

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к911) Физика и теоретическая
механика



Пячин С.А.,
профессор

26.04.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Механика. Термодинамика**

для направления 16.03.01 Техническая физика

Составитель(и): к.ф.м.н., доцент, Зиссер Ирина Сергеевна

Обсуждена на заседании кафедры: (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от 25.04.2024г. № 4

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от ___ 2025 г. № ___
Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от ___ 2026 г. № ___
Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от ___ 2027 г. № ___
Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от ___ 2028 г. № ___
Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор

Рабочая программа дисциплины Механика. Термодинамика

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.06.2020 № 696

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 1
контактная работа	84	РГР 1 сем. (2)
самостоятельная работа	168	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	18 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельно й работы	4	4	4	4
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	84	84	84	84
Сам. работа	168	168	168	168
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	288	288	288	288

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Механика: кинематика; динамика материальной точки; работа и энергия; неинерциальные системы отсчёта; механика твёрдого тела; всемирное тяготение; статика жидкостей и газов; гидродинамика. Молекулярная физика и термодинамика: элементарная кинетическая теория газов; реальные газы; основы термодинамики; кристаллическое состояние; жидкое состояние; фазовые равновесия и превращения.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины: Б1.О.06.01	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2.1.2	Математический анализ
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Теоретическая механика
2.2.2	Электромагнетизм
2.2.3	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.4	Методы математической физики
2.2.5	Физика твёрдого тела
2.2.6	Научно-исследовательская работа
2.2.7	Электродинамика
2.2.8	Физическое материаловедение
2.2.9	Преддипломная практика

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**ОПК-1: Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности****Знать:**

Концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей; □ фундаментальные законы природы и основы механики, теории колебаний и волн, электричества и магнетизма, физической оптики, атомной и квантовой физики, физики ядра и элементарных частиц, статистической физики и классической термодинамики; □ основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; историю развития и становления физики, ее современное состояние; основные методы научного познания, используемые в физике (наблюдение, описание, измерение, эксперимент).

Уметь:

Объяснять сущность физических явлений и процессов в твердых телах; проводить количественные оценки параметров и величин физических эффектов, наблюдаемых в твердых телах; использовать стандартную терминологию, определения и обозначения; применять полученные знания при изучении других дисциплин. Объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; □ указывать, какие законы описывают данное явление или эффект; устанавливать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы; использовать знания, полученные при изучении других дисциплин естественнонаучного цикла.

Владеть:

Терминологическим аппаратом для описания структуры, свойств и явлений в конденсированном состоянии вещества; навыками выбора методов исследования структуры и свойств веществ в конденсированном состоянии; навыками определения типа кристаллической структуры и расчета ее параметров; основными навыками решения задач в области физики конденсированного состояния вещества.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Механика: кинематика; динамика материальной точки. Введение в физические основы механики. Перемещение и скорость материальной точки. Равномерное движение. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	

1.2	Ускорение материальной точки. Равнопеременное движение по прямой. Ускорение при вращении. Кинематика вращения материальной точки. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Классическая механика, границы её применения. Первый, второй и третий законы Ньютона. Принцип относительности Галилея. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Сила тяжести и вес. Сила трения. Импульс. Закон сохранения импульса. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Работа и энергия: Работа. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Энергия. Закон сохранения механической энергии. Связь между потенциальной энергией и силой. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции. Центробежные силы. Сила Кориолиса. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Механика твердого тела: Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент инерции. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия твёрдого тела. Момент импульса твёрдого тела. Свободные оси. Главные оси инерции. Гироскопы. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	Всемирное тяготение. Закон всемирного тяготения. Масса инертная и масса гравитационная. Законы Кеплера. космические скорости. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.10	Статика жидкостей и газов. Распределение давления в неподвижных жидкостях и газах. Линии и трубки тока. Непрерывность струи. Уравнение Бернулли. Силы внутреннего трения. Движение тел в жидкостях и газах. Гидродинамика. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.11	Молекулярная физика и термодинамика: элементарная кинетическая теория газов. Молекулярно-кинетическая теория (статистика) и термодинамика. Состояние системы. Процесс. Внутренняя энергия системы. Уравнение состояния идеального газа. Первое начало термодинамики. Изопроцессы. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

