секунд. Определить длину встречного поезда.
- Задача. Автомобиль тормозит с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$  в течение 30 с. Найти начальную скорость и тормозной путь автомобиля.
- Поезд массой 2 килотонны, двигаясь прямолинейно увеличил скорость от 15 м/с до 36 м/с. Найти изменение импульса при движении.
- Ответить на вопросы:

- А) Чем отличается инерциальная система отсчета от не инерциальной?
- Б) Что такое невесомость и перегрузка? Когда и где можно наблюдать эти явления?
- В) Чем отличается равноускоренное прямолинейное движение от равнозамедленного прямолинейного движения?

Уровень 2 Оценка «4» (задания 1 – 10)

- Задача. Найти центр тяжести фигуры, заданной координатами А(-3; 5); В(3; 10); С(9; 6); Д(4; 2); К(2; -5)
- Задача. Определить силу тяжести локомотива массой 20 тонн, если коэффициент трения 0,02 при начальной скорости локомотива 5 м/с и конечной скорости 20 м/с за 20 секунд

Уровень 3 Оценка «5» (задания 1 – 12)

- Упряжка собак при движении саней имеет силу тяги 20 кН. Чему равна масса саней с грузом, если коэффициент трения равен ползьев о снежный наст равен 0,1.
- На участке дороги, где установлен знак. Водитель применил аварийное торможение. Тормозной путь был замерен инспектором ГИБДД и составил 16 м. Коэффициент трения «асфальт – резина» составляет 0,6. Рассчитать скорость движения автомобиля. Ответить на вопрос: было ли превышение скорости на данном участке дороги?

### Вариант 3

Уровень 1 Оценка «3» (задания 1 – 8)

- Представить физические величины в стандартном виде  
175000 м/с; 0,00203 м; 15500 килотонн перевести в кг, 300 см/м перевести в м/с, 12 часов - секунды.
- Перевести величины в систему СИ: 18 миллиметров, 120 миллиграмм, 1,9 километров
- Обработать данные, найти абсолютную и относительную погрешности, записать ответ через средние величины:

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значение Величины X	2,5	2,45	2,32	2,41	2,31	2,22	2,12	2,13	2,14	2,25

- Задача. Пешеход  $\frac{2}{5}$  пути шел со скоростью 5 км/ч, а оставшийся путь проехал на велосипеде со скоростью 10 км/ч. Найти среднюю скорость движения на всем пути.
  - Задача. Пассажир, сидящий у окна поезда, идущего со скоростью 120 км/ч, видит встречный поезд, идущий со скоростью 10 км/ч в течение 25 секунд. Определить длину встречного поезда.
  - Задача. Автомобиль тормозит с ускорением  $1,2 \text{ м/с}^2$  в течение 12 с. Найти начальную скорость и тормозной путь автомобиля.
  - Поезд массой 14 килотонны, двигаясь прямолинейно увеличил скорость от 10 м/с до 30 м/с. Найти изменение импульса при движении.
  - Ответить на вопросы:
- А) Что называют свободным падением тел?
- Б) Что такое невесомость? Где можно наблюдать это явление?
- В) При каком условии планету Земля можно считать материальной точкой?

Уровень 2 Оценка «4» (задания 1 – 10)

- Задача. Найти центр тяжести фигуры, заданной координатами А(-3; 5); В(3; 10); С(9; 6); Д(4; 2); К(2; -5)

- Задача. Определить силу тяжести локомотива массой 2 тонн, если коэффициент трения 0,02 при начальной скорости локомотива 12 м/с и конечной скорости 40 м/с за 15 секунд

Уровень 3 Оценка «5» (задания 1 – 12)

- Упряжка собак при движении саней имеет силу тяги 100 Н. Чему равна масса саней с грузом, если коэффициент трения равен ползьев о снежный наст равен 0,1.
- На участке дороги, где установлен знак . Водитель применил аварийное торможение. Тормозной путь был замерен инспектором ГИБДД и составил 20 м. Коэффициент трения «асфальт – резина» составляет 0,6. Рассчитать скорость движения автомобиля. Ответить на вопрос: было ли превышение скорости на данном участке дороги?

