

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Проектор по учебно-методической работе
профессор

«2 »

2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Механика, молекулярная физика

Направление подготовки бакалавриата

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль подготовки бакалавриата

Материаловедение и технология новых материалов

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Саратов
2016

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физика. Механика, молекулярная физика» являются:

- 1) обеспечение студентов
 - знаниями теорий явлений и процессов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, законов классической физики и основ специальной теории относительности;
 - умением применять законы физики (в области механики, молекулярной физики и термодинамики) в теории и на практике;
 - представлением о фундаментальных физических опытах и их роли в развитии науки;
- 2) формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- 3) выработка у студентов навыков практического применения законов и моделей физики к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;
- 4) приобретение обучающимся универсальных и предметно специализированных компетенций, способствующих их социальной мобильности, востребованности на рынке труда и успешной профессиональной карьере.

2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Физика. Механика, молекулярная физика» представляет собой физическую теорию как обобщение наблюдений, опыта и эксперимента. Учебный процесс по данной дисциплине обеспечивает кафедра общей физики физического факультета СГУ

Дисциплина «Физика. Механика, молекулярная физика» является универсальной базой для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, даёт целостное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах, заслуживает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. В рамках данной дисциплины рассматриваются основные принципы и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электрических и магнитных явлений, основы специальной теории относительности, методы наблюдения и экспериментального исследования основных физических явлений и процессов.

Дисциплина «Физика. Механика, Молекулярная физика» включается в базовую часть блока «Дисциплины» (Б1.Б.6) учебного плана программы подготовки по 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов» и профилю подготовки «Материаловедение и технология новых материалов». Дисциплина реализуется последовательно в течение двух первых семестров: семестр 1 – «Механика», семестр 2 – «Молекулярная физика». Она логически связана с дисциплиной «Физический практикум», в рамках которой студенты на базе приобретенных теоретических знаний изучают основные методы физического эксперимента и обработки опытных данных и формируют навыки экспериментальных исследований различных физических явлений.

Дисциплина «Физика. Механика, молекулярная физика» должна быть изложена на соответствующем математическом уровне. Поэтому обучающимся необходимы знания основ математического анализа, аналитической геометрии, векторного и тензорного анализа, теории вероятностей, получаемые студентами в рамках соответствующих дисциплин.

Студенты должны иметь навыки самостоятельной работы с учебными пособиями и учебной литературой, уметь решать физические задачи, требующие применения дифференциального и интегрального исчисления.

Знания, полученные студентами при изучении каждого последующего раздела дисциплины, опираются на знания, полученные при изучении предыдущих разделов. Они будут необходимы студентам для успешного освоения последующих дисциплин «Электричество и магнетизм», «Оптика» и «Ядерная физика, физика атома и конденсированного состояния», а также ряда специальных дисциплин и практик профиля подготовки «Материаловедение и технология новых материалов», приобретения ими универсальных и предметно специализированных компетенций, способствующих их социальной мобильности, востребованности на рынке труда и успешной профессиональной карьере.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физика. Механика, молекулярная физика»

В результате освоения дисциплины «Физика. Механика, молекулярная физика» у обучающихся должна сформироваться следующая общепрофессиональная компетенция: готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общесоциальные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные законы и модели механики, молекулярной физики и термодинамики, основы специальной теории относительности;
- границы применимости законов классической физики.

Уметь:

- понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию,
- применять на практике законы и модели механики, молекулярной физики и термодинамики,
- давать интерпретацию природным и техногенным явлениям с точки зрения законов классической и релятивистской физики,
- оценивать основные параметры физических систем и процессов.

Владеть:

- методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации;
- навыками практического применения законов и моделей физики в инженерной практике.

4. Структура и содержание дисциплины «Физика. Механика, молекулярная физика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 час.).

4.1 Структура дисциплины «Физика. Механика, молекулярная физика»

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практич.	Лаб.	Самосто- ятельная		
Семестр 1. Часть 1 – МЕХАНИКА									
1	Введение. Раздел 1. Кинематика материальной точки. Темы 1.1 – 1.2.	Первый	1,2	4	–	–	1	Контроль посещаемости.	
2	Раздел 2. Динамика материальной точки и системы материальных точек. Темы 2.1 – 2.4.		3	2	–	–	2	Контроль посещаемости.	
3	Раздел 3. Законы сохранения. Темы 3.1 – 3.3.		4, 5, 6	6	–	–	2	Контроль посещаемости. Проверка контрольных заданий.	
4	Раздел 4. Столкновения. Тема 4.1.		7	2	–	–	1	Контроль посещаемости.	
5	Раздел 5. Поле тяготения. Тема 5.1.		8	2	–	–	1	Контроль посещаемости. Проверка контрольных заданий.	
6	Раздел 6. Динамика твердого тела. Темы 6.1 – 6.2.		9	2	–	–	2	Контроль посещаемости.	
7	Раздел 7. Несинерциальные системы отсчета. Темы 7.1 – 7.2.		10	2	–	–	1	Контроль посещаемости.	
8	Раздел 8. Механика идеальной жидкости. Тема 8.1.		11	2	–	–	1	Контроль посещаемости. Проверка контрольных заданий.	
9	Раздел 9. Деформация твердых тел. Тема 9.1.		12	2	–	–	1	Контроль посещаемости. Рефераты по пройденным темам.	
10	Раздел 10. Колебательное движение. Темы 10.1 – 10.4.		13, 14	4	–	–	2	Контроль посещаемости.	
11	Раздел 11. Волны в сплошной упругой среде. Темы 11.1 – 11.2.		15, 16	4	–	–	2	Контроль посещаемости.	
12	Раздел 12. Основы специальной теории относительности. Темы 12.1 – 12.3.		17, 18	4	–	–	2	Контроль посещаемости. Проверка контрольных заданий.	
Итого по части 1 «МЕХАНИКА»:				36	–	–	18	Экзамен (36 час.)	

№- п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практич.	Лаб.	Самостоятельная		
Семестр 2. Часть 2 – МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА									
13	Введение. Раздел 1. Эмпирические газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Тема 1.1.	Второй	1	2	–	–	1	Контроль посещаемости.	
14	Раздел 2. Элементы статистической теории идеальных газов. Темы 2.1 – 2.4.		2–4	6	–	–	3	Контроль посещаемости. Проверка контрольных заданий.	
15	Раздел 3. Явления переноса в газах. Темы 3.1 – 3.3.		5,6	3	–	–	3	Контроль посещаемости.	
16	Раздел 4. Первое начало термодинамики . Темы 4.1 – 4.3.		6,7	3	–	–	2	Контроль посещаемости.	
17	Раздел 5. Второе начало термодинамики. Темы 5.1, 5.2.		8,9	4	–	–	2	Контроль посещаемости. Проверка контрольных заданий.	
18	Раздел 6. Реальные газы. Темы 6.1 – 6.4.		10, 11	4	–	–	3	Контроль посещаемости.	
19	Раздел 7. Жидкости. Темы 7.1, 7.2.		12	2	–	–	2	Контроль посещаемости. Проверка контрольных заданий.	
20	Раздел 8. Твердые тела. Темы 8.1, 8.2.		13, 14	4	–	–	3	Контроль посещаемости.	
21	Раздел 9. Фазовые переходы Тема 9.1		15, 16	4	–	–	3	Контроль посещаемости. Рефераты по проходенным темам.	
Итого по части 2 «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА»:				32	–	–	22	Экзамен (36 час.)	

4.2 Содержание дисциплины «Физика. Механика, молекулярная физика»

4.2.1 Часть 1 – МЕХАНИКА

Введение. Предмет и задачи физики. Физика и естественные науки. Пространство и время. Размерные и безразмерные величины, системы единиц измерения. Механика, задачи механики. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Системы отсчета. Системы координат.