1.12	Реальные газы: Основное уравнение кинетической теории газов. Распределение энергии по степеням свободы. Уравнение адиабаты. Политропические процессы. Работа идеального газа при различных процессах. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.13	Распределение молекул газа по скоростям. Экспериментальная проверка закона распределения Максвелла. Распределение Больцмана. Число Авогадро. Средняя длина свободного пробега. Явления переноса в газах: вязкость, диффузия, теплопроводность. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.14	Основы термодинамики. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Обратимые и необратимые процессы. КПД цикла Карно для идеального газа. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.15	Термодинамическая шкала температур. Неравенство Клаузиуса. Энтропия идеального газа. Связь энтропии и вероятности. Теорема Нернста. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.16	Отклонение газов от идеальности. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы. Кристаллическое состояние, классификация кристаллов. Жидкое состояние; фазовые равновесия и превращения. Строение жидкости. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Фазовые равновесия и превращения. Тройная точка. Диаграмма состояний. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Лабораторные работы						
2.1	МЕХАНИКА: Лабораторная работа № 1 "Определение плотности твёрдых тел"; Лабораторная работа № 2 "Законы динамики поступательного движения"; Лабораторная работа № 3 "Центральный удар шаров"; Лабораторная работа № 4 "Изучение основного закона динамики вращательного движения твёрдого тела"; Лабораторная работа № 5 "Изучение упругих волн в струне"; Лабораторная работа № 6 "Проверка законов сохранения в механике с учётом вращательного движения". /Лаб/	1	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Отчётное занятие по теме "Механика". /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

2.3	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА: Лабораторная работа № 7 "Изучение изотермического процесса"; Лабораторная работа № 8 "Изучение некоторых термодинамических состояний газа"; Лабораторная работа № 9 "Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости"; Лабораторная работа № 10 "Определение вязкости жидкости по методу Стокса"; Лабораторная работа № 11 "Определение универсальной газовой постоянной"; Лабораторная работа № 12 "Изменение энтропии при плавлении олова". /Лаб/	1	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Отчётное занятие по теме "Молекулярная физика и термодинамика". /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3. Практические занятия							
3.1	Перемещение и скорость материальной точки. Равномерное движение. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Равнопеременное движение по прямой. Кинематика вращения материальной точки. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Прямая и обратная задачи динамики. Сила тяжести и вес. Сила трения. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Импульс. Закон сохранения импульса. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Работа. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	

3.6	Энергия. Закон сохранения механической энергии. Связь между потенциальной энергией и силой. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия твёрдого тела. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
3.8	Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
3.9	Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. космические скорости. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
3.10	Непрерывность струи. Уравнение Бернулли. Силы внутреннего трения. Движение тел в жидкостях и газах. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
3.11	Уравнение состояния идеального газа. Первое начало термодинамики. Изопроцессы. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
3.12	Основное уравнение кинетической теории газов. Распределение энергии по степеням свободы. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
3.13	Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Больцмана. Средняя длина свободного пробега. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	

3.14	Второе начало термодинамики. КПД тепловой машины. КПД цикла Карно для идеального газа. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
3.15	Неравенство Клаузиуса. Энтропия идеального газа. Связь энтропии и вероятности. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
3.16	Отклонение газов от идеальности. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Самостоятельная работа						
4.1	Изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе. /Ср/	1	40	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Отработка навыков решения задач по темам практических занятий. /Ср/	1	46	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Выполнение, оформление и подготовка к защите расчётно-графической работы №1 на тему: "Механика". /Ср/	1	23	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Выполнение, оформление и подготовка к защите расчётно-графической работы №2 на тему: "Термодинамика" /Ср/	1	23	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.5	Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу. /Ср/	1	36	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 5. Контроль						