#### Вариант 4

Уровень 1 Оценка «3» (задания 1 – 8)

- Представить физические величины в стандартном виде  
25600 м/с; 1,23023 м; 125000 килотонн перевести в кг, 30 см/м перевести в м/с, 20 часов - секунды.
- Перевести величины в систему СИ: 18 миллиметров, 12 миллиграмм, 1,9 километров
- Обработать данные, найти абсолютную и относительную погрешности, записать ответ через средние величины:

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значение Величины X	4,01	4,02	4,02	4,01	4,03	4,02	4,03	4,01	4,03	4,06

- Задача. Пешеход  $\frac{2}{5}$  пути шел со скоростью 7 км/ч, а оставшийся путь проехал на велосипеде со скоростью 14 км/ч. Найти среднюю скорость движения на всем пути.
- Задача. Пассажир, сидящий у окна поезда, идущего со скоростью 200 км/ч, видит встречный поезд, идущий со скоростью 42 км/ч в течение 25 секунд. Определить длину встречного поезда.
- Задача. Автомобиль тормозит с ускорением  $0,22 \text{ м/с}^2$  в течение 20 с. Найти начальную скорость и тормозной путь автомобиля.
- Поезд массой 12 килотонны, двигаясь прямолинейно увеличил скорость от 20 м/с до 40 м/с. Найти изменение импульса при движении.
- Ответить на вопросы:  
А) Сформулируйте закон Всемирного тяготения и запишите его формулу. Что означает каждая буква в формуле?  
Б) Что такое перегрузка и как ее вычислить? Где можно наблюдать это явление?  
В) При каком условии морской лайнер можно считать материальной точкой?

Уровень 2 Оценка «4» (задания 1 – 10)

- Задача. Найти центр тяжести фигуры, заданной координатами А(-3; 5); В(3; 10); С(9; 6); Д(4; 2); К(2; -5)
- Задача. Определить силу тяжести локомотива массой 2 тонн, если коэффициент трения 0,02 при начальной скорости локомотива 12 м/с и конечной скорости 40 м/с за 15 секунд

Уровень 3 Оценка «5» (задания 1 – 12)

- Упряжка собак при движении саней имеет силу тяги 12 Н. Чему равна масса саней с грузом, если коэффициент трения равен ползьев о снежный наст равен 0,1.

1. На участке дороги, где установлен знак. Водитель применил аварийное торможение. Тормозной путь был замерен инспектором ГИБДД и составил 15 м. Коэффициент трения «асфальт – резина» составляет 0,6. Рассчитать скорость движения автомобиля. Ответить на вопрос: было ли превышение скорости на данном участке дороги?

**6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) Механика**

1. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. Н., ВШ, 1986.
2. Хайкин С.Э. Физические основы механики. М.: Наука, 1971.
3. Стрелков С.П. Механика. М. Наука, 1975.
4. Сивухин Д.В. Курс общей физики., Механика «Наука», М., 1979.
5. Сборник задач по общему курсу физики. Механика/ Стоглов С.П. и др. под редакцией Яковлева И.А., 4-ое издание. М., Наука, 1977.
6. Белянкин А.Г., Матвеев А.Н. и др. Методика решения задач механики. М., изд. МГУ, 1980.
7. Иродов И.Б. Задачи по общей физики. М., Наука, 1979.
8. Физический практикум. Под ред. Ивероновой В.И., часть 1. М., 1976.
9. Матвеев А.Н., Киселев Д.Ф., Общий физический практикум. Механика. М., ВШ, 1990.
10. Коленков С.Г. Соломахо Г.И. Практикум по физике. Механика. М., Наука, 1990.
11. Б.М. Яворский, А.А. Детлаф. Курс физики». Издательство «Высшая школа», М., 2001.
12. А.Н. Матвеев, Д.Ф. Киселев. Общий физический практикум. МГУ, 1991

**7. Интернет-ресурсы (указываются современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и т.п.)**

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics.htm>
2. <http://mat.net.ua/mat/index-fizika.htm>
3. [http://ph4s.ru/books\\_phys.html](http://ph4s.ru/books_phys.html)

Рабочая программа дисциплины «Механика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от « 07 » августа 2020 г. № 891.

Программу составил: д.ф-м.н., профессор кафедры «Физика» А. Х. Матиев

Программа одобрена на заседании кафедры «Физика»

Протокол № 8 от « 11 » марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета

Протокол № 7 от « 13 » марта 2025 года

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой