

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

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

  
Аникин В.М.  
"27" мая 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Физика 1**

Направление подготовки

04.03.01 «Химия»

Профили подготовки

«Физическая химия», «Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ», «Аналитическая химия и химическая экспертиза»

Квалификация (степень) выпускника





бакалавр

Форма обучения

очная

Саратов,

2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик, д.т.н., профессор	Хвалин А.Л.		27.05.19
Председатель НМК, д.ф.-м.н., профессор	Аникин В.М.		27.05.19
Заведующий кафедрой, д.ф.-м.н., профессор	Игнатьев А.А.		27.05.19
Специалист Учебного управления	Юшинова И.В.		27.05.19.

## **1. Цели освоения дисциплины «Физика 1»**

Цель освоения дисциплины «Физика 1» определяется требованиями, предъявляемыми к выпускникам: специалист должен иметь высокий уровень профессиональной подготовки, сочетать широкую фундаментальную научную и практическую подготовку, уметь проводить теоретические и экспериментальные исследования.

Целями дисциплины являются:

- 1) получение студентами:
  - знаний теорий явлений и процессов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, классической и квантовой оптики, законов классической физики и основ специальной теории относительности;
  - умений применять законы физики (в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики) в теории и на практике;
  - представлений о фундаментальных физических опытах и их роли в развитии науки;
- 2) формирование основ естественнонаучной картины мира;
- 3) формирование навыков практического применения законов и моделей физики для понимания и исследования актуальных проблем в области современной химической науки;
- 4) приобретение обучающимися общекультурных и профессиональных компетенций, способствующих их социальной мобильности, востребованности на рынке труда и успешной профессиональной карьере.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина «Физика 1» (Б1.О.08.01) является обязательной дисциплиной блока 1 «Дисциплины (модули)» в структуре ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 Химия (профили «Физическая химия», «Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ», «Аналитическая химия и химическая экспертиза») входит в раздел «Физика». Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Учебный процесс по дисциплине «Физика 1» обеспечивается кафедрой общей физики физического факультета СГУ.

Дисциплина «Физика 1» является универсальной предметной базой для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, обеспечивает бакалавров знаниями, необходимыми для решения задач химической науки в её теоретических и прикладных аспектах, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре и аспирантуре. В рамках данной дисциплины рассматриваются основные принципы и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электрических и магнитных явлений, оптики, основ специальной теории относительности, методов

наблюдения и экспериментального исследования основных физических явлений и процессов.

Для изучения дисциплины «Физика 1» необходимо знание следующих разделов высшей математики: аналитической геометрии, алгебры, математического анализа, векторного анализа, теории вероятностей и математической статистики. Это дает возможность студентам выполнять операции с векторами, интегрировать и дифференцировать элементарные математические функции, решать линейные дифференциальные уравнения в обыкновенных и частных производных, применять статистические методы для обработки результатов лабораторных измерений.

Дисциплина «Физика 1» необходима для последующего изучения базовых дисциплин «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Высокомолекулярные соединения», «Квантовая химия», а также ряда профильных дисциплин.

### 3 Результаты обучения по дисциплине.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p><b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>1.1_ Б.УК-1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p><b>3.1_ Б.УК-1.</b> Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<p><b>•Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, принципы и законы общей физики разделов «Механика» и «Молекулярная физика».</li> </ul> <p><b>•Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики;</li> <li>– использовать физические принципы, законы и методы при решении практических задач;</li> <li>– применять прямые и косвенные методы измерения физических величин;</li> <li>– оформлять результаты экспериментальных исследований</li> </ul> <p><b>•Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– математическим аппаратом разделов «Механика», «Молекулярная физика»;</li> <li>– навыками работы с лабораторным оборудованием разделов «Механика», «Молекулярная физика», навыками решения практических задач по пройденным разделам;</li> <li>– методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации</li> </ul>

<p><b>ОПК-4.</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p>	<p><b>ОПК-4.1.</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности</p> <p><b>ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, принципы и законы общей физики разделов «Механика» и «Молекулярная физика».</li> </ul> <p><b>•Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать физические принципы, законы и методы при решении практических задач;</li> <li>– применять прямые и косвенные методы измерения физических величин;</li> <li>– оформлять результаты экспериментальных исследований</li> </ul> <p><b>•Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с лабораторным оборудованием разделов «Механика», «Молекулярная физика», навыками решения практических задач по пройденным разделам;</li> <li>– методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации;</li> <li>– навыками практического применения законов физики в практике лабораторных исследований.</li> </ul>
--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Физика 1».

Общая трудоемкость дисциплины «Физика 1» составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

*Структура дисциплины «Физика»*

*Физика 1. Механика*

№ 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	Лаборат занятия	Самост. Работа	Контроль	
1	Введение. Кинематика материальной точки и твердого тела (2.1-2.5)	2	1	2		2		Контрольные вопросы
2	Принцип относительности в классической механике (3.1-3.4)	2	2,3	4		8		Контрольные вопросы
3	Следствия преобразований Лоренца (4.1-4.5)	2	3,4	2		2		Контрольные вопросы
4	Законы динамики (5.1-5.4)	2	4,5	6	8	8		Контрольные вопросы
5	Законы сохранения (6.1-6.5)	2	6,7	6	8	6		Контрольные вопросы
6	Движение в поле тяготения (7.1-7.4)	2	8	6	6	4		Контрольные вопросы
7	Движение тел переменной массы	2	9	6		6		Контрольные вопросы
8	Динамика твердого тела (9.1-9.4)	2	10,11	4	8	8		Контрольные вопросы
9	Движение в неинерциальных системах отсчета (10.1-10.7)	2	11,12	2		4		Контрольная работа
<i>Физика 1. Молекулярная физика</i>								
1	Введение. Молекулярно-кинетическая теория (2.1-2.3)	2	13,14	2	4	6		Контрольные вопросы
2	Первое начало термодинамики (3.1-3.3)	2	14,15	4	6	6		Контрольные вопросы
3	Второе начало термодинамики (4.1-4.2)	2	15	4	4	4		Контрольные вопросы
4	Жидкости и их свойства	2	16,17	4	8	4		Контрольные вопросы
5	Современные представления о структуре твердых тел.	2	17,18	2	2	4		Контрольная работа
							36	Экзамен
	<b>Всего за семестр</b>			<b>54</b>	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>216</b>



## Содержание дисциплины «Физика 1»

1. **Введение.** Основные формы движения материи и их взаимосвязь. Классификация наук. Физика и химия. Методы физического исследования. Физическая модель. Физическая величина. Размерность (ЛР 1.1)<sup>1</sup>
2. **Механика**
  - 2.1. Кинематика материальной точки. Основные характеристики и законы движения. Понятие материальной точки. Система отсчета. Переменные скорость и ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Преобразование и принцип относительности Галилея. Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. Основные виды взаимодействия. Сила. Масса. Законы Ньютона. Работа силы. Закон сохранения энергии. Понятие центра масс. Скорость движения центра масс в изолированной системе. Упругие и неупругие соударения. Химические реакции и законы сохранения (ЛД 1.1<sup>2</sup>–1.5; 1.6–1.12; ЛР 1.9, 1.10).
  - 2.2. Твёрдое тело. Основные характеристики и законы его движения. Твёрдое тело как система материальных точек. Угловая скорость, угловое ускорение. Момент силы. Момент инерции твёрдого тела. Уравнение моментов. Кинетическая энергия. Теорема Штейнера-Гюйгенса. Закон сохранения момента импульса (ЛД 1.5–1.9, 1.21–1.23; ЛР 1.5, 1.6, 1.8). Упругие свойства тел. Закон Гука (ЛР 1.17). Движение тела с переменной массой. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского (ЛД 1.12, 1.13).
  - 2.3. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера – экспериментальная основа закона всемирного тяготения. Полевая теория тяготения. Принцип эквивалентности. Гравитационная энергия. 1-ая и 2-ая космические скорости (ЛД 1.19).
  - 2.4. Движение в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Сила Кориолиса.
  - 2.5. Колебания и волны. Колебательное движение. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Математический и физический маятники. Собственные и вынужденные колебания. Резонанс. Энергия колебаний. Затухающие колебания (ЛД 1.14, 1.15, 1.44–1.47; ЛР 1.14, 1.15)  
Волны в упругих средах. Волновое уравнение. Скорость волны. Эффект Доплера (ЛД 1.48–1.54, ЛР 1.16).
  - 2.6. Основы гидро- и аэродинамики. Движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Истечение жидкостей из отверстий. Формула Торричелли. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса (ЛД 1.43–1.47).
  - 2.7. Элементы специальной теории относительности. Границы применимости классической механики. Общий принцип относительности Эйнштейна. Экспериментальные основы, теории относительности. Преобразования Лоренца для длины и времени. Импульс и энергия в релятивистской динамике. Сохранение импульса. Взаимосвязь массы и энергии.