Раздел 1. Кинематика материальной точки

- Тема 1.1.** Задачи кинематики. Виды движения механических тел. Перемещение, скорость и ускорение материальной точки. Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Лекционная демонстрация № 1.1 (ЛД¹ 1.1). Описание вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения.
- Раздел 2.** **Динамика материальной точки и системы материальных точек**
- Тема 2.1.** Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея, инварианты преобразования.
- Тема 2.2.** Второй закон Ньютона. Сила как характеристика взаимодействия между механическими телами. Инертная масса тела. Принцип суперпозиции сил. Импульс тела и импульс силы. ЛД 1.2, ЛД 1.3.
- Тема 2.3.** Третий закон Ньютона. Границы применимости законов Ньютона. Классификация сил в механике.
- Тема 2.4.** Уравнения движения системы материальных точек. Импульс и момент импульса системы материальных точек. Центр масс.
- Раздел 3.** **Законы сохранения**
- Тема 3.1.** Уравнения движения и законы сохранения. Изолированная система. Закон сохранения импульса. ЛД 1.6, ЛД 1.7, ЛД 1.8.
- Тема 3.2.** Момент импульса. Момент силы. Уравнение движения в терминах моментов. Закон сохранения момента импульса. ЛД 1.4, ЛД 1.9, ЛД 1.11.
- Тема 3.3.** Работа сил. Кинетическая энергия. Потенциальные силы и потенциальная энергия. Работа силы трения. Закон сохранения механической энергии. ЛД 1.10.
- Раздел 4.** **Столкновения**
- Тема 4.1.** Понятие удара. Рассеяние частиц. Законы сохранения при столкновениях. Упругие и неупругие столкновения. ЛД 1.14, ЛД 1.15, ЛД 1.16, ЛД 1.17, ЛД 1.18.
- Раздел 5.** **Поле тяготения**
- Тема 5.1.** Закон тяготения Ньютона. Гравитационная масса. Принцип эквивалентности. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Потенциальная энергия частицы в поле тяготения. Космические скорости. ЛД 1.19.
- Раздел 6.** **Динамика твердого тела**
- Тема 6.1.** Уравнение движения твердого тела. Вращательное движение тела относительно неподвижной оси. Момент инерции. Вычисление момента инерции относительно данной оси. Теорема Штейнера. ЛД 1.21, ЛД 1.22, ЛД 1.23.
- Тема 6.2.** Кинетическая энергия вращательного движения. Работа при вращательном движении. Кинетическая энергия произвольно движущегося твердого тела. ЛД 1.20.
- Раздел 7.** **Неинерциальные системы отсчета**
- Тема 7.1.** Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции, их особенности. Силы инерции при поступательном движении системы отсчета. Невесомость. ЛД 1.29, ЛД 1.30, ЛД 1.35

¹ ЛД 1.1 – Обозначение лекционной демонстрации и ее номер по Перечню лекционных демонстраций (см. п.9 настоящей Рабочей программы).

- Тема 7.2.** Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила инерции. Зависимость веса тела от географической широты. Сила инерции Кориолиса. Маятник Фуко. ЛД 1.31, ЛД 1.32, ЛД 1.33, ЛД 1.34.
- Раздел 8. Механика идеальной жидкости**
- Тема 8.1.** Общие свойства жидкостей и газов. Идеальная жидкость. Движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Формула Торричелли. ЛД 1.36.
- Раздел 9. Деформация твердых тел**
- Тема 9.1.** Классификация деформаций. Элементарные деформации. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модули упругости. Работа упругой силы. Потенциальная энергия упругой деформации.
- Раздел 10. Колебательное движение**
- Тема 10.1.** Колебательный процесс. Характеристика колебаний, собственные и вынужденные колебания. Колебания в системе с одной степенью свободы. Физический и пружинный маятники. Уравнение собственных колебаний.
- Тема 10.2.** Гармонические колебания. Энергия колебаний.
ЛД 1.44, ЛД 1.45, ЛД 1.46.
- Тема 10.3.** Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Добротность. ЛД 1.47.
- Тема 10.4.** Вынужденные колебания. Резонанс.
- Раздел 11. Волны в сплошной упругой среде**
- Тема 11.1.** Распространение возмущений в сплошной упругой среде. Бегущие волны. Классификация волн. Волновое уравнение. Фазовая и групповая скорости. Энергия волны. ЛД 1.48, ЛД 1.49.
- Тема 11.2.** Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны в газовой среде. Скорость звука в газовой среде. Эффект Доплера.
- Раздел 12. Основы специальной теории относительности**
- Тема 12.1.** Скорость света. Опыт Майкельсона – Морли и его интерпретация. Несовместимость условия постоянства скорости света с преобразованиями Галилея. Постулаты Эйнштейна.
- Тема 12.2.** Преобразования Лоренца и следствия из них (длины пространственных отрезков и длительности временных промежутков). Закон сложения скоростей.
- Тема 12.3.** Импульс, энергия и масса в релятивистской механике. Предельная скорость физических взаимодействий.

