

Директор ФТИ  
О.Ю. Долматов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ФИЗИКА 1.1**

НАПРАВЛЕНИЕ ООП **21.03.01 – Нефтегазовое дело**

НАПРАВЛЕНИЕ ООП **21.03.02 – Землеустройство и кадастры**

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) бакалавр

КЛАСТЕР 1

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ (специализация)- все

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2016 г.

КУРС 1 СЕМЕСТР 2

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ 6

ДИСЦ.Б.М 7 « ФИЗИКА 1.1»

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС	
ЛЕКЦИИ	40	часов (ауд.)
ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	24	часа (ауд.)
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	16	часов (ауд.)
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	80	часов
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	136	часов
ИТОГО	216	часов
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	__ очная _____	

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: экзамен

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ кафедра общей физики ФТИ

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ\_ ОФ \_\_\_\_\_ А.М. Лидер

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ О.В. Громова

2016 г

## 1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Физика 1.1» в области обучения, воспитания и развития, соответствующие целям ООП:

**Ц1 - Формирование у обучающихся** современного представления о физической картине мира, понимания явлений природы как базы для устойчивого физического мировоззрения, **формирование навыков** использования основных законов физики в инженерной деятельности, а также **навыков владения** методами анализа и решения физических проблем, возникающих в области, связанной с профессиональной деятельностью.

**Ц2 – Формирование у обучающихся навыков** исследовательской работы, навыков получения и обработки экспериментальных результатов, а также **умения** моделирования физических процессов при решении конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью

**Ц3 - Развитие творческих способностей** обучающихся в целях освоения новых наукоемких технологий по своей специальности, а также **формирование навыков** самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных физико-химических исследований.

**Ц4- Фундаментальная подготовка** выпускников по физике, как база для изучения технических дисциплин, способствующая готовности выпускников к междисциплинарной экспериментально-исследовательской деятельности для решения задач, связанных с разработкой инновационных эффективных проектов и их внедрением и эксплуатацией оборудования в области своей профессиональной деятельности.

	Цели освоения дисциплины			
	Ц1	Ц2	Ц3	Ц4
Направление 21.03.01 Цели ООП	Ц1. Готовность выпускников к производственно-технологической и проектной деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию оборудования для добычи, транспорта и хранения нефти	Ц4 Готовность выпускников к умению обосновать и отстаивать собственные заключения и выводы в аудиториях разной степени междисциплинарной профессиональ-	Ц5 Готовность выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию в условиях автономии и самоуправления	Ц2 Готовность выпускников к междисциплинарной экспериментально-исследовательской деятельности для решения задач, связанных с разработкой инноваци-

	и газа .	ной подгото- товленности.		онных эф- фективных методов бу- рения нефтяных и газовых скважин, разработкой и эксплуа- тацией ме- сторожде- ний углево- дородов, их транспорта и хранения .
Направление 21.03..02 Цели ООП	Ц1.Подготовка выпускников к производственно-технической и проектной деятельности в области создания новых проектов, разработки других подразделениями предприятия, представителями заказчиков и органов надзора, с использованием современных средств автоматизации проектирования	Ц3.Подготовка выпускников к научно-исследовательской деятельности, связанной с выбором необходимых методов исследования, проведением экспериментальных исследований и анализом их результатов.	Ц3.Подготовка выпускников к научно-исследовательской деятельности, связанной с выбором необходимых методов исследования, проведением экспериментальных исследований и анализом их результатов.	Ц2.Подготовка выпускников к организационно-управленческой деятельности, связанной с управлением персоналом (в том числе и в интернациональном коллективе) и коллективным решением комплексных задач на предприятиях, организациях и учреждениях

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина ДИСЦ. Б «Физика 1.1» входит в перечень дисциплин математического и естественнонаучного цикла (базовая часть **Б**) подготовки выпускников по направлениям: 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

Направление	Код дисциплины в ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
21.03.01	ДИСЦ.Б. М 7	Физика 1.1	6	экзамен
21.03.02	ДИСЦ.Б. М 6	Физика 1.1	6	экзамен

Физика является главнейшим источником знаний об окружающем мире, основой научно-технического прогресса и важнейшим компонентом человеческой культуры. Ее значение в современном образовании исключительно высоко, так как изучение физики как науки, отражающей наиболее общие закономерности в природе, формирует у студентов основные представления о естественнонаучной картине мира. Совместно с математикой физика занимает в обучении студентов одно из важных мест: курс является базовым для дальнейшего изучения технических дисциплин, определяет физико-математическую подготовку студентов и, естественно, служит основой, на которой строится дальнейшее обучение студентов.

Взаимосвязь ДИСЦ. Б.М 7 «Физика 1.1» с другими составляющими ООП следующая.

Пререквизиты: ДИСЦ. Б.М 1 «Математика 1.1 », ДИСЦ. Б. М 4 «Информатика 1.1»,

Кореквизиты: ДИСЦ. Б. М 2 «Математика 2.2 »

### 3. Результаты освоения дисциплины.

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины «Физика 1.1» направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов) обучения, в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Направление	Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
		Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
21.03.01	Р1. Приобретение профессиональной эрудиции и широкого кругозора в области математических, естественных и социально-экономических наук и использование их в профессиональной деятельности. Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, 3, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-20, ОК-21), (ЕАС-4.2а) (АВЕТ-3А)	31.39	Основные положения физических теорий классической и современной механики, молекулярной физики и термодинамики и экспериментальные факты, на которых они базируются.	У1.40	Применять законы физики для объяснения физических явлений в природе и технике, решать качественные и количественные физические задачи из области механики, молекулярной физики, термодинамики	B1.41	Методами проведения физических измерений
		31.40	Фундаментальные понятия, законы и модели классической и современной механики, молекулярной физики и термодинамики, региональные и университетские требования в данной области	У1.41	Решать типовые задачи по разделам курса: «Механика», «Молекулярная физика», «Термодинамика», используя методы математического анализа		
		31.41	Иерархическую структуру материи и основных устойчивых объектов природы от простейших частиц до Вселенной, универсальные механизмы взаимодействия материальных	У1.42	Проводить измерения физических величин, объяснение и обработку результатов эксперимента	B1.42	Методами корректной оценки погрешности при проведении физического эксперимента измерений

			тел путем обмена энергией, импульсом				
		31.42	Понятия симметрии и ее связь с законами сохранения физических величин; понятие движения как изменения состояний во времени путем последовательности квантовых скачков, фазовых переходов в физических системах, окружающей природе и обществе.	У1.43	Использовать физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	В1.43	Методами поиска и обмена информацией по вопросам курса «Физика»
		31.43	Методы исследования и расчета механических и термодинамических систем				
		33.5	Знать методы поиска учебной и научной-технической литературы, в том числе методы патентной проработки информации	У3.5	Самостоятельно работать с учебной, методической и справочной литературой	В3.5	Опытом работы с электронными библиотечными или иными официальными научно-техническими ресурсами баз данных
21.03.02	Р4.Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретические и экспериментальные исследования, владеть иностранным языком на	34.2	основных законов естественнонаучных дисциплин;	У4.1	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;		
				У4.3	применять теоретические и экспериментальные исследования;	В4.3	методами физических измерений, корректной оценки погрешности при проведении физического эксперимента.

	<p>уровне не ниже разговорного.</p> <p>Требования ФГОС (ОК-10, ОК-14), Критерий 5 АИОР (пп. 2.2, 1.1), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>.</p>						
--	---	--	--	--	--	--	--

В результате освоения дисциплины «Физика 1.1» студентом должны быть достигнуты следующие результаты.

*Планируемые результаты освоения дисциплины*

*Таблица 2*

№ п/п	
	<b>Должен знать</b>
РД1	Основные физические явления и основные законы физики ( границы их применимости ) и модели классической и релятивистской механики, молекулярной физики и термодинамики и экспериментальные факты, на которых они базируются, для анализа комплексных инженерных задач в области своей профессиональной деятельности
РД2	Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения
РД3	Фундаментальные физические опыты, их роль в развитии науки
РД4	Назначение и принципы действия важнейших физических приборов
	<b>Должен уметь</b>
РД5	Применять законы физики для объяснения физических явлений в природе и технике, решать качественные и количественные физические задачи из области механики, молекулярной физики, термодинамики в важнейших практических приложениях при анализе и решении комплексных инженерных проблем в области своей профессиональной деятельности
РД6	Записывать уравнения для физических величин, записывать уравнения процесса и находить его решение
РД7	Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории
РД8	Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий при решении задач.
РД9	Использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем
	<b>Должен владеть опытом (навыками)</b>
РД10	Использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях
РД11	Применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач
РД12	Правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории



РД13	Проведения физических измерений и методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента. Обработки и интерпретации результатов эксперимента, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий
РД14	Использования методов физического моделирования в инженерной практике

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Рабочий план изучения дисциплины «Физика 1.1» .

Семестр	Число часов в семестре	Вид занятий	Число часов по видам занятий	Форма отчетности
Второй семестр «Физика 1.1»	216	Лекции Практические Лабораторные	40 16 24	Экзамен
<b>Всего: 80 часов аудиторных занятий</b>				

##### 4.1. Содержание теоретического раздела дисциплины

Содержание теоретического раздела дисциплины «Физика 1.1» представлено темами лекционных занятий (15 тем во втором учебном семестре), объединенных в модули (полное количество модулей - 2), трудоемкостью 40 часов (табл.1).