<sup>1</sup>ЛР 1.1 - Лабораторная работа и её обозначение. Перечень лабораторных работ приведён в п.8.

<sup>2</sup> ЛД 1.1 – Лекционная демонстрация и её обозначение. Перечень лекционных демонстраций приведён в п.8

### **3. Молекулярная физика и термодинамика**

- 3.1. Молекулярно-кинетическая теория вещества. Предмет молекулярной физики и термодинамики. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Температура. Агрегатные состояния вещества (ЛД 2.1–2.5; ЛР 2.3).
- 3.2. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение кинетической теории идеального газа. Газовые законы. Газ в поле тяготения. Распределение по скоростям Максвелла. Опыт Штерна. Явления переноса в газах. Реальный газ. Сжижение газов (ЛД 2.7–2.10; ЛР 2.4, 2.7).
- 3.3. Основы термодинамики. Внутренняя энергия системы. Внешняя работа. Теплообмен. Первое начало термодинамики. Адиабатические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики (ЛД 2.29; ЛР 2.1).
- 3.4. Жидкости и их свойства. Современные представления о структуре жидкостей. Поверхностное натяжение и капиллярные явления. Испарение и кипение. Тройная точка (ЛД 2.14–2.21; ЛР 2.5–2.6).
- 3.5. Твёрдые тела. Современные представления о структуре твёрдых тел. Кристаллы. Плавление и испарение. Свойства вещества вблизи абсолютного нуля: теплоёмкость, текучесть (ЛД 2.22–2.23).



## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

Для успешного усвоения дисциплины «Физика 1» используются следующие виды учебных занятий: лекции с лекционными демонстрациями (ЛД) физических явлений<sup>3</sup>, консультации, самостоятельная работа. В рамках изучения дисциплины «Физика 1» студенты работают в учебных лабораториях Общего физического практикума, приобретая навыки правильного проведения экспериментальных исследований, грамотного обращения с измерительными приборами и измерительной аппаратурой, обработки экспериментальных данных.

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

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

Предусмотрено выполнение лабораторных работ исследовательского характера, обмен мнениями между студентами и преподавателями, обсуждение полученных результатов, отработку методик и др.;

Оценка качества освоения программы дисциплины «Физика 1» включает текущий контроль успеваемости и промежуточные аттестации в виде экзамена (2 семестр).

Для текущего контроля обучающихся по дисциплине «Физика 1» используются задания в виде теоретических вопросов и типовых задач, позволяющих оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Типовые задачи для проведения текущего контроля приведены в книге: Савельев И.В. Курс общей физики в 5 т., АСТБ, Астрель, 2008.

### **Адаптивные технологии, применяемые при обучении лиц с ОВЗ и инвалидностью**

Для лиц с ограниченными физическими возможностями предусмотрена возможность использования дополнительных информационных ресурсов (электронных библиотек, интернет-сайтов), большая продолжительность перемен при выполнении лабораторного практикума, времени написания контрольных работ и подготовки к экзамену.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями предусматривается обеспечение учебно-методическими пособиями в печатном и электронном видах (<http://www.phys.msu.ru>) по согласованию с преподавателем, ведущим занятия.

---

<sup>3</sup> Лекционные демонстрации (ЛД) обеспечиваются действующей экспозицией Музея физических приборов и лекционных демонстраций. Статус Музея установлен 25 мая 1993 г. по решению Ученого Совета Саратовского университета. Музей создан на базе Коллекции, комплектация которой осуществляется с 1909 г. Перечень ЛД приведен в п. 8 настоящей рабочей программы.

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

Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и имеет целью научить студентов самостоятельно работать с литературой и интернет-ресурсами; познакомить студентов с новейшими техническими средствами и современными возможностями обработки данных.

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:**

1. *Иродов И.Е.* Механика. Основные законы. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2010. 309 с.
2. *Кикоин А.К., Кикоин И.К.* Общий курс физики. Молекулярная физика. М.: Наука, 1976. – 480 с.
3. *Иродов И.Е.* Задачи по общей физике. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2006. – 416 с.
4. Учебно-методические пособия (<http://www.phys.msu.ru>).