4.2.2 Часть 2 – МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

- Введение.** Предмет молекулярной физики. Дискретное строение вещества. Межмолекулярное взаимодействие. Статистический и термодинамический подходы к описанию макроскопических свойств систем состоящих из огромного числа структурных элементов. Понятия микросистемы и макросистемы. Замкнутая и изолированная системы. Равновесное состояние системы и состояние термодинамического равновесия. Параметры макросистемы, функции состояния. ЛД 2.1, ЛД 2.2, ЛД 2.3.
- Раздел 1 Эмпирические газовые законы. Уравнение состояния идеального газа**

Тема 1.1	Эмпирические законы Бойля – Мариотта и Гей – Льюссака. Принцип температуры, термически идеальный газ, эталонный термометр. Шкала Кельвина. Уравнение состояния идеального газа.
Раздел 2	Элементы статистической теории идеальных газов
Тема 2.1	Случайное событие и вероятность. Независимые и зависимые события, вероятности их совместного осуществления. Случайная величина. Плотность вероятности. Среднее значение. Дисперсия.
Тема 2.2	Распределение частиц в пространстве при отсутствии внешних силовых полей. Флуктуации. Распределение Больцмана частиц в пространстве при наличии внешнего потенциального поля. ЛД 2.4, ЛД 2.6.
Тема 2.3	Распределения Максвелла плотностей вероятностей для компонент импульса и величины импульса молекулы. Характерные скорости молекул газа. Функция распределения Максвелла. Объединенное распределение Максвелла – Больцмана.
Тема 2.4	Расчет среднего давления молекул газа на стенки сосуда. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Энергетический смысл температуры. Внутренняя энергия идеального газа.
Раздел 3	Явления переноса в газах
Тема 3.1	Длина свободного пробега молекул в газе. ЛД 2.5.
Тема 3.2	Диффузия в газах, уравнение Фика, коэффициент самодиффузии, взаимная диффузия.
Тема 3.3	Теплопроводность в газах, закон Фурье, коэффициент теплопроводности газов. Вязкость газов (внутреннее трение). ЛД 2.8.
Раздел 4	Первое начало термодинамики
Тема 4.1	Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамическая работа и переданное количество теплоты. Первое начало термодинамики.
Тема 4.2	Термодинамика идеального газа. Характерные термодинамические процессы. Теплоемкость идеального газа, уравнение Майера. Уравнение адиабаты. Работа, совершаемая газом при изопроцессах. Политропические процессы, уравнение политропы.
Тема 4.3	Круговые процессы, прямой и обратный циклы, тепловой двигатель, холодильная машина, КПД цикла. Цикл Карно. Теоремы Карно.
Раздел 5	Второе начало термодинамики
Тема 5.1	Энтропия как функция состояния равновесной системы. Закон неубывания энтропии. Статистический смысл энтропии. Теорема Нернста.
Тема 5.2	Термодинамическая шкала температуры. Принцип недостижимости абсолютного нуля температуры.
Раздел 6	Реальные газы
Тема 6.1	Газ с межмолекулярным взаимодействием. Практические изотермы при сжатии реального газа.
Тема 6.2	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Поправки на «собственный» объем молекул и на внутреннее давление. Изотермы Ван-дер-Ваальса, их сравнение с практическими изотермами, неустойчивое и метастабильные состояния, правило Максвелла. Определение критических параметров из уравнения Ван-дер-Ваальса, определение «постоянных» a и b .
Тема 6.3	Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса. Физическая сущность эффекта

	Джоуля- Томсона. Температура инверсии. Методы получения низких температур. Сжижение газов.
Тема 6.4	
Раздел 7	Жидкости
Тема 7.1	Специфика теплового движения молекул в жидкости. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. ЛД 2.15, ЛД 2.16.
Тема 7.2	Условия равновесия на границе двух сред, краевой угол. Смачивание. Давление под искривленной поверхностью. Капиллярные явления. ЛД 2.18, ЛД 2.19, ЛД 2.20, ЛД 2.21.
Раздел 8	Твердые тела
Тема 8.1	Кристаллическое и аморфное состояния вещества. Основные типы кристаллических структур. Реальные кристаллы, дефекты. Теплопроводность твердых тел. ЛД 2.22, ЛД 2.23
Тема 8.2	Теплоемкость твердых тел, закон Дюлонга и Пти. Теплоемкость кристаллов по Эйнштейну и Дебайю.
Раздел 9	Фазовые переходы
Тема 9.1	Равновесие двух фаз, кривые равновесия в координатах (P,T). Фазовые переходы 1-го и 2-го рода. Испарение и конденсация. Плавление и кристаллизация. Сублимация. Уравнение Клапейрона- Клаузиуса. Диаграмма состояния. ЛД 2.24, ЛД 2.25.