5.1	Подготовка к экзамену. Экзамен. /Экзамен/	1	36	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
-----	--	---	----	-------	--	---	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кузнецов С. И.	Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2014, http://znanium.com/go.php?id=412940
Л1.2	Физматлит	Общий курс физики Т. 2 : Термодинамика и молекулярная физика: учебное пособие	Москва: Физматлит, 2014,
Л1.3	Никеров В. А., Дашков и	Физика для вузов: механика и молекулярная физика: учебник	Москва: Дашков и К°, 2021, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684326
Л1.4		Курс общей физики Т. 3 : Молекулярная физика и термодинамика	Санкт-Петербург: Лань, 2022,
Л1.5	Зисман Г. А., Тодес О. М.	Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022, https://e.lanbook.com/book/222653
Л1.6	Савельев И. В.	Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023, https://e.lanbook.com/book/341150
Л1.7	Зисман Г. А., Тодес О. М.	Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024, https://e.lanbook.com/book/404006

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Савельев И.В.	Сборник вопросов и задач по общей физике: Учеб. пособие	Москва: Наука, 1982,
Л2.2	Чернов И.П., Ларионов В.В.	Сборник задач по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: учеб. пособие для вузов	Москва: Высш. шк., 2007,
Л2.3	Буркова И.Н.	Курс общей физики: сб. задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л2.4	Заманова Г. И., Шафеев Р. Р.	Механика и молекулярная физика	М. Берлин: Директ-Медиа, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272315
Л2.5	Сивухин Д. В.	Общий курс физики	Москва: Физматлит, 2005, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82978
Л2.6	Савельев И.В.	Курс общей физики: учебное пособие для вузов	М.: АСТ: Астрель, 2006,
Л2.7	Коростелева И. А., Куликова Г. В.	Молекулярная физика и термодинамика: Метод. указания к решению задач по физике	Хабаровск: ДВГУПС, 2013,
Л2.8		Курс физики с примерами решения задач Ч. I : Механика. Молекулярная физика. Термодинамика	Санкт-Петербург: Лань, 2022,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Коростелева И.А., Куликова Г.В.	Молекулярная физика и термодинамика: метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)		
Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУП	http://lib.festu.khv.ru/
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	elibrary.ru
Э3	ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)		
6.3.1 Перечень программного обеспечения		
ABBYY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46		
Mathcad Education - University Edition - Математический пакет, контракт 410		
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367		
Антиплагиат - Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников, контракт 12724018158180000974/830 ДВГУПС		
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372		
Adobe Reader, свободно распространяемое ПО		
Google Chrome, свободно распространяемое ПО		
Mozilla Firefox, свободно распространяемое ПО		
Free Conference Call (свободная лицензия)		
Zoom (свободная лицензия)		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru ;		
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт/Кодекс - http://www.cntd.ru		

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
101	Компьютерный класс для практических, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. Кабинет информатики (компьютерные классы) *.	комплект учебной мебели. Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС (Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 4Gb, int Video, 1 Tb, DVD+RW, ЖК 19). Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro - MS DreamSpark 700594875, 7-Zip 16.02 (x64) (свободно распространяемое ПО), Autodesk 3ds Max 2019, Autodesk AutoCAD 2021, Autodesk AutoCAD Architecture 2021, Autodesk Inventor 2021, Autodesk Revit 2021- Для учебных заведений предоставляется бесплатно, Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), MATLAB R2013b - Контракт 410 от 10.08.2015, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, Microsoft Visio профессиональный 2013 - MS DreamSpark 700594875, Microsoft Visual Studio Enterprise 2017- MS DreamSpark 700594875, Mozilla Firefox 99.0.1 (свободно распространяемое ПО), Opera Stable 38.0.2220.41 (свободно распространяемое ПО), PTC Mathcad Prime 3.0 - Контракт 410 от 10.08.2015, лиц. 3A1874498, КОМПАС-3D V19 - КАД-19-0909.ПЭВМ с возможностью выхода в интернет по расписанию Windows 10 Pro Контракт №235 ДВГУПС от 24.08.2021; Office Pro Plus 2019 Контракт №235 от 24.08.2021; Kaspersky Endpoint Security Контракт № 0322100012923000077 от 06.06.2023; КОМПАС-3D V19 Контракт № 995 от 09.10.2019; nanoCAD Номер лицензии: NC230P-81412 Срок действия: с 01.08.2023 по 31.07.2024;
3328	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, экран. Технические средства обучения: мультимедиапроектор.
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3431	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Электричество".	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, однополярный высоковольтный источник напряжения, осциллограф, термopapa, гальванометр, нагреватель, генератор звуковой частоты, источник тока, вольтметр, амперметр, установка для определения