#### *Методические указания для решения задач*

1. Приступая к решению задачи, хорошо вникните в её смысл и постановку вопроса. Установите все ли данные, необходимые для решения задачи, приведены. Недостающие данные можно найти в таблицах Приложения [2] Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте схематический рисунок, поясняющий её суть, - это во многих случаях резко облегчает как поиск решения, так и само решение.

2. Каждую задачу решайте, как правило, в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях), так, чтобы искомая величина была выражена через заданные величины. Решение в общем виде придает окончательному результату особую ценность, ибо позволяет установить определенную закономерность, показывающую, как зависит искомая величина от заданных величин. Кроме того, ответ, полученный в общем виде, позволяет судить в значительной степени о правильности самого решения.

3. Получив решение в общем виде, проверьте, правильную ли оно имеет размерность. Неверная размерность есть явный признак ошибочности решения. Если возможно, исследуйте поведение решения в предельных частных случаях. Например, какой бы вид ни имело выражение для силы гравитационного взаимодействия между двумя протяженными телами, с увеличением расстояния между телами оно должно непременно переходить в известный закон взаимодействия точечных масс. В противном случае можно сразу утверждать: решение неверное.

4. Приступая к вычислениям, помните, что числовые значения физических величин всегда являются приближенными. Поэтому при расчетах руководствуйтесь правилами действия с приближенными числами. В частно-

сти, в полученном значении вычисленной величины нужно сохранить последним тот знак, единица которого еще превышает погрешность этой величины. Все следующие цифры надо отбросить.

5. Получив цифровой ответ, оцените его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата. Так, например, дальность полета брошенного человеком камня не может быть порядка 1 км, скорость тела не может оказаться больше скорости света в вакууме и т. п.

#### *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.

#### *Виды самостоятельной работы студента:*

– работа с конспектами лекций, поиск и обзор литературы, включая Интернет-ресурсы по индивидуально заданному разделу курса;

– работа по ответам на тематические контрольные вопросы по разделам курса;

– изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

– подготовка к выполнению лабораторных работ;

– оформление отчетов по лабораторным работам;

– подготовка к зачету, экзамену;

– изучение студентами отдельных тем и разделов дисциплины, с использованием методических указаний по разделам лекционного курса и темам практических занятий, выносимых на самостоятельное изучение.

#### *Контрольные работы:*

#### **Контрольная работа 1**

1. По горизонтальному стержню без трения скользит со скоростью  $V_0$  шар массы  $M_1$  и сталкивается с другим шаром массы  $M_2$ , который до этого находился в покое. Удар абсолютно неупругий. Найти скорость  $V$  шаров после удара и выделившуюся при ударе теплоту  $Q$ .

2. Диск массой 1 кг и диаметром 60 см вращается вокруг оси, проходящей через центр перпендикулярно его плоскости, делая 20 об/сек. Какую работу надо совершить, чтобы остановить диск?
3. Мезон, входящий в состав космических лучей, движется со скоростью, составляющей 95% скорости света. Какой промежуток времени  $\Delta t$  по часам неподвижного наблюдателя соответствует одной секунде «собственного времени» мезона?
4. На сколько увеличится масса  $\alpha$ - частицы при ускорении ее от начальной скорости, равной нулю, до скорости, равной 0,9 скорости света?

### Контрольная работа 2

1. Из пушки массы  $M$ , находящейся у подножия наклонной плоскости, вылетает в горизонтальном направлении снаряд массы  $m$  с начальной скоростью  $V_0$ . На какую высоту  $H$  поднимется пушка по наклонной плоскости в результате отдачи, если угол наклонной плоскости равен  $\alpha$ , а коэффициент трения пушки о плоскость равен  $k$ ?
2. Шар катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Полная кинетическая энергия шара  $E = 14$  Дж. Определите кинетическую энергию поступательного и вращательного движения шара.
3. Плотность некоторого газа при температуре  $10^0$ С и давлении  $2 \cdot 10^5$  н/м<sup>2</sup> равна 0,34 кг/м<sup>3</sup>. Чему равна масса одного моля этого газа?
4. Идеальный газ с показателем адиабаты  $\gamma$  расширили по закону  $p = \alpha v$ , где  $\alpha$  – постоянная. Первоначальный объем газа  $V_0$ . В результате расширения объем увеличился в  $\eta$  раз. Найти: а) приращение внутренней энергии газа; б) работу, совершенную газом; в) молекулярную теплоемкость газа в этом процессе.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Се- местр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
2	20	25	0	25	0	0	30	<b>100</b>