Таблица 1

##### Темы лекционных занятий

Темы лекций № п/п	Название лекционного модуля дисциплины	Объем, ч.
ДИСЦ, Б «Физика»		
ДИСЦ, Б «Физика 1.1»		
1	<i>Введение в курс физики</i>	2
<b>Модуль 1. Физические основы механики</b>		
2	<i>Кинематика</i>	4
3	<i>Динамика материальной точки</i>	2
4	<i>Динамика системы материальных точек и твердого тела</i>	2
5	<i>Работа и энергия. Законы сохранения в механике</i>	4
6	<i>Гравитационное поле</i>	2
7	<i>Основы специальной теории относительности</i>	4

8	<i>Неинерциальные системы отсчета</i>	2
9	Механические колебания и волны.	2
<b>Модуль 2. Молекулярная физика. Основы термодинамики и статистической физики</b>		
10	<i>Физические основы молекулярно-кинетической теории</i>	2
11	<i>Статистические распределения</i>	4
12	<i>Физические основы термодинамики</i>	4
13	<i>Элементы физической кинетики</i>	2
14	<i>Фазовые равновесия и превращения</i>	2
15	<i>Элементы неравновесной термодинамики</i>	2
<b>Итого в семестре</b>		<b>40</b>

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСЦ. Б «Физика 1.1» (40 часов)

**Тема 1. Введение в курс физики.** Предмет физики. Методы физическо-го исследования (опыт, гипотеза, эксперимент, теория). Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в изучении законов природы. Взаимосвязь физики с другими науками и техникой, как взаимосвязь теории и практики. Роль измерения в физике. Международная система единиц (СИ). Общая структура, цели и задачи курса физики.

### *Модуль 1. Физические основы механики*

**Тема 2. Кинематика.** Механика, ее разделы. Механическое движение, системы отсчета. Физические модели в механике (материальная точка, система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда). Кинематическое описание движения. Перемещение, скорость, ускорение при поступательном и вращательном движениях; связь между линейными и угловыми кинематическими характеристиками. Основная задача кинематики.

**Тема 3. Динамика материальной точки.** Динамика как раздел механики. Масса, импульс (количество движения), сила. Понятие состояния в классической (нерелятивистской) механике. Законы Ньютона, их физическое содержание и взаимная связь. Инерциальные системы отсчета, преобразования Галилея, закон сложения скоростей в классической механике; механический принцип относительности. Основная задача динамики. Границы применимости классической механики.

**Тема 4. Динамика системы материальных точек и твёрдого тела**. Система материальных точек (частиц). Внутренние и внешние силы. Замкнутая система материальных точек. Второй закон динамики для системы материальных точек. Центр масс. Закон движения центра масс. Твердое тело как система материальных точек. Момент силы, момент импульса. Вращение абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение движения абсолютно твердого тела. Упругое тело. Напряжение и деформации (упругие и пластические)\*. Закон Гука\*.

**Тема 5. Работа и энергия. Законы сохранения** . Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Энергия как мера различных форм движения и взаимодействия. Кинетическая, потенциальная и полная механическая энергии. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства; закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства; закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Практическое применение законов сохранения к анализу движения упругих и неупругих тел (на примере ударов шаров)\*. Реактивное движение\*. Гироскопы.

**Тема 6. Гравитационное поле** .Законы Кеплера и закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Напряженность гравитационного поля. Работа сил гравитационного поля. Потенциальная энергия тела в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Связь напряженности гравитационного поля с потенциалом. Принцип эквивалентности. Движение в гравитационном поле. Космические скорости\*.

**Тема 7. Основы специальной теории относительности.** Постулаты Эйнштейна. Скорость света – предельная скорость передачи сигнала. Преобразования Лоренца для координат и времени. Относительность одновременности. Длина отрезка и интервал времени в разных системах отсчета. Релятивистский закон сложения скоростей. Законы Ньютона в релятивистской динамике. Инвариантность уравнений движения относительно преобразований Лоренца. Полная энергия частицы и системы частиц. Взаимосвязь массы и энергии. Взаимосвязь энергии и импульса. Частицы с нулевой массой покоя.

**Тема 8. Неинерциальные системы отсчёта** .Силы инерции в поступательно движущихся неинерциальных системах отсчета. Принцип Даламбера. Эквивалентность сил инерции и сил тяготения. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Закон Бэра. Понятие об общей теории относительности.

**Тема 9. Механические колебания и волны** . Общие сведения о колебаниях. Гармонические колебания. Сложение колебаний. Распространение волн в упругой среде.

## ***Модуль 2. Молекулярная физика. Основы термодинамики и статистической физики***

**Тема 10. Физические основы молекулярно-кинетической теории.** Статистический и термодинамический методы исследования. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Тепловое движение. Модель идеального газа. Понятия давления и температуры с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Степени свободы. Классический закон распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия. Понятие о квантовании энергии вращения и колебания молекул.

**Тема 11. Статистические распределения.** Микроскопические параметры. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла молекул по величине скорости. Скорости теплового движения молекул. Опыт Штерна. Распределение Больцмана частиц в потенциальном поле. Барометрическая формула. Опыт

Перрена\*. Понятие о распределениях квантовых частиц (функции распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака). Понятие о каноническом распределении Гиббса.

**Тема 12. Физические основы термодинамики.** Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа идеального газа при изменении его объема. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Классическая формула теплоемкости идеального газа. Формула Майера. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы (циклы). КПД кругового процесса. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Две теоремы Карно. Понятия микро- и макросостояния термодинамической системы. Термодинамическая вероятность макроскопического состояния. Понятие энтропии. Формула Больцмана. Энтропия – функция состояния системы. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики и его статистический смысл. Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели.

**Тема 13. Элементы физической кинетики.** Понятие о физической кинетике. Время релаксации. Эффективное сечение рассеяния. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Уравнения и коэффициенты переноса. Понятие о вакууме. Свойства газов при низких давлениях.

**Тема 14. Фазовые равновесия и превращения.** Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение реальных газов. Фазы и условия равновесия фаз. Фазовые превращения. Фазовые диаграммы. Тройная точка. Метастабильные состояния. Особенности жидкого и твердого состояний вещества.

**Тема 15. Элементы неравновесной термодинамики.** Энтропия как количественная мера хаотичности. Переход от порядка к беспорядку в состоянии теплового равновесия. Ближний и дальний порядок. Жидкие кристаллы. Макросистемы вдали от равновесия. Открытые диссипативные системы. Проявление самоорганизации в открытых системах. Идеи синергетики. Биоритмы\*. Динамический хаос. Самоорганизация в живой и неживой природе\*. Периодические химические реакции\*.

( Знаком \* отмечены вопросы теоретического содержания модулей дисциплины , выносимые на самостоятельное изучение).

#### **4.2. Содержание практического раздела дисциплины «Физика 1.1»**

Содержание практических занятий по дисциплине «*Физика 1.1*» представлено восемью занятиями во втором учебном семестре, общей трудоемкостью 16 часов (табл. 2).

### Темы практических занятий

№ п./п.	Название практического занятия	Объём, ч.
<b>«Физика 1.1»</b>		
1	<i>Кинематика поступательного и вращательного движения</i>	2
2	<i>Динамика поступательного движения</i>	2
3	<i>Динамика вращательного движения</i>	2
4	<i>Работа и энергия. Законы сохранения</i>	2
5	<i>Основы СТО. Контрольная работа.</i>	2
6	<i>Физические основы МКТ</i>	2
7	<i>Физические основы термодинамики</i>	2
8	<i>Статистические распределения</i>	2
<b>Итого</b>		<b>16</b>

### 4.3. Содержание физического практикума дисциплины «Физика 1.1»

Таблица 3

Содержание физического практикума по дисциплине «Физика 1.1»

№ п./п.	Темы лабораторных занятий	Объём, ч.
<b>«Физика 1.1»</b>		
<b>Физические основы механики</b>		
1	<i>Динамика поступательного движения</i>	2
2	<i>Динамика вращательного движения</i>	2
3	<i>Законы сохранения</i>	4
4	<i>Теоретический коллоквиум</i>	2
5	<i>Защита лабораторных работ</i>	2
<b>Молекулярная физика. Основы термодинамики и статистической физики</b>		
6	<i>Основы МКТ</i>	2
7	<i>Статистические распределения</i>	2
8	<i>Физические основы термодинамики</i>	4
9	<i>Теоретический коллоквиум</i>	2
10	<i>Защита лабораторных работ</i>	2
<b>Итого</b>		<b>24</b>

### Перечень лабораторных работ физического практикума

#### Второй семестр, «Физика 1.1» – 24 часа

Перечень лабораторных работ  
по разделам физики: «Механика», («Механические колебания и волны»),  
«Молекулярная физика и термодинамика»

Таблица 4 .

Наименование	Содержание	Объём в часах		Примеч. (использование компьютерной техники)
		Ауд.	Сам	
1	Измерительный практикум. Погрешности измерений.	2	1	

2	Определение средней силы сопротивления грунта забивке сваи на модели копра.	Содержание лабораторных работ данного цикла представлено в методическом пособии: Чернов И.П., Ларионов В.В., Веретельник В.И. Лабораторный практикум, часть 1. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика.-Томск. Изд. ТГУ, 2004 - 212с.	2	1	
3	Определение модуля Юнга из растяжения.		2	1	
4	Определение момента инерции тела по методу крутильных колебаний.				
5	Проверка основного уравнения динамики при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.		2	1	
6	Изучение закономерностей центрального удара.				
7	Определение момента инерции стержня из упругого нецентрального удара.		2	1	
8	Изучение законов равноускоренного движения.				
9	Определение скорости пули при помощи баллистического крутильного маятника.				
10	Исследование прецессии свободного гироскопа.				
11	Определение ускорения свободного падения на машине Атвуда.		2	1	
12	Определение момента инерции маятника Максвелла.				
13	Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.		2	1	
14	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Пуазейля.				
15	Определение отношения молярных теплоемкостей газов $C_p/C_v$ способом Клемана и Дезорма.		Содержание лабораторных работ данного цикла представлено в методическом пособии: Чернов И.П., Ларионов В.В., Веретельник В.И. Лабораторный практикум, часть 1. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика.-Томск. Изд. ТГУ, 2004, 180с.	2	1
16	Проверка максвелловского закона распределения скоростей молекул на механической модели.	2		1	
17	Экспериментальное изучение гауссовского закона распределения результатов измерения.				
18	Определение ускорения свободного падения тел с помощью обратного маятника.	2		1	
19	Исследование колебательного процесса связанных систем.				
20	Определение скорости звука, модуля Юнга и внутреннего трения резонансным методом.	2		1	
21	Определение скорости звука в воздухе и отношения молярных теплоемкостей воздуха $C_p/C_v$ методом акустического резонанса.				
22	Поступательное движение тела.				КЛР
23	Упругое и неупругое столкновения.				КЛР
24	Гармонический и ангармонический осцилляторы.	2		1	КЛР
25	Фазовые портреты колебаний.				КЛР
26	Анализ процессов сложения колебаний.				КЛР
27	Фигуры Лиссажу.				КЛР
28	Свободные колебания (пружины, маятник)				КЛР
29	Эффект Доплера и конус Маха.				КЛР
30	Адиабатический процесс.				КЛР

31	Диффузия газов.				КЛР
	ИТОГО:		24	12	

**Примечание:** символом «КЛР» - обозначены компьютерные лабораторные работы. Содержание этих лабораторных работ представлено в пособии: Стародубцев В.А. Заусаева Н.Н. Компьютерное моделирование процессов движения: Практикум. – Томск: Изд.ТПУ, 2008. – 80 с. Символом «К» - обозначены компьютеризированные лабораторные работы.