Аудитория	Назначение	Оснащение
		изменения энтропии ФПТ1-11.
3433	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Механика и молекулярная физика".	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, установка для исследования твердого тела ФПТ1-8, установка для изучения зависимости скорости звука от температуры ФПТ1-7, установка для измерения теплоты парообразования ФПТ1-10, установка для определения универсальной газовой постоянной ФПТ1-12, установки лабораторные: маятник "Обербека" ФМ-14, "Соударение шаров" ФМ-17, "Модуль Юнга и модуль сдвига" ФМ-19, "Маятник универсальный" ФМ-13, "Унифилярный подвес" ФМ-15. Технические средства обучения: интерактивная доска, мультимедиапроектор.
3434	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, тематические плакаты. Технические средства обучения: интерактивная доска, проектор, ноутбук. Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro для образовательных учреждений, версия 1909; Microsoft Office Pro Plus 2007; лиц. 168699; Антивирус Kaspersky Endpoint Security
3435	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Электромагнетизм".	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, модули "Изучение свойств сегнетоэлектриков" ФПЭ-02, "Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла" ФПЭ-04, "Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов" ФПЭ-07, "Исследование затухающих колебаний" ФПЭ-10, "Изучение вынужденных колебаний" ФПЭ-11, "Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона" ФПЭ-03, "Изучение релаксационных колебаний" ФПЭ-12, "Магазин сопротивления" ФПЭ-МС, "Магазин емкостей" ФПЭ-МЕ, "Источник питания" ФПЭ-ИП, осциллограф, генератор, мультиметр. Технические средства обучения: ПК. Лицензионное программное обеспечение: Office Pro Plus 2007, лиц. 45525415, Total Commander – LO9-2108 от 22.04.2009, Windows XP, лиц. 46107380.
3532	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий. Лаборатория "Численное моделирование физических процессов".	Комплект учебно-лабораторного оборудования «Общая физика» в составе 10 лабораторных работ с применением технологии виртуальной реальности Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro для образовательных учреждений, версия 1909; Microsoft Office Pro Plus 2007; лиц. 168699; Антивирус Kaspersky Endpoint Security
3535	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Оптика".	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, установка "Изучение интерференционной схемы "колец Ньютона" ФПВ -05-2-2, установка "Получение и исследование поляризованного света" ФПВ-05-4-1, установка "Изучение дифракционной решетки и дисперсионной стеклянной призмы" ФПВ-05-3/5-1, установка для изучения абсолютно черного тела ФПК-11, установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10. Технические средства обучения: интерактивная доска.
428	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности".	комплект учебной мебели, доска, экран, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, графическая станция, Проектор ViewSonic PG705HD, очки виртуальной реальности, очки дополненной реальности, платформа виртуальной реальности, Тележка для ноутбуков Offisbox, Костюм виртуальной реальности PERCEPTION NEURON 2.0, Штативы для базовых станций htc vive. Лицензионное программное обеспечение: Office Pro Plus 2007, лиц. 45525415, Visio Pro 2007, лиц. 45525415, Windows 10, лиц. 46107380. Свободно распространяемое ПО: Dev C++, Free Pascal, GRET, Java, Qt, Eclipse, Unity. Права на ПО пакет обновления КОМПАС-3D до 16 и V17, Контракт 410 от 10.08.2015, б/с., Auto Desk (Auto CAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др.), бесплатно для образовательных учреждений, б/с.
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса обучающимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В процессе обучения студенты должны, в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ, изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном, практическом и лабораторном занятии. В ходе лекционных занятий студентам необходимо вести конспектирование учебного материала, при этом запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы,

дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению, а также задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Над конспектами лекций надо систематически работать: первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция, затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. В этом случае при небольших затратах времени студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Самостоятельная подготовка студента к следующей лекции должна состоять в первую очередь в перечитывании конспекта предыдущей лекции.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, для этого при подготовке к практическим занятиям студентам необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой с учетом рекомендаций преподавателя и требований учебной программы.