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### 2 семестр

##### Лекции

- от 15 до 20 баллов-посещаемость (100%), активность, конспекты лекций;
- от 11 до 14 баллов-посещаемость (не менее 80%), конспекты лекций;
- от 6 до 10 баллов-посещаемость (не менее 40%), конспекты лекций;
- от 0 до 5 баллов-посещаемость (менее 40%).

### **Лабораторные занятия**

от 20 до 25 баллов-посещаемость (100%), ответы на теор. вопросы, проведение эксперимента, оформленные отчеты по лаб. раб., оценка погрешности полученных результатов;

от 10 до 19 баллов-посещаемость (не менее 80%), ответы на теор. вопросы, проведение эксперимента, оформленные отчеты по лаб. раб.;

от 0 до 9 баллов-посещаемость (менее 80%), проведение эксперимента, оформленные отчеты по лаб. раб.

### **Практические занятия**

Не предусмотрены.

### **Самостоятельная работа**

от 20 до 25 баллов-выполнение контрольных работ; активность на занятиях; написание рефератов, составление презентаций по предложенным преподавателем темам;

от 10 до 19 баллов-написание рефератов, составление презентаций по предложенным преподавателем темам;

от 0 до 9 баллов-ответы на дополнительные вопросы на лекционных и практических занятиях.

### **Автоматизированное тестирование**

Не предусмотрено.

### **Другие виды учебной деятельности**

Не предусмотрено.

### **Промежуточная аттестация - экзамен**

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

**21-30 баллов** – ответ на «отлично»

**11-20 баллов** – ответ на «хорошо»

**6-10 баллов** – ответ на «удовлетворительно»

**0-5 баллов** – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за один семестр по дисциплине «Физика 1» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Физика 1» в оценку (экзамен):

86 – 100 баллов	«отлично»
71 – 85 баллов	«хорошо»
61 – 70 баллов	«удовлетворительно»
60 баллов и менее	«не удовлетворительно»

Выставление баллов на портале производится преподавателем два раза в семестр: середина семестра и за несколько дней до промежуточной аттестации

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Физика»:

а) литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 1. Механика. Молекулярная физика. Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2007.- 432 с. ISBN 978-5-8114-0630-2(ЭБС Лань)
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики, Т. 1. Механика. М.: «ФИЗМАТ-ЛИТ», 2010.-554 с. ISBN 978-5-9221-0715-0
3. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Общий курс физики. Молекулярная физика. М.: Наука, 1976. – 480 с.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://window.edu.ru>
2. Савельев И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие : / И.В. Савельев = Acourseingeneralphysics. – М. : «Лань», 2011. URL :[http://e.lanbook.com/books/?p\\_f\\_1\\_65=918&letter=%D0%A1](http://e.lanbook.com/books/?p_f_1_65=918&letter=%D0%A1).
3. Microsoft Office Professional 2007. Академическая лицензия (20 лицензий).
4. Microsoft Windows XP. Академическая лицензия (20 лицензий).
5. Microwave Office 2010. Академическая лицензия (40 лицензий).

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Физика»

- Лекционные демонстрации (обеспечиваются Музеем физических приборов и лекционных демонстраций кафедры общей физики СГУ).

### 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);<br>пушка со снарядами со смещенным центром масс (сохранение момента импульса системы)                                    |
| ЛД 1.8  | Векторный характер импульса (падение шара под углом на пл-ть)   |
| ЛД 1.9  | Скамья Жуковского с гантелями (сохранение момента импульса)   |
| ЛД 1.10 | Математический маятник (сохранение энергии)   |
| ЛД 1.11 | Шарик на нитке переменной длины (сохранение момента импульса); случай наматывания нитки на стержень (невыполнение закона сохранения момента импульса) |
| ЛД 1.12 | Движение ракеты с воздушным «топливом»  |
| ЛД 1.13 | Движение ракеты с жидким «топливом»   |
| ЛД 1.14 | Упругий удар шаров  |
| ЛД 1.15 | Неупругие соударения  |
| ЛД 1.16 | Упругие соударения на дорожке с «воздушной подушкой»  |
| ЛД 1.17 | Распространение импульса по цепочке шаров   |