#### 4.4. Структура дисциплины по модулям и видам учебной деятельности.

Структура дисциплины «*Физика 1.1*» по модулям и видам учебной деятельности (лекции и практические занятия) с указанием временного ресурса представлена в таблице 5.

Таблица 5

#### Структура дисциплины

Наименование модуля	Наименование темы	Аудиторная работа			СРС (час)	Итого	Формы текущего контроля и аттестации (Коллоквиумы (К). Контрольные работы (КР))
		Лекции	Практические/семинарские занятия	Лабораторные занятия			
«Физика 1»		40	16	24	136	216	
Введение	Предмет физики	2					Устный опрос
Физические основы механики (22 ч)			10	12			ИДЗ 1 . Отчеты по лабораторным работам. К 1, КР 1
	Основная задача кинематики. Кинематика поступательного и вращательного движения.	4					
	Динамика материальной точки и тела, движущегося поступательно.	2					
	Динамика системы материальных точек. Вращательное движение твердого тела.	2					
	Работа и энергия. Законы сохранения.	4					
	Гравитационное поле.	2					
	Основы специальной теории относительности.	4					
	Неинерциальные системы отсчета.	2					
	Механические колебания и волны.	2					

Молекулярная физика. Основы термодинамики и статистической физики (16 ч).			6	12			ИДЗ 2 . Отчеты по лабораторным работам. К2, КР 2
	Физические основы молекулярно-кинетической теории.	2					
	Статистические распределения	4					
	Физические основы термодинамики	4					
	Элементы физической кинетики.	2					
	Фазовые равновесия и превращения.	2					
	Элементы неравновесной термодинамики.	2					
<b>ВСЕГО</b>		<b>40</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>136</b>	<b>216</b>	<b>экзамен</b>

## **6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **6.1. Виды и формы самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно - ориентированную самостоятельную работу (ТСР ).

#### ***Студент обеспечивается:***

- учебными пособиями для изучения содержания теоретического раздела дисциплины **«Физика 1.1»** .
- методическими указаниями для самостоятельной работы по изучению теоретического раздела дисциплины **«Физика 1.1»** и выполнению индивидуальных заданий по практическому разделу дисциплины;
- компьютеризированными заданиями для выполнения индивидуальных заданий по физическому практикуму;
- методическими указаниями для выполнения лабораторных работ, в том числе и работ по изучению физических процессов при помощи ПК.

#### **6.1.1. Текущая СРС.**

Программа текущей СРС, направленной на углубление и закрепление знаний студентов, развитие их практических умений включает следующие направления.

1. Работа с лекционным материалом.
- 2 Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по теме семинаров (по индивидуально заданным разделам курса); подготовка рефератов.
- 3.Самостоятельное изучение студентами отдельных тем и разделов дисциплины, с использованием методических указаний по разделам лекционного курса и



- темам практических занятий, выносимых на самостоятельное изучение.
4. Подготовка к теоретическим коллоквиумам и контрольным работам.
  5. Выполнение домашних заданий, подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам.
  6. Выполнение индивидуальных домашних заданий.
  7. Выступления с докладами на семинарских занятиях (включая информацию о достижениях современной физики) и на конференциях.
  8. Подготовка доклада для выступления на конференц-неделе.
  9. Подготовка к экзамену.

Содержание работы по каждому направлению определяется целью: научить студентов самостоятельно работать с литературой, беседовать с ведущими специалистами тех областей физики, по которым выполняется работа; познакомить студентов с новейшими техническими средствами и современными возможностями информатики. Причем изучение какого-либо узкого вопроса сопровождается, обычно, знакомством с историей развития данного направления физики и вкладом ученых ТПУ.

### 6.1.2. Творческая самостоятельная работа (ТСР).

Творческая самостоятельная работа, ориентированная на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, на повышение творческого потенциала студентов включает следующие виды деятельности :

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации по теме реферата;
- выполнение индивидуальных заданий (в рамках лабораторного практикума) исследовательского характера (в том числе, связанных с профессией) и по моделированию процессов при варьировании исходных параметров с использованием компьютерных технологий;
- выполнение расчетно-графических работ по лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальных домашних заданий по всем разделам курса физики, с введенными задачами повышенной сложности и проблемно-ориентированными заданиями;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- подготовка и участие в конференциях и олимпиадах.

### 6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

#### *Второй семестр, «Физика 1.1» -136 часов*

Изучение теоретического материала в соответствии с рабочей программой курса физики.	30 часов
Подготовка к двум теоретическим коллоквиумам.	20 часов
Подготовка к практическим занятиям.	24 часа
Выполнение индивидуальных занятий и подготовка к их защите	24 часа
Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов и их защита.	20 часов
Подготовка к конференц-неделям.	18 часов

Характеристика тематического содержания самостоятельной работы, в том числе, творческой проблемно-ориентированной самостоятельной работы.

**а) Перечень тем, которыми в процессе изучения дисциплины студенты должны овладеть самостоятельно.**

<i>Семестр</i>	<i>Раздел</i>	<i>Темы</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Примеч.</i>
<b>Второй, «Физика 1»</b>	Динамика системы материальных точек и твердого тела.	1.Напряжения и деформации (упругие и пластические). 2.Закон Гука.	3	
	Законы сохранения в механике	1.Практическое применение законов сохранения к анализу движения упругих и неупругих тел на примере удара шаров. 2.Реактивное движение.	4	
	Поле тяготения.	1.Космические скорости.	2	
	Элементы термодинамики	1.Тепловой насос и холодильная машина. 2.Реальная тепловая машина. 3.Третье начало термодинамики и тепловая смерть вселенной.	4	
	Физические основы МКТ.	1.Уравнение состояния идеального газа. 2.Газовые законы.	2	
	Элементы неравновесной термодинамики.	1.Биоритмы. 2.Смоорганизация в живой и неживой природе. 3.Периодические химические реакции.	4	

**б) Перечень тем семинарских занятий**

II семестр	Силы в современной физике, виды взаимодействий. Свойства пространства и времени, законы сохранения. Элементы общей теории относительности. Порядок и беспорядок в природе, идеи синергетики.
------------	---

**в) Перечень тем индивидуальных заданий**

<i>Семестр</i>	<i>Наименование</i>	<i>Содержание</i>	<i>Объем самостоятельной работы в часах</i>	<i>Форма отчетности</i>	<i>Примеч.</i>
<b>Второй, «Физика 1»</b>	Индивидуальное задание № 1	1.Кинематика. 2. Динамика. 3. Законы сохранения. 4. Поле тяготения. 5. Основы СТО. 6. Неинерциальные системы отсчета. 7.Колебания и волны	12	Защита	Движение в поле тяготения. Задания на уровне проекта
	Индивидуальное задание № 2.	1. Основы МКТ. 2.Статистические распределения. 3. Основы термодинамики 4.Элементы физической кинетики.	12	Защита	Статистические распределения. Задания на уровне проекта

Изучение тем, выносимых на самостоятельную проработку, вводится согласно рейтинг-плану.

## 7. Средства (ФОС) текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий.

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
1. Входной контроль знаний	Опрос студентов на лекции (экспресс-опрос). Позволяет оценить степень подготовки студентов к изучению материала данного раздела курса физики. Результаты входного тестирования используются для контроля динамики дальнейшего формирования знаний, умений, навыков.
2. Текущий контроль на практических занятиях	Позволяет получить оперативную информацию о соответствии знаний обучаемых знаниям, планируемому этапом усвоения: создает условия для своевременной оценки и коррекции процесса усвоения знаний, умений и навыков обучаемыми.
3. Текущий контроль на лабораторных занятиях (выполнение и защита лабораторных работ)	Проверяются умения и навыки работы с физическими приборами, умения и навыки получения и обработки результатов эксперимента, умения строить графики и их анализировать, выполнять расчетно-графические задания по лабораторным работам.
4. Рубежный контроль - контрольная работа	Позволяет проверить знания теоретического материала и умение применить их для решения задач, формулировки законов, основных понятий и уравнений. При конструировании вариантов контрольных работ используются количественные, качественные, графические, аналитические задачи.
5. Рубежный контроль - защита индивидуальных заданий	Проверяются навыки применения основных законов физики к решению задач, навыки умения аргументировано обосновывать выбранный способ решения.

6.Рубежный контроль - теоретические коллоквиумы	Проверяется знание фундаментальных законов физики, определений, физических принципов, уравнений, описывающих основные физические процессы.
7.Выступлене на конференции, реферат	Проверяются навыки и умения работы с источниками информации, в том числе поиск, анализ, структурирование и презентация информации по теме реферата; умение выступления на конференции.
8.Промежуточная аттестация - экзамен	Проверяются знания основных законов дисциплины, умения и навыки применения полученных знаний к решению физических задач, владение методами решения типовых задач.