5 Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Физика. Механика, молекулярная физика» используются следующие виды учебных занятий: лекции и лекционные демонстрации физических явлений, консультации, опросные контрольные задания, самостоятельная работа.

На лекционных занятиях предусмотрены активные формы учебного процесса: разбор конкретных ситуаций, обсуждение наблюдаемых при лекционных демонстрациях физических явлений и эффектов, компьютерные демонстрации, короткие выборочные опросы по пройденному материалу, короткие консультации.

Параллельно изучению данной дисциплины студенты работают в учебных лабораториях Общего физического практикума в рамках учебной дисциплины «Физический практикум», приобретая навыки правильного проведения экспериментальных исследований, грамотного обращения с измерительными приборами и измерительной аппаратурой, обработки экспериментальных данных.

Предусмотрено взаимодействие преподаватель - студенты посредством электронной почты для оказания консультаций, просмотра и оценки рефератов или других заданий.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается обеспечение учебно-методическими пособиями в печатном и электронном видах по согласованию с преподавателем, ведущим занятия (см. раздел 8 настоящей Рабочей программы).

Также предусмотрено:

- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья,
- использование индивидуальных графиков обучения,
- использование дистанционных образовательных технологий.

Оценка качества освоения программы дисциплины «Физика. Механика, молекулярная физика» включает текущий контроль успеваемости и итоговый экзамен.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1 Порядок выполнения и контроля самостоятельной работы студентов:

- самостоятельная проработка некоторых теоретических вопросов, выделенных в программе дисциплины и не рассмотренных на лекциях, контроль выполнения этой самостоятельной работы предусмотрен в рамках итогового экзамена по каждой части дисциплины «Физика. Механика, молекулярная физика»;
- подготовка к контрольным выборочным опросам;
- выполнение и письменное (электронное) оформление комплекса заданий теоретического характера в виде рефератов или конспектов отдельных параграфов (разделов) соответствующей учебной литературы; контроль выполнения этой самостоятельной работы предусмотрен на завершающем этапе изучения соответствующей части дисциплины «Физика. Механика, молекулярная физика» на основе представленного в электронном виде материала.

6.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

1. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2010. – 309 с.
2. Иродов И. Е. Физика макросистем. Основные законы: учеб. пособие. - 4-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. – 207с.
3. Савельев И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Москва : Лань", 2013. - 288 с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32823. – ЭБС «ЛАНЬ»
4. Савельев И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс]; учеб. пособие ; / И.В. Савельев = A course in general physics. – М. : «Лань», 2011. – URL: http://e.lanbook.com/books/?p_f_1_65=918&letter=%D0%A1. – ЭБС «ЛАНЬ»
5. Запальная научная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. – URL: <http://library.sgu.ru/>.
6. Дополнительный учебный материал в электронном виде.

6.3 Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины

1. Рекомендуется два уровня самостоятельной проработки материала: первый – на уровне материалов, полученных на лекциях и на практических занятиях, второй – на уровне углубленного изучения материала по учебникам.

Необходимо прорабатывать материалы с карандашом и бумагой при выводе формул и графической интерпретации результатов.

2. Для самостоятельной работы студентам рекомендуется использование электронных справочников и систем поиска по ключевым словам в Internet.

3. Студентам рекомендуется постоянно обращаться к методической и справочной литературе в библиотеку кафедры общей физики.

4. Важную роль в самостоятельной работе студентов играет самоконтроль, который рекомендуется осуществлять по контрольным вопросам и заданиям рабочей программы дисциплины.