Выполнение лабораторных работ. В начале первого занятия подгруппы в лаборатории преподаватель знакомит студентов с лабораторными установками, измерительной аппаратурой, правилами поведения в лаборатории и правилами техники безопасности и оформляет журнал по технике безопасности, где должна быть подпись студента о прохождении инструктажа. Во время этого занятия преподаватель организует из студентов бригады по 2-3 человека в каждой, знакомит с последовательностью выполнения лабораторных работ и правилами оформления отчета по работе. Лабораторная работа рассчитана на два часа предварительной подготовки и оформления и на два часа выполнения в лаборатории, включая допуск к работе, выполнение эксперимента и обработку его результатов, защиту лабораторной работы в форме собеседования. Лабораторный отчет содержит цель работы, ответы на контрольные вопросы, схему установки, расчетные формулы, таблицу результатов измерений, расчеты и вывод. Для студентов, успешно справившихся с обязательным заданием, предусмотрено дополнительное задание экспериментального характера.

Защита лабораторных работ. Отчет о проделанной лабораторной работе должен быть представлен к сдаче на следующем занятии и является необходимым, но не единственным условием защиты темы данной лабораторной работы. Защита производится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической частям выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной или письменной форме.

Методические рекомендации для подготовки к защите РГР№1, РГР№2.

Выполнение РГР осуществляется в домашних условиях. Для защиты студент самостоятельно изучает вопросы соответствующего раздела теории, повторяет физические законы и явления, необходимые для решения конкретной задачи. Защита РГР происходит на консультации, в установленное преподавателем время. Положительная отметка, полученная студентом при защите, выступает необходимой составляющей для допуска к экзамену по данной дисциплине.

Примерный перечень вопросов к защите РГР№1 по теме "Механика":

1. Дайте определение поступательного движения. Какие кинематические характеристики применяются для описания поступательного движения?
3. Дайте определение равномерного движения. Для данного типа движения напишите уравнения, описывающие изменение основных кинематических характеристик с течением времени.
4. Дайте определение равнопеременного движения. Для данного типа движения напишите уравнения, описывающие изменение основных кинематических характеристик с течением времени.
5. Дайте определение вращательного движения. Какие кинематические характеристики применяются для описания вращательного движения?
7. Какие две оставляющие полного ускорения рассматриваются при криволинейном движении тела? Сформулируйте физический смысл тангенциального и нормального ускорений
8. Дайте определение равномерного вращательного движения. Для данного типа движения напишите уравнения, описывающие изменение основных кинематических характеристик с течением времени.
9. Дайте определение равнопеременного вращательного движения. Для данного типа движения напишите уравнения, описывающие изменение основных кинематических характеристик с течением времени.
10. Сформулируйте три закона Ньютона.
11. Какой из трёх законов Ньютона является основным законом динамики? Запишите математическое выражение этого закона для поступательного и для вращательного движения.
12. Что такое импульс, для описания какого вида движения используется эта величина? Сформулируйте закон сохранения импульса.
13. Что такое момент импульса, для описания какого вида движения используется эта величина? Сформулируйте закон сохранения момента импульса.
14. Назовите виды механической энергии тела. Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
15. Что такое механическая работа? Как связана работа с каждым из видов механической энергии?

Примерный перечень вопросов к защите РГР 2 по теме: "Термодинамика":

1. Запишите основное уравнение МКТ, объясните каждую, входящую в него, физическую величину?
2. Дайте определение идеального газа. Запишите уравнение, описывающее состояние идеального газа.
3. Какие величина называют параметрами состояния идеального газа?
4. Перечислите все виды изопроцессов. Напишите уравнения изопроцессов.
5. Сформулируйте первое начало термодинамики. Дайте определения величин, входящих в первое начало термодинамики.
6. Расскажите об особенностях применения первого начала термодинамики к изопроцессам.
7. Что такое теплоёмкость? Чем различаются теплоёмкости при постоянном давлении и постоянном объёме. Запишите уравнение Майера.