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств) ( с примерами).

- **Текущий контроль** результатов изучения дисциплины на лабораторных занятиях осуществляется при допуске к лабораторным работам, а также в процессе защиты лабораторных работ по циклам (не менее двух раз в месяц) с использованием сборника контрольных заданий (не менее 5 вопросов на каждую лабораторную работу) по физическому практикуму. (Поздеева Э.В., Шошин Э.Б., Семкина Л.И., Хоружий В.Д. Сборник контрольных заданий по физическому практикуму. Часть 1).
- **Варианты индивидуальных заданий.** По каждой теме практических занятий курса физики подготовлены по 25 вариантов заданий, включающих 8-10 задач, позволяющих проверить знание теоретического материала и умения применить их для решения задач, формулировки законов, основных понятий и уравнений. Индивидуальные задания для студентов (по вариантам) представлены в сборниках задач по физике (часть 1,2,3), подготовленных преподавателями кафедры физики.
- **Варианты контрольных работ.** Фонд оценочных материалов содержит по 25 вариантов контрольных работ по каждому разделу курса.
- **Варианты заданий для текущего контроля на практических занятиях.** Фонд оценочных материалов включает банк контролируемых материалов (КИМ) для текущего контроля знаний на практических занятиях. Данные КИМ предназначены для систематического тематического контроля на практических занятиях по темам данного раздела курса физики в соответствии с разработанным кодификатором. Вопросы тестовых заданий по каждой теме представлены тремя уровнями сложности: первый уровень (базовый уровень); второй уровень трудности (средний уровень); третий уровень (системный уро-

вень). Для каждой темы подготовлено 25 вариантов тестовых заданий, состоящих из 10 вопросов.

Студентам предлагаются тесты открытого и закрытого типов, составленные в соответствии с программой курса общей физики и ФГОС, а также с учетом профиля обучения. Форма организации - письменная контрольная работа. В приложении к программе дисциплины представлены элементы совмещенного кодификатора тестовых заданий по отдельным темам из каждой из трех частей курса физики, а также примеры тестовых заданий по соответствующим темам

- **Вопросы коллоквиумов.** Фонд оценочных материалов содержит вопросы теоретических коллоквиумов по каждому разделу курса.
- **Вопросы, выносимые на экзамены.** Структурированный перечень вопросов, выносимых на экзамены, представлен в фонде оценочных средств.
- **Программный комплекс тестового контроля знаний** (свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 12261 от 04.02.2009, инв. номер ВНТИЦ 502003002217 от 05.02.2009), который позволяет организовывать все виды контроля знаний студентов по физике и проводить обработку, анализ и интерпретацию результатов, полученных в ходе тестирования. Комплекс включает все необходимые и достаточные средства методического обеспечения контроля знаний студентов во время аудиторных занятий и при самостоятельной работе по курсу «Физика 1».

### **1. Вопросы для рубежного контроля в форме коллоквиума.**

#### **ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКИМ КОЛЛОКВИУМАМ ВТОРОЙ СЕМЕСТР, ФИЗИКА 1.1.**

##### **Коллоквиум 1**

1. Предмет физики и связь физики с другими науками. Методы физических исследований.
2. Система отсчета. Вектор перемещения. Путь.
3. Скорость (средняя, мгновенная).
4. Ускорение (среднее, мгновенное, нормальное, тангенциальное).
5. Угловая скорость, угловое ускорение.
6. Связь линейных и угловых характеристик.
7. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
8. Теорема о движении центра масс.
9. Закон сохранения импульса.
10. Работа. Работа и кинетическая энергия.
11. Работа и потенциальная энергия.
12. Признак потенциальности поля.
13. Закон сохранения энергии.
14. Основной закон динамики вращательного движения.
15. Теорема Штейнера.
16. Работа и кинетическая энергия при вращательном движении.
17. Закон сохранения момента импульса.
18. Применение законов сохранения. Неупругий удар шаров.
19. Применение законов сохранения. Упругий удар шаров.

20. Применение законов сохранения. Движение тел переменной массы.
21. Неинерциальные прямолинейно движущиеся системы отсчета.
22. Неинерциальные вращающиеся системы отсчета.
23. Сила Кориолиса, поведение тел на поверхности Земли.
24. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.
25. Напряженность гравитационного поля.
26. Работа в гравитационном поле. Потенциал.
27. Связь напряженности и потенциала гравитационного поля.
28. Постулаты СТО.
29. Преобразования Лоренца.
30. Относительность понятия одновременности, предельный характер скорости света.
31. Относительность длины, промежутков времени между событиями.
32. Правило сложения скоростей в СТО.
33. Связь массы и энергии в СТО.
34. Инварианты в СТО.
35. Дефект массы.

## **Коллоквиум 2**

1. Идеальный газ. Законы идеального газа.
2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.  
Следствия из основного уравнения молекулярно-кинетической теории.
3. Распределение Больцмана.
4. Опыт Перрена.
5. Распределение Максвелла по вектору скорости.
6. Распределение Максвелла по модулю вектора скорости.
7. Применение распределения Максвелла. Наивероятная скорость.
8. Применение распределения Максвелла. Средняя арифметическая скорость.
9. Длина свободного пробега молекул.
10. Работа, внутренняя энергия, теплота.
11. Теплоемкость газа.
12. Уравнение адиабаты. Работа при адиабатическом процессе.
13. Обратимые и необратимые процессы. Работа при этих процессах.
14. Тепловые машины. Цикл Карно. КПД цикла.
15. Приведенное количество теплоты. Неравенство Клаузиуса.
16. Энтропия и ее свойства.
17. Энтропия при изопроцессах.
18. Статистический смысл энтропии. Термодинамическая вероятность.
19. Идеальный и реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
20. Критическое состояние. Изотермы реального газа.
21. Внутренняя энергия реального газа.
22. Эффект Джоуля-Томсона.
23. Диффузия
24. Внутреннее трение.
25. Теплопроводность.

## 2. Материалы для итогового контроля в форме экзамена

Вопросы к итоговому контролю в форме экзамена  
по дисциплине «Физика 1» во втором учебном семестре

### Физика 1

#### 1. Кинематика.

1. Пространственно – временная система отсчета. Модели кинематики. Число степеней свободы.
2. Линейные кинематические характеристики движения (траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение).
3. Прямая и обратная задачи кинематики. Роль начальных условий.
4. Векторный и координатный способы задания характеристик движения.
5. Равномерное и неравномерное движение; относительная и средняя скорость, средняя скорость перемещения; кинематические уравнения движения.
6. Равнопеременное движение. Ускорение. Мгновенная скорость. Кинематическое уравнение движения.
7. Ускорение при криволинейном движении (нормальное и тангенциальное ускорения).
8. Закон движения материальной точки (и тела, движущегося поступательно) для различных видов движения (движение тела, брошенного горизонтально, вертикально и под углом к горизонту).
9. Угловые кинематические характеристики движения (угловая скорость, угловое ускорение); кинематическое уравнение движения вращающегося тела. Движение материальной точки по окружности – элементы вращения твердого тела.
10. Связь линейных и угловых кинематических характеристик.

2. Динамика материальной точки и твердого тела, движущегося поступательно. Законы сохранения.

11. Законы Ньютона, их физическое содержание и взаимная связь. Масса, сила, импульс. Инерциальные системы отсчета.
12. Инвариантность уравнений Ньютона относительно преобразований Галилея, соответствующих переходу от одной инерциальной системы отсчета к другой. Механический принцип относительности.
13. Силы в механике. Вес тела. Сила упругости. Сила трения (покоя, скольжения и качения). Движение тел под действием силы, играющей роль центростремительной силы.
14. Импульс материальной точки и его изменение. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса.

15. Движение центра масс.
16. Консервативные и неконсервативные силы. Работа сил.
17. Кинетическая энергия материальной точки и системы тел.
18. Потенциальная энергия тела в силовом поле (примеры). Энергия упругой деформации.
19. Закон сохранения энергии.
20. Условие равновесия механической системы.
21. Применение закона сохранения импульса к неупругому соударению. Диссипация энергии при абсолютно неупругом соударении тел.
22. Применение закона сохранения импульса и энергии к абсолютно упругому соударению тел.
23. Законы сохранения и их связь с основными свойствами пространства и времени.
24. Связь силы и потенциальной энергии ( $-\text{grad} W_n = \vec{F}$ ).

### 3. Динамика вращательного движения.

25. Момент силы относительно точки и относительно оси.
26. Момент импульса материальной точки и механической системы относительно точки и относительно оси.
27. Момент инерции. Теорема Штейнера.
28. Определение момента инерции тел произвольной формы.
29. Уравнение моментов.
30. Основной закон динамики вращательного движения.
31. Кинетическая энергия вращающегося тела.
32. Работа при вращательном движении.
33. Закон сохранения момента импульса и его применения. Характеристика гироскопических устройств.

### 4. Неинерциальные системы отсчета.

34. Неинерциальные системы отсчета.
35. Силы инерции.
36. Центробежная сила инерции.
37. Сила Кориолиса.
38. Некоторые явления, обусловленные неинерциальностью земной системы отсчета.

### 5. Всемирное тяготение.

39. Закон всемирного тяготения.



40. Законы Кеплера.
41. Напряженность поля тяготения.
42. Принцип эквивалентности (тождественность инертной и гравитационной масс).
43. Космические скорости.

#### 6. Основы специальной теории относительности.

44. Зависимость длины и промежутка времени от системы отсчета.
45. Формула сложения скоростей в СТО.
46. Основные выводы кинематики СТО. Причинно – следственная связь, пространственно – временной интервал.
47. Релятивистское выражение для импульса.
48. Основное уравнение динамики материальной точки в СТО.
49. Инварианты в СТО: вектор энергии – импульса.
50. Закон взаимосвязи релятивистской массы и энергии.