5. Рекомендуется каждому студенту выработать собственные способы запоминания большого объема информации, умение ориентироваться и выделять основополагающие понятия каждого раздела и подраздела дисциплины.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в Фонде оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Физика. Механика, молекулярная физика»

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

7.1 Семестр 1 Часть 1 – Механика

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

Семестр 1	1	2	3	4	5	6	7	8
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
	30	0	0	30	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции:

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 30 баллов. 30 баллов при 100% посещаемости, при неполной посещаемости баллы уменьшаются пропорционально.

Лабораторные занятия: не предусмотрены.

Практические занятия: не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Самостоятельная проработка некоторых теоретических вопросов, выделенных в программе дисциплины и нерассмотренных на лекциях, выполнение комплекса заданий теоретического характера в виде рефератов или конспектов отдельных параграфов (разделов) соответствующей учебной литературы; оформление указанного материала в виде рефератов и/или презентаций – от 0 до 30 баллов. 30 баллов при полном выполнении рассмотренных заданий и качественном оформлении рефератов (презентаций).

Автоматизированное тестирование: не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности: не предусмотрены.

Промежуточная аттестация:

31–40 баллов – ответ на «отлично»

16–30 баллов – ответ на «хорошо»

6–15 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0–5 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за семестр 1 по части 1 дисциплины («Физика. Механика, молекулярная физика») составляет 100 баллов.

Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по части 1 дисциплины («Физика. Механика, молекулярная физика») в оценку:

86 – 100	отлично
70 – 85 баллов	хорошо
60 – 69 баллов	удовлетворительно
Менее 60 баллов	неудовлетворительно

7.2 Семестр 2 Часть 2 – Молекулярная физика

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

Семестр 2	1	2	3	4	5	6	7	8
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
	30	0	0	30	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 30 баллов. 30 баллов при 100% посещаемости, при исполненной посещаемости баллы уменьшаются пропорционально.

Лабораторные занятия: не предусмотрены.

Практические занятия: не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Самостоятельная проработка некоторых теоретических вопросов, выделенных в программе дисциплины и не рассмотренных на лекциях, выполнение комплекса заданий теоретического характера в виде рефератов или конспектов отдельных параграфов (разделов) соответствующей учебной литературы; оформление указанного материала в виде рефератов и/или презентаций – от 0 до 30 баллов. 30 баллов при полном выполнении рассмотренных заданий и качественном оформлении рефератов (презентаций).

Автоматизированное тестирование: не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности: не предусмотрены.

Промежуточная аттестация:

31–40 баллов – ответ на «отлично»

16–30 баллов – ответ на «хорошо»

6–15 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0–5 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за семестр 2 по части 2 дисциплины («Физика. Механика, молекулярная физика») составляет 100 баллов.

Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по части 2 дисциплины («Физика. Механика, молекулярная физика») в оценку:

86 – 100	отлично
70 – 85 баллов	хорошо
60 – 69 баллов	удовлетворительно
Менее 60 баллов	неудовлетворительно

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Физика. Молекулярная физика»

а) основная литература:

- 1) Сивухин Д.В. Общий курс физики: учеб. пособие в 5 т. Т. 1: Механика. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010 и 2014 гг. Гриф МО (2010 г. изд. – в ОУОЕН НБ СГУ 114 экз. и 2014 г. изд. – в ОУОЕН 31 экз.).
- 2) Савельев И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие : / И.В. Савельев = A course in general physics. – М. : «Лань», 2011. – URL: http://e.lanbook.com/books/?p_f_1_65=918&letter=%D0%A1. – ЭБС «ЛАНЬ»

б) дополнительная литература:

- 1). Иродов И. Е. Физика макросистем. Основные законы: учеб. пособие. – М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. – 207с. (ОУОЕН НБ СГУ 24 экз.).
- 2) Иродов И.Е. Механика. Основные законы: учеб. пособие. – М.: БИНОМ, Лаб. знаний, 2010.– 309 с. (ОУОЕН НБ СГУ 44 экз.).
- 3) Сивухин Д.В. Общий курс физики: учеб. пособие в 5 т. Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 543 с. (ОУОЕН НБ СГУ 30 экз.) / 5-е изд., Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 543, [1] с. (ОУОЕН НБ СГУ 71 экз.).
- 4) Савельев И. В. Курс общей физики: учеб. пособие : в 3 т. = A Course in General Physics. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2007 (Учебники для вузов. Специальная литература / ред. совет сер. Ж. И. Алфёров (пред.)). Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. - 9-е изд., стер. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2007. - 432 с. (ОУОЕН НБ СГУ 100 экз.) Гриф НМС МО.
- 5) Савельев И.В. Курс общей физики: учеб. пособие : в 5 т. Т. 1 : Механика. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2011. - 336 с. (ОУОЕН НБ СГУ 24 экз.)
- 6) Савельев И.В. Курс общей физики: учеб. пособие : в 5 т. Т. 3 : Молекулярная физика и термодинамика. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2011. – 208 с. (ОУОЕН НБ СГУ 24 экз.).