8. Дайте несколько известных вам формулировок второго начала термодинамики.
9. Дайте определение Коэффициента полезного действия тепловой машины. От чего зависит эта величина?
10. Изобразите на диаграмме PV цикл Карно, напишите формулу для вычисления КПД цикла Карно.
11. Введите понятие энтропии, энтальпии. Запишите уравнение политропного процесса.
12. Что такое холодильная машина? Чем цикл работы холодильной машины отличается от цикла работы тепловой машины?
13. Чем реальные газы отличаются от идеальных? Запишите уравнение Ван-дер-Ваальса.
14. Какие явления переноса вы знаете? Перенос какой физической величины осуществляется в каждом конкретном явлении переноса.
15. Объясните природу поверхностного натяжения. Введите понятие силы поверхностного натяжения.

К экзамену имеют допуск студенты, которые защитили все лабораторные работы.

Виды самостоятельной работы студентов и их состав:

- изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе;
- отработка навыков решения задач по темам лекций, практических и лабораторных занятий;
- оформление отчетов о выполненных лабораторных работах и РГР и подготовка к их защите;
- подготовка к экзамену.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

- конспекты лекций;
- основная учебная литература, в том числе на электронном носителе;
- дополнительная литература, в том числе на электронном носителе;
- справочники.

Перечень основной и дополнительной литературы приведен в разделе Литература соответствующей РПД.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Обучающиеся инвалиды, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая экспертиза, контроль и диагностика

Дисциплина: Механика. Термодинамика

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Примерный перечень вопросов к лабораторным работам:

Компетенция ОПК-1:

1. Что такое измерение? Какие виды измерений вы знаете? Чем они характеризуются?
2. Что такое погрешность (ошибка) измерения? Какие виды погрешностей существуют? Причины их возникновения.
3. Что такое абсолютная и относительная ошибка? В каких единицах они измеряются?
4. Алгоритм вычисления ошибок при прямых и косвенных измерениях.
5. Правила измерения длины с помощью штангенциркуля и микрометра.
6. Понятие силы, массы.
7. 2й закон Ньютона и его формулировки.
8. Что такое консервативная и диссипативная системы? Понятие потенциального поля.
9. Сформулировать закон сохранения механической энергии.
10. Средняя сила удара шарика о рельс (вывод).
11. Что такое удар? Упругий и неупругий удары.
12. Коэффициент восстановления.
13. Закон сохранения импульса и закон сохранения энергии для абсолютно упругого удара.
14. Закон сохранения импульса и закон сохранения энергии для абсолютно неупругого удара.
15. Скорость шарика при прохождении положения равновесия (вывод).
16. Момент инерции материальной точки, твердого тела.
17. Плечо силы. Момент силы.
18. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
19. Кинетическая энергия и работа при вращательном движении.
20. Теорема Штейнера.
21. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
22. Внутренняя энергия, работа идеального газа.
23. Первое начало термодинамики. Применить его к изопроцессам.
24. Адиабатический процесс (1-ое начало, уравнение Пуассона).
25. Показатель адиабаты. Число степеней свободы i , теплоемкости C_p и C_v .
26. Явления переноса.
27. Природа вязкости. Градиент скорости.
28. Уравнение вязкости (закон Ньютона).
29. Коэффициент вязкости (вывод расчетной формулы).
30. Число Рейнольдса. Время релаксации.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации для РГР№1:

Компетенция ОПК-1:

- 1 задача: Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью $v(0)=6$ м/с. Когда оно достигло высшей точки траектории, из той же начальной точки с той же начальной скоростью было брошено вверх другое тело. На какой высоте h они встретятся?
- 2 задача: Кинематическое уравнение движения материальной точки по прямой (ось y) имеет вид: $y=8At+3Ct^2$, где $A=1$ м/с, $C=2$ м/с². Для момента времени $t(1)=2$ с определить: 1) координату $y(1)$ точки; 2) мгновенную скорость $v(1)$; 3) мгновенное ускорение $a(1)$.
- 3 задача: Снаряд вылетел со скоростью $v = 320$ м/с, сделав внутри ствола $n = 2,0$ оборота. Длина ствола $l = 2,0$ м. Считая движение снаряда в стволе равноускоренным, найти его угловую скорость вращения вокруг оси в момент вылета.
- 4 задача: Невесомый блок укреплен на вершине двух наклонных плоскостей, составляющих с горизонтом 30° и 45° . Гири массами по $m = 1$ кг каждая соединены нитью, перекинутой через блок. Найти ускорение, с которым движутся гири и силу натяжения нити. Считать нить нерастяжимой и невесомой, трением пренебречь.
- 5 задача: Горизонтальная платформа массой 250 кг может вращаться вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы. На краю платформы стоит человек массой 80 кг. С какой частотой начнет вращаться платформа, если человек будет идти вдоль края платформы со скоростью 2 м/с? Считать платформу однородным диском радиусом 2 м, а человека – точечной массой.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации для РГР№2:

Компетенция ОПК-1:

- 1 задача: Плотность газа ρ при давлении $p = 96$ кПа и температуре $t = 0^\circ\text{C}$ равна 1,35 г/л. Найти молярную массу M газа.
- 2 задача: Определить давления p_1 и p_2 газа, содержащего $N = 109$ молекул и имеющего объем $V = 1$ см³, при температурах $T_1 = 3$ К и $T_2 = 1000$ К.
- 3 задача: Определить внутреннюю энергию, которой обладает водород массой 50 г, имеющий температуру 20°C , а также доли этой энергии, приходящиеся на поступательное и вращательное движение.
- 4 задача: 300 г кислорода изобарно нагревают от температуры 18°C до температуры 210°C .

Определить совершаемую газом работу, увеличение его внутренней энергии и поглощаемую при этом теплоту.

5 задача: Один конец железного стержня поддерживается при температуре $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, другой упирается в лед. Длина стержня 14 см, площадь поперечного сечения 2 см^2 . Найти количество теплоты Q , протекающее в единицу времени вдоль стержня. Какая масса m льда растает за время 40 мин (потери тепла через стенки пренебречь)?

Примерные вопросы для подготовки к практическим занятиям:

Компетенция ОПК-1:

1. Какие основные законы и явления используются в данной задаче?
2. Каков физический смысл задачи?
3. Рассказать ход решения задачи.
4. Почему при решении задачи используется определенная формула?
5. Как выбирается формула для решения задачи?
6. Может ли быть другое решение задачи?
7. Можно ли интегральное решение задачи заменить дифференциальным?
8. Какие модели используются при решении задачи?
9. Какие допущения сделаны при решении задачи?
10. Какая размерность применена при решении задачи?

Примерный перечень вопросов к экзамену:

Компетенция ОПК-1:

1. Траектория движения. Перемещение. Скорость. Ускорение.
2. Вращательное движение. Угловая скорость. Период и частота вращения. Угловое ускорение.
3. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.
4. Сила трения покоя, скольжения и качения.
5. Импульс. Закон сохранения импульса.
6. Центр масс. Закон движения центра масс.
7. Уравнение движения тела переменной массы. Формула Циолковского.
8. Энергия. Работа сила. Мощность. Кинетическая энергия.
9. Потенциальная энергия. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Потенциальные поля.
10. Полная механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии. Консервативные и диссипативные системы.
11. Соударение тел. Абсолютно упругий удар. Абсолютно неупругий удар.
12. Момент инерции. Теорема Штейнера. Моменты инерции твердых тел.
13. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Работа при вращении тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
14. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
15. Гироскоп. Гироскопический эффект. Прецессия гироскопа.
16. Деформация твердого тела. Модуль Юнга. Закон Гука. Потенциальная энергия упругого стержня.
17. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес.
18. Поле тяготения. Работа в поле тяготения. Потенциальная энергия тела в поле силы тяготения. Космические скорости.
19. Неинерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона для любой системы отсчета. Силы инерции.
20. Давление жидкости. Закон Паскаля. Течение жидкости. Уравнение неразрывности.
21. Уравнение Бернулли. Скорость истечения жидкости через отверстие. Формула Торричелли.
22. Вязкость. Режимы течения жидкостей. Число Рейнольдса. Движение тела в вязкой жидкости. Закон Стокса.
23. Преобразования Галилея. Правило сложения скоростей в классической механике.
24. Основы специальной теории относительности (постулаты Эйнштейна). Преобразования Лоренца.
25. Одновременность событий, длительность событий, длина тел в разных системах отсчета.
26. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон сохранения релятивистского импульса. Закон взаимосвязи массы и энергии. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы.
27. Термодинамические параметры (параметры состояния: температура, давление, удельный объем). Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона — Менделеева).
28. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Средняя кинетическая энергия поступательного движения.

29. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
30. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах (теплопроводность, диффузия, внутреннее трение).
31. Внутренняя энергия. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы молекул. Первое начало термодинамики.
32. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкость. Уравнение Майера. Показатель адиабаты.
33. Изохорный процесс. Изобарный процесс.
34. Изотермический процесс. Адиабатический процесс.
35. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы. Термический коэффициент полезного действия.
36. Энтропия. Неравенства Клаузиуса. Второе и третье начала термодинамики.
37. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно. Термический коэффициент полезного действия цикла Карно.
38. Реальные газы. Работа сил взаимодействия и потенциальная энергия молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
39. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля — Томсона. Сжижение газов.
40. Поверхностное натяжение. Поверхностная энергия. Коэффициент поверхностного натяжения.
41. Смачивание. Краевой угол смачивания.
42. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления.
43. Твердые тела. Кристаллическая решетка. Элементарная ячейка.
44. Дефекты в кристаллах.
45. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.
46. Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Уравнение Клапейрона — Клаузиуса.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к911) Физика и теоретическая механика 1 семестр, 2024-2025	Экзаменационный билет № Механика. Термодинамика Направление: 16.03.01 Техническая физика Направленность (профиль): Техническая экспертиза, контроль и диагностика	Утверждаю» Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор 25.04.2024 г.
Вопрос 1. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. (ОПК-1)		
Вопрос 2. Изохорный процесс. Изобарный процесс. (ОПК-1)		
Задача (задание) 3. Задача: Снаряд вылетел со скоростью $v = 320$ м/с, сделав внутри ствола $n = 2,0$ оборота. Длина ствола $l = 2,0$ м. Считая движение снаряда в стволе равноускоренным, найти его угловую скорость вращения вокруг оси в момент вылета. (ОПК-1)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста:

Задание 1 (ОПК-1)

Примерные задания теста:

Вопрос 1. Сплошной цилиндр массы m катится без скольжения со скоростью v . Какова его кинетическая энергия? (Момент инерции цилиндра $0,5mR^2$, где R – радиус цилиндра.

- а) $\frac{5}{4}mv^2$
- б) $\frac{4}{5}mv^2$
- в) верно $\frac{3}{4}mv^2$
- г) $\frac{7}{10}mv^2$

Вопрос 2. Камень массой $m=2$ кг бросили под углом $\alpha=60$ градусов к горизонту со скоростью $v(0)=15$ м/с. Найти кинетическую энергию камня в высшей точке траектории. Соппротивлением воздуха пренебречь.

- а) верно 56 Дж
- б) 225 Дж
- в) 118 Дж
- г) 550 Дж

Вопрос 3. Кинетическая энергия частицы равна удвоенной энергии покоя. Определить скорость частицы

- а) верно 0,87 с
- б) 0,94 с
- в) 1,2 с
- г) 0,5 с

Вопрос 4. При каком процессе увеличение абсолютной температуры идеального газа в два раза приводит к увеличению давления газа в 2 раза?

- а) изобарном
- б) верно изохорном
- в) изотермическом
- г) адиабатном

Вопрос 5. Определите температуру нагревателя тепловой машины, работающей по циклу Карно, с КПД 80%, если температура холодильника 300 К.

- а) 575 К
- б) 375 К
- в) 820 К
- г) верно 1500 К

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.

Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.