#### 7. Элементы МКТ.

51. Основные положения МКТ, опытные подтверждения положений теории, выводы.
52. Применение статистического метода для описания теплового движения молекул. Давление газа. Основное уравнение МКТ.
53. Температура и средняя энергия теплового движения молекул. Степени свободы частиц. Равнораспределение молекул по степеням свободы. Средняя квадратичная скорость.
54. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы идеальных газов.
55. Барометрическая формула.
56. Распределение Больцмана.
57. Распределение Максвелла по скоростям.
58. Средние скорости.
59. Распределение молекул по значениям кинетической энергии поступательного движения.

#### 8. Основы термодинамики.

60. Первое начало термодинамики (в том числе для различных изопроцессов).
61. Внутренняя энергия термодинамической системы. Внутренняя энергия идеального газа и ее изменение.
62. Адиабатический процесс. Постоянная адиабаты.
63. Теплоемкость вещества; теплоемкость удельная и молярная. Формула Майера.
64. Общие представления об элементах квантовой теории теплоемкостей.

65. Работа, совершаемая газом; графическое отображение работы в термодинамических процессах. Работа за цикл в прямом и обратном круговом процессе.
66. Тепловая машина. КПД. Формулировка первого начала термодинамики, связанная с работой тепловых двигателей.
67. Холодильная машина. Коэффициент холодильной машины.
68. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
69. Политропический процесс – обобщение четырех процессов изменения состояния идеального газа.
70. Второе начало термодинамики в различных формулировках.
71. Термодинамическая шкала температур.
72. Приведенное количество теплоты. Неравенство Клаузиуса.
73. Энтропия и ее свойства. Свободная энергия.
74. Теорема Нернста.
75. Статистическое истолкование второго закона термодинамики.

#### 9. Физическая кинетика.

76. Явления переноса. Общая характеристика процессов, возникающих при нарушениях равновесия (условия возникновения, причина, результат). Средняя длина свободного пробега.
77. Диффузия. Закон Фика. Коэффициент диффузии.
78. Внутреннее трение (вязкость). Коэффициент внутреннего трения.
79. Теплопроводность, коэффициент теплопроводности. Закон Фурье.
80. Особенности процесса переноса в разреженных газах (форвакуумный насос, сосуд Дьюара).

#### 10. Реальные газы и жидкости.

81. Силы межмолекулярного взаимодействия. Ван-дер-Ваальсовские силы.
82. Уравнение Ван-дер-Ваальса для произвольной массы газа; отличие от уравнений Менделеева – Клапейрона.
83. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическая изотерма и критическая точка.
84. Изотермы реальных газов. Однофазное и двухфазное состояние вещества. Фазовые переходы I и II рода (примеры).
85. Диаграмма состояния вещества (характеристики всех ее областей).
86. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля – Томсона (отрицательный и положительный).
87. Отличительные особенности жидкого состояния вещества.
88. Явление диффузии и внутреннего трения в жидкостях. Формула Стокса.
89. Поверхностное натяжение жидкостей.

90. Поверхностно – активные вещества. Адсорбция.
91. Смачивание и капиллярные явления.
92. Роль капиллярных явлений в природе и технике (принцип флотации при обогащении руд и др. практические применения явления смачивания).
93. Давление насыщенных паров над искривленной поверхностью жидкости.

**Цель контроля: проверка знаний и умений по данному разделу курса.**

**Способы оценки знаний и умений: устный экзамен по билетам (Пример: приложение. С экзаменационными вопросами студенты знакомятся заранее. Задачи, включенные в билеты, представляют типичные для данного раздела задачи.**

**Критерии оценки результатов устного ответа по экзаменационному билету**

Результаты устного ответа оцениваются по вновь введенной рейтинговой системе, предписывающей устанавливать максимальный балл за экзамен **40 баллов**, что равнозначно оценке «отлично». Поскольку билет содержит два равнозначных теоретических вопроса по двум разделам модуля дисциплины и две равнозначные задачи также по двум её разделам, то максимальная оценка каждого теоретического вопроса и каждой задачи **10 баллов**.

#### **Оценка ответов на теоретические вопросы.**


1. Если студент ответил максимально полно на поставленный вопрос, верно определил физическое явление, процесс или физическую величину, логически последовательно и правильно изложил их в своем ответе, привел полные и последовательные математические преобразования, приведшие к правильному конечному результату, пояснил физический смысл всех величин, которыми он оперировал, то за такой ответ студент получает **10 баллов**.
2. Если студент ответил так, как указано в п. 1, но не смог достаточно четко и ясно определить физическое явление или физические величины, которыми он оперировал при раскрытии данного вопроса, однако сделал правильный вывод и получил верный результат, то за такой ответ студент получает **7 баллов**.
3. Если студент ответил так, как указано в п. 2, но, кроме того, допустил ошибки в математических преобразованиях, в результате чего он не смог обосновать правильный конечный результат, то за такой ответ он получает **5 баллов**.
4. Если студент в своем ответе сформулировал только понятие физического явления и привел конечный результат, выражающий соответствующий закон или физическую величину, которые должны быть обсуждены в данном вопросе, то за такой ответ студент получает **3 балла**.
5. Если студент полностью не смог ответить по данному вопросу, он получает **0 баллов**.

#### **Оценка решения задач.**

1. Если приведено полное правильное решение, включающее поясняющий рисунок, анализ задачи, обоснованы необходимые стартовые формулы в соответствии с физическим явлением, представленным явно или по умолчанию в условии задачи, показаны все необходимые математические преобразования, приведшие к правильному ответу как в виде формулы, так и к числовому ответу, то за такое решение задачи студент получает **10 баллов**.
2. Если представленное решение не содержит необходимого анализа, не обоснованы физическое явление, законы и формулы, используемые при решении задачи, однако необхо-

- димые математические преобразования представлены в полном объеме и получен правильный числовой ответ, то за такое решение задачи студент получает **7 баллов**.
3. Если представленное решение выполнено как в п. 2, однако в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка, приведшая к неверному числовому ответу, то за такое решение задачи студент получает **5 баллов**.
  4. Если в решении представлены только законы и формулы, применение которых необходимо для решения задачи без каких-либо преобразований или в одной из исходных формул содержится принципиальная ошибка, или данная формула вообще отсутствует, то за такое решение задачи студент получает **3 балла**.
  5. Если решение задачи полностью отсутствует, то за такой результат студент получает **0 баллов**.

### Пример экзаменационного билета

<p><b>Томский политехнический университет</b> <b>Кафедра общей физики</b></p>		<p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 12</b> <b>по дисциплине</b> <b>«Физика I»</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Момент инерции. Получить выражение для момента инерции однородного сплошного диска относительно оси, перпендикулярной плоскости основания диска и проходящей через его центр. Теорема Штейнера.</li> <li>2. Работа идеального газа при изотермическом изменении его состояния.</li> <li>3. Задачи:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Камень брошен вверх под углом <math>\varphi = 60^\circ</math> к плоскости горизонта. Кинетическая энергия камня в начальный момент времени равна 20 Дж. Определите кинетическую и потенциальную энергии камня в высшей точке его траектории. Сопротивлением воздуха пренебречь.</li> <li>2. Ротор центрифуги, заполненный радоном, вращается с частотой <math>n = 50\text{с}^{-1}</math>. Радиус <math>r</math> ротора равен 0,5 м. Определите давление <math>p</math> газа на стенки ротора, если в его центре давление <math>p_0</math> равно нормальному атмосферному. Температуру <math>T</math> по всему объему считать одинаковой и равной 300 К.</li> </ol> </li> </ol> <p>Составил: доцент _____</p> <p>Утверждаю: зав. кафедрой, _____ А.М.Лидер</p>		



### 3.Тестовые задания для текущего контроля на практических занятиях.

#### Элемент совмещенного кодификатора к тестовым заданиям «Физика 1»

Код, наименование дисциплины и ее основных дидактических единиц (разделов, тем) по ГОС ВПО	Наименование дисциплины и ее разделов, тем и подтем по рабочей программе	Классификационный уровень знаний	Цель (требуемый результат) изучения раздела (темы)	Минимальное требуемое количество тестовых заданий (ТЗ),код	Проектируемый уровень трудности тестовых заданий
Физика 3. Законы сохранения.	3. Законы сохранения.  3.0. (Обязательный элемент содержания). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Импульс системы тел.</li> <li>• Закон сохранения импульса.</li> <li>• Потенциальная энергия тела в силовом поле.</li> <li>• Закон сохранения энергии.</li> </ul>	Базовый уровень	Знать определения понятий и законов и понимать их смысл.	3.0. 0.5. л  закрытый	КТ1
	3.1. Основные характеристики и определения. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Импульс материальной точки и его изменение.</li> <li>• Консервативные и неконсервативные силы. Работа сил.</li> <li>• Импульс системы тел. Замкнутая система тел.</li> <li>• Энергия (потенциальная и кинетическая).</li> </ul>	Базовый уровень	Иметь понятие об аддитивных интегралах движения (импульса и энергии)	3.1. 01. л	КТ 1

	3.2. Закон сохранения импульса. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Закон сохранения импульса для замкнутой и незамкнутой системы тел.</li> <li>• Движение центра масс системы.</li> <li>• Абсолютно неупругое соударение тел (шаров).</li> <li>• Абсолютно упругое соударение тел.</li> </ul>	Базовый уровень	Знать определение понятий и законов и понимать их смысл.	3.2.02. л	КТ 1
		Средний уровень	Уметь применять математические способы для описания движения	3.2.06. л	КТ 2
	3.3. Энергия. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кинетическая энергия.</li> <li>• Потенциальная энергия во внешнем поле сил.</li> <li>• Потенциальная энергия взаимодействия.</li> <li>• Энергия упругой деформации.</li> </ul>	Базовый уровень	Знать определение требуемых понятий.	3.3.03. л	КТ 1
		Средний уровень	Уметь применять математические способы для описания физических величин.	3.3.07. с	КТ 2
	3.4. Закон сохранения энергии. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Законы сохранения энергии и импульса и их связь с основными свойствами пространства и времени.</li> <li>• Диссипация энергии при абсолютно неупругом ударе.</li> <li>• Применение закона сохранения энергии к абсолютно упругому удару.</li> <li>• Условие равновесия механической системы.</li> </ul>	Базовый уровень	Иметь понятие о связи законов сохранения со свойствами пространства и времени.	3.4.04. л	КТ 1
		Средний уровень	Уметь применять законы сохранения для анализа движения материальной точки или системы материальной точки.	3.4.08. с	КТ 3
	3.5. Применение законов сохранения.	Системный уровень	Уметь применять законы сохранения при решении нестандартных задач.	3.5.09.Т	КТ.3
				3.5.10. Т	КТ 4

## Физика 1

### Законы сохранения

#### Вариант 1

##### 1.1.3.1.01

Тело массой  $m$  брошено вертикально вверх со скоростью  $v$ . Укажите, чему равно изменение импульса тела  $\Delta p$  в момент его падения на землю.