в) рекомендуемая литература:

- 1) Матвеев А.Н. Механика и теория относительности: учеб. пособие. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009. - 324 с.
- 2) Кикоин А.К., Кикоин И. К. Молекулярная физика: учеб. пособие. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. - 480 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- 1) Каталог образовательных Интернет-ресурсов. – URL: <http://window.edu.ru/>
- 2) Зональная научная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. – URL: <http://library.sgu.ru/>
- 3) <http://fizportal.ru/> : Все о физике. Все для физики.
- 4) <http://sfiz.ru/> : Эта удивительная физика.
- 5) <http://www.physbook.ru/> : Электронный учебник физики.
- 6) Описания лабораторных работ Общего физического практикума СГУ: <http://www.sgu.ru/node/302/uchebnaya-rabota/obshchiy-fizicheskiy-praktikum>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины «Физика. Механика, молекулярная физика»

- Большая физическая аудитория и другие учебные аудитории 3-го и 8-го учебных корпусов Саратовского государственного университета с возможностью использования мультимедийной техники.
- Действующая экспозиция Музея физических приборов и лекционных демонстраций (см. Перечень лекционных демонстраций по дисциплине).

Перечень лекционных демонстраций по дисциплине «Физика. Механика, молекулярная физика»

Часть 1. «Механика»

ЛД 1.1	Тангенциальное направление скорости
ЛД 1.2	Инерция гири (1-й закон Ньютона)
ЛД 1.3	Законы Ньютона – тележки на «воздушной подушке»
ЛД 1.4	«Послушная» и «непослушная» катушки (момент силы и момент импульса)
ЛД 1.5	Сложение поступательного и вращательного движений
ЛД 1.6	Тележка Поля (сохранение импульса)
ЛД 1.7	Пушка (сохранение импульса); пушка со снарядами со смещенным центром масс (сохранение момента импульса системы)
ЛД 1.8	Векторный характер импульса (падение шара под углом на плоскость)
ЛД 1.9	Скамья Жуковского с гантелями (сохранение момента импульса)
ЛД 1.12	Движение ракеты с воздушным «топливом»
ЛД 1.13	Движение ракеты с жидким «топливом»
ЛД 1.20	Скатывание с наклонной плоскости сплошного и полого цилиндров одинаковой массы
ЛД 1.21	Перевороты велоколеса на скамье Жуковского (сохранение момента импульса системы)
ЛД 1.22	Перемещение молота на скамье Жуковского (момент импульса системы)
ЛД 1.23	Вращение тел различной формы на установке с мотором (свободные оси вращения)
ЛД 1.24	Велогироскоп (устойчивость оси гироскопа)
ЛД 1.25	Прецессия велогироскопа
ЛД 1.26	Прецессия массивного маховика
ЛД 1.27	Прецессия волчка
ЛД 1.28	Однорельсовая дорога
ЛД 1.29	Массивный шар на тележке (система отсчета с тангенциальным ускорением)
ЛД 1.31	Центробежная сила инерции: <ul style="list-style-type: none">- отвесы на вращающейся платформе;- шарик во вращающемся сосуде;- сепаратор;- шары разных масс на горизонтальной штанге;- модель сплющивания Земли;- центробежный регулятор (регулятор Уатта);- «бегущая» цепочка;
ЛД 1.32	Маятник Фуко
ЛД 1.33	Модель маятника Фуко
ЛД 1.34	Движение шарика на вращающейся платформе (сила Корiolisса)
ЛД 1.35	Рамка Любимова