- ЛД 1.18 Упругий удар о стенку
- ЛД 1.19 Действующая модель опыта Кавендиша
- 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 1.30 Математический маятник на тележке
- ЛД 1.31 Центробежная сила инерции:
- 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 Кориолиса)
- 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 1.44 Математические маятники
- ЛД 1.45 Пружинный маятник
- ЛД 1.46 Незатухающие колебания
- ЛД 1.47 Затухающие колебания систем с разной добротностью
- ЛД 1.48 Бегущая волна вдоль резинового шнура
- ЛД 1.49 Волновая машина
- ЛД 1.50 Распространение деформации возмущения вдоль упр. стержня
- ЛД 1.51 Стоячая волна на закрепленной струне
- ЛД 1.52 Камертоны
- ЛД 1.53 Биения колебаний камертонов
- ЛД 1.54 Сирены
- ЛД 1.55 Органные трубы
- ЛД 1.56 Резонаторы Гельмгольца
- ЛД 1.57 Резонансы водяных столбов
- 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 вращающемся 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 ЛД 2.21. Капиллярные трубки, клин
- ЛД 2.22 Модель кристаллической решетки.
- ЛД 2.23 Структура и свойства кристаллических и твердых тел.
- ЛД 2.24 Полиморфизм (нагрев двуокисной ртути)
- 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).

– Лабораторные установки Общего физического практикума кафедры общей физики СГУ.

### **Часть 1: Механика**

- ЛР 1.1. Способы обработки результатов. Погрешности метода измерений.
- ЛР 1.2. Измерение атмосферного давления.
- ЛР 1.3. Точное взвешивание тел.
- ЛР 1.4. Измерение плотности веществ
- ЛР 1.5. Измерение моментов инерции тел:
  - с помощью крутильного маятника;
  - с помощью трифилярного подвеса.
- ЛР 1.6. Проверка основного закона вращательного движения.
- ЛР 1.7. Гироскоп.
- ЛР 1.8. Измерение ускорения силы тяжести методом физического маятника.



- ЛР 1.9. Крутильный баллистический маятник.  
 ЛР 1.10. Измерение скорости полета пули.  
 ЛР 1.11. Изучение законов столкновения тел.  
 ЛР 1.12. Наклонный маятник.  
 ЛР 1.13. Проверка закона сохранения момента количества движения.  
 ЛР 1.14. Исследование колебаний связанных маятников.  
 ЛР 1.15. Исследование колебаний пружинного маятника.  
 ЛР 1.16. Измерение скорости звука в воздухе:  
 – методом интерференции;  
 – методом стоячей волны.  
 ЛР 1.17. Измерение модулей упругости:  
 - из растяжения;  
 - из изгиба;  
 - из кручения.

### **Часть 2: Молекулярная физика**

- ЛР 2.1. Определение отношения удельных теплоемкостей адиабатическим методом.  
 ЛР 2.2. Определение коэффициента теплопроводности твердого теплоизолятора.  
 ЛР 2.3. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости:  
 - по методу Стокса,  
 - с помощью капиллярного вискозиметра.  
 ЛР 2.4. Определение коэффициента внутреннего трения газов, средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха:  
 - с помощью газометра,  
 - по средней скорости капельного истечения жидкости.  
 ЛР 2.5. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости:  
 - методом капель,  
 - методом газовых пузырьков.  
 ЛР 2.6. Определение влажности воздуха:  
 - с помощью конденсационного гигрометра с термоэлектрическим охлаждением,  
 - с помощью аспирационного психрометра Ассмана.  
 ЛР 2.7. Ознакомление со статистическими закономерностями на механических моделях.  
 ЛР 2.8. Определение теплопроводности воздуха.  
 ЛР 2.9. Фазовые переходы: определение температуры плавления.  
 ЛР 2.10. Исследование поступательного и вращательного броуновского движения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 04.03.01 «Химия» и профилям подготовки «Аналитическая химия и химическая экспертиза», «Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ», «Физическая химия».

Автор

д.т.н., профессор

Хвалин А.Л.

Программа одобрена на заседании кафедры общей физики физического факультета СГУ от 27.05.2019 года, протокол № 10.