- 1)  $mv$ ;    2)  $2mv$ ;    3)  $mv\sqrt{2}$ ;    4) 0.

##### 1.1.3.2.02

Вагонетка массой  $M$  движется по рельсам со скоростью  $v_1$ . В вагонетку в направлении, перпендикулярном ее движению, прыгает человек массой  $m$  со скоростью  $v_2$ . Получите выражение для модуля скорости движения вагонетки с человеком.

- 1)  $Mv_1 / (M + m)$ ;    2)  $\sqrt{(mv_1)^2 + (mv_2)^2} / (M + m)$ ;  
3)  $(1 + M/m)v_1$ ;    4)  $(mv_2 + Mv_1) / (M + m)$ .

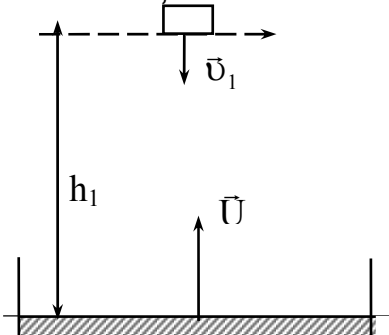
##### 1.1.3.3.03

Брусok массой  $m$  соскальзывает с наклонной плоскости. Коэффициент трения между брусokом и плоскостью равен  $\mu$ . Изменение полной механической энергии бруска равно:

- 1) изменению его кинетической энергии;
- 2) работе силы трения;
- 3) работе результирующей силы, действующей на брусok;
- 4) работе силы тяжести.

##### 1.1.3.4.04

Мяч падает с высоты  $h_1$  в лифте. Начальная скорость падения тела относительно Земли  $v_1$ . Лифт движется вверх со скоростью  $u$ . Укажите, как можно записать закон сохранения механической энергии для тела в системе отсчета, связанной с лифтом ( $v$  – скорость мяча относительно лифта).



1.  $\frac{mv^2}{2} + mgh = \frac{mv_1^2}{2} + mgh_1$
2.  $\frac{mv^2}{2} + mgh = \frac{m(v_1 - u)^2}{2} + mgh_1$
3.  $\frac{mv^2}{2} + mgh = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{mu^2}{2} + mgh_1$
4.  $\frac{mv^2}{2} + mgh = \frac{m(v_1 + u)^2}{2} + mgh_1$

##### 1.1.3.0.05

Укажите, какие свойства пространства и времени лежат в основе закона сохранения энергии?



- а) Однородность пространства, то есть одинаковость всех свойств пространства во всех точках;
- в) Однородность времени, то есть равнозначность всех моментов времени;
- с) Изотропия пространства, то есть одинаковость свойств пространства по всем направлениям.

- 1) а);            2) в);            3) с);            4) а) и с).

**1.1.3.2.06**

Запишем закон сохранения импульса для абсолютно упругого удара двух шаров:  $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2$ . Здесь  $\vec{v}_1$  и  $\vec{v}_2$  – известные скорости шаров (относительно Земли) -- до взаимодействия,  $\vec{u}_1$  и  $\vec{u}_2$  – скорости шаров после взаимодействия. Выберите ответ, в котором верно записана левая часть выражения этого закона в системе отсчета, движущейся со скоростью  $\vec{v}_1$ .

1.  $m_2(\vec{v}_1 - \vec{v}_2)$ ;      2.  $m_1(\vec{v}_1 - \vec{v}_2)$ ;      3.  $m_2(\vec{v}_2 - \vec{v}_1)$ ;      4.  $m_1 \vec{v}_2 + m_2 \vec{v}_1$ .

**1.1.3.3.07**

Груз массой  $m$  подвесили к концу резинового шнура. Определите, как изменится потенциальная энергия упруго деформированного шнура, если такой же груз подвесить на тот же шнур, сложенный вдвое.

1. Увеличится в 4 раза.            2. Уменьшится в 4 раза.  
3. Не изменится.                    4. Уменьшится в 2 раза.

**1.1.3.4.08**

Тело налетает на стенку со скоростью  $v$  перпендикулярно стенке. Определите скорость тела после упругого удара, если стенка:

- 1) неподвижна;            2) движется со скоростью  $u$  навстречу телу.

1	2

**1.1.3.5.09**

Потенциальная энергия частицы имеет вид  $u = x^3 - 3x^2 - 6$ . Определить: 1) координату  $x_0$ , соответствующую устойчивому положению равновесия частицы, 2) величину силы, действующей на частицу в данной точке.

1	2

**1.1.3.5.10**

Воздушный шар с корзиной массой  $M=200$  кг и человеком в ней (массой  $m=80$  кг) свободно висит на высоте  $h=10$  м. Определите, какой минимальной длины должна быть легкая веревочная лестница, чтобы человек при спуске по ней, ступив на последнюю ступеньку, коснулся Земли. Корзину с шаром и человека считать материальными точками.

## 8. РЕЙТИНГ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

Пример рейтинг-плана по первому семестру обучения дисциплине «Физика» (второй учебный семестр) дан в приложении.

### КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

ОЦЕНКИ			<b>КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН по дисциплине</b> <b>«Физика 1.1»</b>  для студентов ИПР по направлению 21.03.02 « Землеустройство и кадастры »  (гр. 2У61)	Лекции	40 час.
«Отлично»	A+	96 – 100 баллов		Практ.занятия( Б)	16 час.
	A	90 – 95 баллов	Практ. занятия(А)	32 час	
«Хорошо»	B+	80 – 89 баллов	Лаб. занятия	24.час.	
	B	70 – 79 баллов	<b>Всего ауд. работа.(Б)</b>	<b>80 час.</b>	
	C+	65 – 69 баллов	<b>Всего ауд. работа (А)</b>	<b>112 час</b>	
«Удовл.»	C	55 – 64 баллов	СРС	136час.	
	D	больше или равно 55 баллов	<b>ИТОГО ( Б)</b>	<b>216 час</b>	
Зачтено			<b>ИТОГО (А)</b>	<b>248 час</b>	
			Итог. контроль	Экзамен	

**Второй семестр (весенний) 2016/2017 учебного года**

Лектор:

Неудовлетворительно / незачет	Ф	менее 55 баллов		
-------------------------------	---	-----------------	--	--

**Результаты обучения по дисциплине:**

РД1	<i>студент должен <b>знать</b>:</i> фундаментальные понятия, законы ( границы их применимости ) и модели классической и релятивистской механики, молекулярной физики и термодинамики и экспериментальные факты, на которых они базируются.
РД2	<i>студент должен <b>уметь</b>:</i> -применять законы физики для объяснения физических явлений в природе и технике, решать качественные и количественные физические задачи из области механики, молекулярной физики, термодинамики в важнейших практических приложениях при анализе и решении комплексных инженерных проблем в области своей профессиональной деятельности.
РД3	<i>студент должен <b>владеть</b>:</i> - методами проведения физических измерений и методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента

Оценивающие мероприятия	Кол-во	Баллы
Реферат	2	2
Выступление	2	5
Выполнение и защита отчетов по лабораторной работе	7	7,5
Работа на практических занятиях	7	3,5
Контрольная работа	1	6
Выполнение и защита ИДЗ	2	16
Коллоквиум	2	20
		60

Дата	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов	Оценивающие мероприятия	Кол-во	Технология	Информационное обеспечение
------	--------------------------------------	--------------	-------------------------	--------	------------	----------------------------