- ЛД 1.36 Условия плавания поплавка внутри жидкости
 ЛД 1.37 Водоструйный насос
 ЛД 1.38 Сближение двух картонных пластинок
 ЛД 1.39 Шарик в потоке воздуха
 ЛД 1.40 Эффект Магнуса (скатывание цилиндра)
 ЛД 1.41 Вихри из конусного барабана
 ЛД 1.42 Вихри – смерчи в воронке
 ЛД 1.43 Обтекание тел различной формы
 ЛД 1.58 Падение тела по вертикали и при наличии горизонтальной составляющей скорости.
 ЛД 1.59 Падение тел в безвоздушном пространстве.
 ЛД 1.60 Падение металлического и бумажного кружков.
 ЛД 1.61 Отклонение от прямолинейного движения под действием силы.
 ЛД 1.62 Деформация тела при ускоренном движении.
 ЛД 1.63 Ломание палки в бумажных кольцах.
 ЛД 1.64 Опыт с маятниками.
 ЛД 1.65 Момент инерции (маятник Обербека).
 ЛД 1.66 Момент силы (маятник Обербека).
 ЛД 1.67 Движение центра масс (двух конусное тело).
 ЛД 1.68 Опрокидывающийся гироскоп.
 ЛД 1.69 Упругий удар (о волейбольный мяч шарика от пинг-понга).
 ЛД 1.70 Давление жидкости на стенки сосуда.
 ЛД 1.71 Маятник на врачающемся валу (автоколебания).
 ЛД 1.72 Свистки.

Часть 2 «Молекулярная физика»

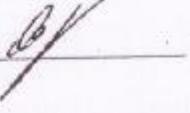
- ЛД 2.1 Молекулярные силы (притяжение свинцовых цилиндров)
 ЛД 2.2 Броуновское движение (микроскоп)
 ЛД 2.3 Броуновское движение (видеофильм)
 ЛД 2.4 Флуктуации (измерение напряжения сети цифровым вольтметром, шумовая дорожка на осциллографе после усиления с сопротивлением)
 ЛД 2.5 Механическая модель давления и температуры
 ЛД 2.6 Механическая модель распределения Больцмана
 ЛД 2.7 Диффузия газов (аммиак в воздухе)
 ЛД 2.8 Теплопроводность газов (водород и воздух)
 ЛД 2.9 Внутреннее трение (вращающиеся диски)
 ЛД 2.10 Эффузия газа через пористую перегородку
 ЛД 2.11 Радиометрический эффект
 ЛД 2.12 Кристаллическое состояние вещества
 ЛД 2.13 Опыты с жидким азотом:
 - "замерзание" цветка,
 - Ртутный молоток,
 - Опыт с каучуком,
 - Свинцовый колокольчик,
 - "дымовая завеса" (жидкий азот с кипятком).
 ЛД 2.14 Мыльная пленка на подвижной рамке
 ЛД 2.15 Натяжение мыльной пленки (каркасы)
 ЛД 2.16 Формы мыльных пленок на различных каркасах
 ЛД 2.17 Зависимость давления в мыльном пузыре от его радиуса
 ЛД 2.18 Движение камфары по поверхности воды (в проекции)
 ЛД 2.19 Уменьшение поверхностного натяжения воды эфиром (в проекции)
 ЛД 2.20 Смачивание твердого тела жидкостью (поплавок из сетки)

- ЛД 2.21 Капиллярные трубки, клин
ЛД 2.22 Модель кристаллической решетки.
ЛД 2.23 Структура и свойства кристаллических и твердых тел.
ЛД 2.25 Возгонка кристаллического йода.
ЛД 2.26 Поступательное и вращательное броуновское движение
ЛД 2.27 Критическое состояние вещества.
ЛД 2.28 Осмотическое давление.
ЛД 2.29 Превращение работы в тепло и тепла в работу (опыт с эфиром; паровая машина).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и профилю подготовки «Материаловедение и технология новых материалов».

Программа разработана кафедрой общей физики физического факультета СГУ в 2013 г. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей физики, протокол № 2 от «23» сентября 2013 года.

Автор: к.ф.-м.н., доц.

 С.В. Овчинников

Программа актуализирована в 2016 г., рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей физики (протокол № 1 от «01» сентября 2016 г.).

Зав. кафедрой общей физики,
д.ф.-м.н., профессор

 А.А. Игнатьев

Декан физического факультета,
д.ф.-м.н., профессор

 В.М. Анкин

Декан факультета нано- и биомедицинских
технологий, д.ф.-м.н., профессор

 С.Б. Вениг