	начала недели			Ауд.	Сам.	Работа	Выступление	Выполнение и защита отчётов по ЛР	Контр. раб.	Выполнение и защита ИДЗ	Коллоквиум	Работа на практических занятиях	баллов	проведения занятия (ДОТ)*	Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
<b>1-10</b>			<b>Раздел 1. Физические основы механики</b>							<b>ИЗ №1</b>							
1		РД1 РД2	Лекция 1. Введение. Кинематика поступательного движения.	2											ОСН 1		ВР 1
			Лаб. зан. 1. Введение . Теория погрешностей.	2											ДОП 1		
			Пр.з 1 (А). Элементы кинематики поступательного движения.	2													
			СРС		2												
2		РД1 РД3	Лекция 2. Кинематика вращательного движения.	2											ОСН 1		ВР 1
			Лекция 3. Динамика поступательного движения материальной точки и твёрдого тела .Законы Ньютона.	2													
			Практическое занятие 1 (Б). Кинематика поступательного и вращательного движения.	2							0,5	0,5			ДОП 2		
			Пр.з.2 (А). Кинематика вращательного движения.	2													
			СРС		4												
3		РД1 РД2	Лекция 4. Динамика поступательного движения системы материальных точек. Закон сохранения импульса.	2											ОСН 1		ВР 1
			Лаб. зан. 2. Измерительный практикум.	2			0.5						0.5		ДОП 1	ИР !	
			Пр. з.3 (А). Силы в механике.	2													
			СРС		4												
4		РД1 РД3	Лекция 5. Работа . мощность , энергия.	2											ОСН1 ОСН 3		
			Лекция 6. Законы сохранения и их связь со свойствами пространства и времени.	2													
			Практическое занятие 2(Б). Динамика поступательного движения.	2							0,5	0,5			ДОП 2		
			Пр. з. 4 (А). Элементы динамики поступательного движения материальной точки и системы материальных точек.	2													
			срс		4												
5		РД1	Лекция 7. Динамика вращательного движения	2											ОСН ! ОСН 3		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия						Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение			
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Выполнение и защита отчётов по ЛР	Контр. раб.	Выполнение и Защита ИДЗ	Коллоквиум			Работа на практических занятиях	Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Лаб. зан. 3. Лаб. раб. № 1.	2				0,5					0,5		ДОП1	ИР1	
			Пр.з. 5 (А).Импульс системы тел. Закон сохранения импульса.	2													
			СРС		4												
6		РД2	Лекция 8.Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса и его применение.	2											ОСН 1		
			Лекция9 .Гравитационное поле и его характеристики.	2											ОСН 3		
			Практическое занятие 3(Б). Работа. Энергия. Законы сохранения.	2						0,5		0,5			ДОП 2		
			Пр.з 6 ( А). Работа и энергия. Применение закона сохранения энергии и импульса.	2													
			СРС		4												
7		РД2	Лекция 10. . Кинематика СТО.	2											ОСН 1		
			Лаб. зан. 4. Лаб. раб. № 2.	2				0,5				0,5			ДОП 1	ИР1	
			Пр.з. 7(А). Закон всемирного тяготения. Движение тел в гравитационном поле.	2													
			СРС		4												
8		РД2	Лекция 11. Динамика СТО.	2											ОСН1		
			Лекция 12 .Неинерциальные системы отсчёта.	2													
			Практическое занятие 4(Б). Динамика вращательного движения .	2						0,5		0,5			ДОП 1		
			Пр.з 8 (А). Момент силы , момент импульса . Момент инерции. Закон сохранения момента импульса.	2													
			СРС		4												
9		РД1 РД3	<b>Конференц-неделя 1</b>														
			Реферат			1						1			ОСН 1	ВР1	
			Выступление			2,5						2,5			ОСН 3		
			СРС		10												
			Контролирующие мероприятия ( Защита ИДЗ № 1).		12				8			8					
			<b>Всего по контрольной точке ( аттестации) 1</b>			1	2,5	1,5	8	2	15						
10		РД2	Лекция 13. Механические колебания и волны.	2											ОСН 3		ВР 1
			Практическое занятие 5(Б). Основы СТО .	2							0,5	0,5			ДОП 2		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия						Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение				
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Выполнение и защита отчётов по ЛР	Контр. раб.	Выполнение и Защита ИДЗ	Коллоквиум			Работа на практических занятиях	Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы	
			Пр. з. 9 (А). Элементы кинематики и динамики СТО.	2														
			Лаб. зан. 5. Теоретический коллоквиум 1	2						10		10						
			СРС		10													
11-18			<b>Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.</b>															
			Лекция 14. Основы МКТ. Законы идеальных газов. Основное уравнение МКТ,	2														ОСН 2
		РД3	Лаб. зан. 6. Лаб. раб. № 3.	2			0,5					0,5						ДОП 1 ИР 1
			Пр. з 10 (А). Основное уравнение МКТ. Закон равномерного распределения энергии.	2														
			СРС		4													
12			Лекция 15. Статистические распределения. Распределение Максвелла	2														ОСН 2
		РД2	Практическое занятие 6 (Б). Законы идеальных газов .	2						0,5		0,5						ДОП 2
			Пр.з.11(А). Законы идеальных газов . Внутренняя энергия .	2	4													
			Лаб.зан.7. Защита лабораторных работ..	2			2					2						
			СРС		10													
13			Лекция 16 .Основы термодинамики.. Первое начало термодинамики.	2														ОСН 2 ОСН 3
		РД1	Пр. з 12 (А). Статистические распределения . Распределение Максвелла.	2														
			Лаб. зан. 8. Лаб. раб. № 4. ( Работа МОД.)	2			0.5					0,5						ДОП 1 ИР 1
			СРС		4													
14			Лекция 17. Второе начало термодинамики. Энтропия	2														ОСН 2 BP 1
		РД2	Практическое занятие 7(Б). Статистические распределения.	2						0,5		0,5						ДОП 2
			Пр. з.13 (А). Основы термодинамики. Работа в термодинамических процессах .	2														
			Лаб. зан. 9. Лаб.раб.№ 5.	2			0.5					0.5						
			СРС		4													
15			Лекция 18. Тепловые машины. КПД . Цикл Карно.	2														ОСН 2 ОСН 3
		РД3	Лаб. зан.10. Лаб.раб.№ 6	2			0.5					0,5						ДОП 1 ИР 1

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия							Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение						
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Выполнение и защита отчётов по ЛР	Контр. раб.	Выполнение и Защита ИДЗ	Коллоквиум	Работа на практических занятиях			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы				
16		РД2	Пр.з. 14(А). Цикл Карно. КПД. Энтропия. СРС	2	4																
			Лекция 19. Элементы физической кинетики	2																	
			Практическое занятие 8(Б). Первое и второе начало термодинамики.	2																	
			Пр.з 15 (А). Элементы физической кинетики. Контрольная работа.	2				6						6							
			Лаб.зан. 11. Защита лабораторных работ. СРС	2			2							2							
17		РД3	Лекция 20. Фазовые равновесия и превращения. Реальные газы.	2																	
			Лаб.. зан. 12. Теоретический коллоквиум № 2.	2						10				10							
			Пр.з. 16 (А). Газ Ван-дер-Ваальса. СРС	2																	
18		РД1 РД3	<b>Конференц-неделя 2</b>																		
			Реферат				1							1							
			Выступление				2,5							2,5							
			Контролирующие мероприятия.(Защита ИДЗ №2 )		12				8					8							
			СРС		8																
			Консультационное занятие		4																
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>				2,5	7,5	6	16	20	3,5									
			<b>Зачёт/Диф. зачёт/Экзамен</b>				Экзамен														
			<b>Общий объем работы по дисциплине ( Б )</b>	80	136																
			<b>Общий объем работы по дисциплине ( А )</b>	112																	

\*Работа МОД –лабораторная работа с использованием компьютерных технологий для моделирования физических процессов и явлений.

#### Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю. Физика. Механика: учебник для

№ (код)	Название интернет-ресурса (ИР)	Адрес ресурса
ИР 1	Варианты индивидуальных заданий, ИДЗ1	<a href="http://portal.tpu.ru:departments/kafedra/of">http://portal.tpu.ru:departments/kafedra/of</a>



	технических университетов.– М.: Высшая школа, 2007. – 289 с
ОСН 2	Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика: учебник для технических университетов.– М.: Высшая школа, 2006. – 237 с.
ОСН 3	Сивухин Д.В. Общий курс физики. М.: Наука, 2009
ОСН 4	Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс общей физики. М.: Высшая школа, 1999
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	И.П. Чернов, В.В. Ларионов, В.И.Веретельник Физический практикум Ч.1.Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие для технических университетов. -Томск: Изд – во Том. ун-та, 2004. - 182 с.
ДОП 2	И.П. Чернов, В.В. Ларионов, Ю.И. Тюрин. Сборник задач по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика-

	« Механика»	/student/Tab1/attachment.doc
ИР 2	Методические указания к лабораторным работам	<a href="http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/of/methodic/methodic1/lab1/Tab1">http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/of/methodic/methodic1/lab1/Tab1</a>
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1	Видеодемонстрации	Сайт кафедры

М.: Изд-во «Высшая школа», 2007.- 404с.
--

--	--	--

**Рейтинг-план дисциплины «Физика 1» составил**

**Зав.каф.О Ф**

**А.М Лидер**

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **« Физика 1.1»**

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе ТПУ, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам. Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплине, изданными за последние 10 лет, из расчёта не менее 25 экземпляров таких изданий на 100 обучающихся.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа к сети Интернет.

Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями осуществляется с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности. Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

#### **Основная литература**

- 1.Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю. Физика. Механика.: Учебник – СПб.: Изд-во «Лань», 2008.-320 с.
- 2.Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю. Физика. Молекулярная физика: Учебник - СПб: Изд-во «Лань», 2008.- 288 с.
- 3.Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие в 3 т.  
Т.1. Механика. Молекулярная физика.- Москва: Лань, 2011.-432с..
- 4.Сивухин Д.В. Общий курс физики. - М.: Наука, 2009.- Т.1- 4.
- 5.Детлаф А.А. Курс физики: учебное пособие/ А.А. Детлаф ,Б.М.Яворский.- 9-е изд.стер.-Москва: Академия, 2014.-720с.: ил.
- 6.Матвеев А.Н. Механика и теория относительности.- М.: Высшая школа, 2011.- 416 с.
- 7.Матвеев А.Н. Молекулярная физика.- М.: Высшая школа, 2011.- 400 с.
- 8.Трофимова Т.И. Курс физики [Электронный ресурс] : учебник в электронном формате / Т.И.Трофимова.- 20-е изд., стер.
- 9.Трофимова Т.И. Курс физики. -М.: Высшая школа, 2014.-542 с.

#### **Дополнительная литература**

- 1.Фейнмановские лекции по физике: пер. с англ./Р.Фейнман, Р. Лейтон, М.Сэндс-М.: УРССЛиброком, 2011-2012.

- 2.Бондарев Б.В. Курс общей физики. Кн. 1. Механика: Учебн. пособие/ Б.В.Бондарев, Н.П.Калашников, Г.Г.Спирин. -2-е изд. стер.- М.:Высшая школа, 2005.-352 с.
- 3.И.П. Чернов, В.В. Ларионов, В.И.Веретельник . Физический практикум Ч.1.Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие для технических университетов. -Томск: Изд – во Том. ун-та, 2004. - 182 с.
- 4.И.П. Чернов, В.В. Ларионов, Ю.И. Тюрин. Сборник задач по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика-М.: Изд-во « Высшая школа», 2007.-404с.
- 5.Классическая и релятивистская механика : учебное пособие / С. И. Кузнецов, Л. И. Семкина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — 187 с.: ил.
- 6.Кузнецов С.И., Поздеева Э.В. Физика. Ч.1. Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика: Учебн. пособие.-Томск: Изд-во ТПУ, 2010.- 180 с.
- 7.Кузнецов С.И. Физические основы механики: Учебн. пособие.- Томск: Изд-во ТПУ,2007.- 121с.
- 8.Кузнецов С.И. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебн. пособие.-Томск: Изд-во ТПУ, 2007.-113 с.

### **Internet–ресурсы (в т.ч. Перечень мировых библиотечных ресурсов):**

- электронный курс в среде Moodle,
- электронная библиотека ТПУ

#### Основная литература

Общий курс физики [Электронный ресурс]: Учебное пособие В 5 т. / Д. В. Сивухин. — Б.м.: Б.и., Б.г.  
Т. 1: Механика. — 1 компьютерный файл (pdf; 27513 КВ). — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

#### **Схема доступа:**

- <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2005/mk14.pdf>
1. Общий курс физики [Электронный ресурс]: Учебное пособие В 5 т. / Д. В. Сивухин. — Б.м.: Б.и., Б.г.  
Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика. — 1 компьютерный файл (pdf; 28308 КВ). — Б.м.: Б.и., Б.г.. — Электронная версия

печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

**Схема доступа:**

- <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2005/mk15.pdf>
- 2. Курс общей физики: учеб. пособий в 3 т. / И. В. Савельев. — СПб.: Лань, 2007 -  
Т. 1: Механика. Молекулярная физика. — Москва: Лань, 2011. — 432 с.. — Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям.. — ISBN 978-5-8114-0630-2: 458,56.

**Схема доступа:**

- [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2038](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2038)
- 3. Трофимова, Таисия Ивановна Курс физики [Электронный ресурс] : учебник в электронном формате / Т. И. Трофимова. — 20-е изд., стер.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Академия, 2014. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее профессиональное образование. — Электронная копия печатного издания. — Предм. указ.: с. 537-549. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-4468-0627-0.

**Схема доступа:**

- <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-98.pdf>

Дополнительная литература

1. Иродов, Игорь Евгеньевич Задачи по общей физике = Exercises in general physics : учеб. пособие / И. Е. Иродов. — Москва: Лань, 2009. — 416 с.: ил.. — Классическая учебная литература по физике. — Классические задачки и практикумы. Физика. — Рекомендовано Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным, педагогическим и техническим направлениям и специальностям. — Парал. загл. англ. — Рек. Науч.-метод. советом по физике М-ва образования и науки РФ.. — ISBN 978-5-

8114-0319-6.

**Схема доступа:**

- [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4875](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4875)
- 2. Трофимова, Таисия Ивановна Руководство к решению задач по физике [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / Т. И. Трофимова. — 2-е изд.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Юрайт, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Бакалавр. Базовый курс. — Бакалавр. Углубленный курс. — Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше..

**Схема доступа:**

- <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2427.pdf>
- 3. Трофимова, Таисия Ивановна Курс физики. Задачи и решения [Электронный ресурс] : учебник в электронном формате / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. — 5-е изд., стер.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Академия, 2012. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet

**Схема доступа:** Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-7695-9467-0.

- <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-123.pdf>

**Информационные образовательные ресурсы**

Сайт кафедры	Методическая работа	1. Вопросы коллоквиумов.
Сайт кафедры		2. Методические указания к лабораторным работам: <a href="http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/of/methodic/methodic1/lab1/Tab1">http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/of/methodic/methodic1/lab1/Tab1</a>
Сайт кафедры		3. Методические указания к практическим занятиям: ( <a href="http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/of/methodic/methodic1">http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/of/methodic/methodic1</a> )
Сайт кафедры		4. Варианты индивидуальных заданий, ИДЗ1 «Механика»: <a href="http://portal.tpu.ru:departments/kafedra/of/student/Tab1/attachment.doc">http://portal.tpu.ru:departments/kafedra/of/student/Tab1/attachment.doc</a>
		5. Презентации лекций в Power Point- личные сайты преподавателей кафедры ОФ: <a href="http://portal.tpu.ru/SHRED/s/">http://portal.tpu.ru/SHRED/s/</a>
		6. Мультимедийное сопровождение курса физики: <a href="http://mdito.pspu.ru/">http://mdito.pspu.ru/</a>
		7. Индивидуальные задания для СРС: <a href="http://csgnz.ultra net.tomsk.ru/aspa/stat.htm">http://csgnz.ultra net.tomsk.ru/aspa/stat.htm</a>
		8. Компьютеризированные учебные пособия по лекционному материалу_ Общая физика ч.1. Механика. Молекулярная физика. (Авторы: И.П. Чернов Ю.И. Тюрин и др. ): <a href="http://e-le.lcg.tpu.ru/public/OFMM_iep3/index.html">http://e-le.lcg.tpu.ru/public/OFMM_iep3/index.html</a>

### Используемое программное обеспечение

#### Перечень используемого программного обеспечения (1)

Вид	Наименование	Содержание	Источник информации	Место нахождения
-----	--------------	------------	---------------------	------------------

<b>Компьютерные программы Windows - приложения</b>	«Лабораторные работы по изучению моделей физических процессов на компьютере».	Лабораторные работы по разделам физики: механика, молекулярная физика, термодинамика	Авторская разработка сотрудников кафедры	компьютерный класс кафедры 528–19 корп.
<b>Операционная система</b>	Windows 7	Windows 7	Информационный отдел ФТИ (ИО ФТИ)	компьютерный класс кафедры, персональные компьютеры сотрудников кафедры, лекционный кабинет
<b>Пакет программ</b>	Microsoft Office 2010	Word, Excel, PowerPoint	Информационный отдел ФТИ (ИО ФТИ)	компьютерный класс кафедры, персональные компьютеры сотрудников кафедры, лекционный кабинет
<b>Программа</b>	Lab View 8.2 Origin 9	Lab View 8.2 Origin 9	Информационный отдел ФТИ (ИО ФТИ)	компьютерный класс кафедры 528–19 корп.

Перечень используемого программного обеспечения (2)  
и другие информационные образовательные ресурсы

<b>Вид</b>	<b>Наименование</b>	<b>Содержание</b>	<b>Источник информации</b>	<b>Место нахождения</b>
------------	---------------------	-------------------	----------------------------	-------------------------



Компьютерные программы	1. Образовательная программа по практическому разделу дисциплины «Виртуальные лабораторные работы».	Лабораторные работы по разделам физики: механика	Программа реализована под Windows	компьютерный класс кафедры 528–19 корп.
	2. Образовательная программа по практическому разделу дисциплины (программа Lab View 8.2)	Лабораторные работы по разделам физики: механика, молекулярная физика, термодинамика.	Программа реализована под Windows	103-3корп. 108–3корп.
	3. Образовательная программа по практическому разделу дисциплины «Виртуальные лабораторные работы».	Лабораторные работы по разделам физики: механика, молекулярная физика, термодинамика.	Программа реализована под Windows	108-3 корп.
	4. Программный комплекс контроля знаний	Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика.	Программа реализована под Windows	компьютерный класс кафедры 528–19 корп
Базы данных	Программный комплекс тестового контроля знаний (Borland C,7.0 базы данных My SQL5.1)	1. Вопросы коллоквиумов. 2. Тесты текущего контроля. 3. Тесты рубежного контроля. 4. Тесты итогового контроля.	Программа реализована под Windows	компьютерный класс кафедры 528–19 корп.
	Программный комплекс контроля знаний (Borland C,7.0 базы данных My SQL5.1)	Задачи для индивидуальных заданий. Представлен банк задач по всем разделам курса физики.	Программа реализована под Windows	компьютерный класс кафедры 528–19 корп.
Видеоматериалы	Компьютеризированный демонстрационный материал для проведения лекционных занятий по курсу физики, выполненных в программе <i>Power Point</i> ,	Представлены подробно все вопросы разделов курса физики.	Диски	209-3 корп.

<b>Наглядные пособия</b>	Лекционные демонстрации по курсу общей физики.	Содержание приведено в справочнике «Аннотированный каталог» лекционных демонстраций по курсу общей физики физического кабинета ТПУ.	Модели физических объектов и процессов.	209-3 корп.
--------------------------	--	---	---	-------------

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Физика 1

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Специализированная учебная лаборатория «Механика. Молекулярная физика»:- персональные компьютеры Pentium II;- цифровые измерительные приборы;- осциллографы С1-69; С1-96, С1-112,С1-118,-машина Атвуда;- модель копра;- прибор Лермантова;- маятник Обербека;- газовый осциллятор Фламмерсфельда ;- лабораторные установки.	Корпус №3, ауд.101, 20 установок
2	Компьютерный класс: персональные компьютеры Pentium II;-проектор Epson Multimediarprojector EB-925; -экран Projecta Compact Electrol	Корпус №19, ауд.528, 18 рабочих мест
3	Компьютерный класс: -персональные компьютеры Pentium II 4- проектор Epson Multimediarprojector EB-925 ; -экран Redleaf	Корпус №19, ауд..527, 18 рабочих мест
4	Лекционные аудитории: - компьютер PENTIUM – 4;- проектор NP1150 (NTC);- экран Compact Electrol (Projecta213x280Matte White;- интерактивный планшет HT-T-17SXL (Hitachi);- аудиосистема	Корпус №3, ауд..210-208 раб. мест ауд..215-88 раб. мест

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлениям:

21.03.01 «Нефтегазовое дело», 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

Авторы: Громова О.В., Сёмкина Л.И.

Рецензент: профессор каф. ОФ ФТИ В.В.Ларионов  
Программа одобрена на заседании кафедры ОФ ФТИ

(протокол № 3 от «\_21\_» \_апреля\_\_ 2016\_ г.).