



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК


«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП


Добжинский Ю.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. заведующего кафедрой
информационной безопасности


Добжинский Ю.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

« 15 » июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физический практикум

Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность

(Математические методы защиты информации)

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3

лекции 00 час.

практические занятия 00 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 00 / пр. 00 / лаб. 18 час.

в том числе в электронной форме лек. 00 / пр. 00 / лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

в том числе в электронной форме 00 час.

самостоятельная работа 36 час.

в том числе на подготовку к экзамену 00 час.

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 3 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 01.12.2016 № 1512

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Общей и экспериментальной физики
протокол № 6 от « 24 » 01 2017 г.

Заведующий кафедрой: Короченцев В.В., к.х.н., доцент

Составитель (ли): Т.Н. Петрова к.ф.-м.н., доцент

Владивосток
2019

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Specialist's degree in 10.05.01 Computer Security

Specialization “Mathematical Methods for Information Security”

Course title: *Physical workshop*

Basic part of Block 1, 2 credits

Instructor: *T.N. Petrova*

At the beginning of the course a student should be able to:

- ability to correctly apply the apparatus of mathematical analysis, geometry, algebra, discrete mathematics, mathematical logic, theory of algorithms, probability theory, mathematical statistics, information theory, number-theoretic methods (OPK-2) when solving professional problems.

Learning outcomes:

(OPK-1) the ability to analyze physical phenomena and processes in solving professional problems

Course description:

General physics is one of the basic academic disciplines of the mathematical and natural science cycle of the federal state educational standard of higher professional education. Physics, as it is known, is a science that studies the laws of motion of matter in any of its manifestations, and is the basis (base) of other natural sciences. Consequently, when approaching the study of any other natural science that studies the “specific” laws of the motion of matter, the student should be well aware of the general laws of the motion of matter. Physics provides students with an idea of it as a science, relying not only on theoretical knowledge, but also on an experimental basis, and has practical applications in various fields of human activity. Discipline is aimed at the formation of the scientific world view and the modern physical thinking of the graduate.

Main course literature:

1. Ивлиев, А.Д. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Ивлиев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/163>

2. Федорова В.Н., Физика [Электронный ресурс] : учебник / Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-1983-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419830.html>

3. Кашковский, В.В. Специальный физический практикум : учебное пособие / В. В. Кашковский ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — [Томск] : Изд-во Томского политехнического университета, 2010. — 403 с. — Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:662936&theme=FEFU>

Form of final knowledge control: *pass-fail exam*

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физический практикум»

Курс учебной дисциплины «Физический практикум» предназначен для обучения студентов по специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность», специализация «Математические методы защиты информации» и входит в состав базовой части учебного плана Б1.Б.18.6.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа (2 з.е.). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (36 час.). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма контроля по дисциплине – зачет.

Дисциплина «Физический практикум» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика».

Общая физика является одной из базовых учебных дисциплин математического и естественнонаучного цикла федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. Физика, как известно, – это наука, изучающая законы движения материи в любом ее проявлении, и является основой (базой) других естественных наук. Следовательно, приступая к изучению любой другой естественной науки, изучающей «специфические» законы движения материи, студент должен хорошо знать общие законы движения материи. Физика формирует у студентов представление о ней как о науке, опирающейся не только на теоретические познания, но и на экспериментальную основу, и имеет практические приложения в различных областях человеческой деятельности. Дисциплина направлена на формирование научного мировоззрения и современного физического мышления выпускника.

Цель изучения дисциплины «Физический практикум» заключается в формировании у студента практического представления об основных теоретических разделах физики, прививании навыков экспериментального исследования тех или иных физических явлений и процессов, а также формировании на-

выков работы с измерительными приборами и современным экспериментальным оборудованием.

Задачи:

- ознакомить студента с основными простейшими методами наблюдения, измерения и экспериментирования;
- ознакомить с основными методами оценки точности применяемого в эксперименте измерительного оборудования и его устройства;
- научить студентов применять лекционный материал программных курсов общей физики к анализу экспериментально полученных конкретных результатов;
- научить оценивать числовые порядки изучаемых величин, определять точность и степень достоверности получаемых экспериментальных результатов;
- научить применять современные методы обработки результатов измерений, определения погрешности измерений и предсказания их возможного понижения;
- научить правильно представлять полученные экспериментально результаты в виде графиков, таблиц, диаграмм и т.д.;
- научить делать правильные выводы по результатам эксперимента.

Для успешного изучения дисциплины «Физический практикум» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов (ОПК-2).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОПК-1) способностью анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач	Знает	Основные понятия и методы современной физики.
	Умеет	Применять методы физического практикума при решении профессиональных задач.
	Владеет	Инструментом для решения задач в своей предметной области.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физический практикум» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: интерактивные и проблемные лекции, лекции-диалоги, работа в малых группах, метод обучения в парах. Используемые оценочные средства: лабораторные работы (ПР-6).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

В данном курсе лекционные занятия не предусмотрены.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (36 час.)

Раздел I. Вводный (6 час.)

Лабораторная работа №1. Определение отношения теплоемкостей $\frac{c_p}{c_v}$

газов методом Клемана и Дезорма (3 час.)

Лабораторная работа №2. Определение коэффициента вязкости и средней длины свободного пробега молекул воздуха (3 час.)

Раздел II. Основной (30 час.)

Лабораторная работа №3. Определение длины свободного пробега и эффективного диаметра молекулы воздуха (3 час.)

Лабораторная работа №4. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса (3 час.)

Лабораторная работа №5. Измерение теплопроводности воздуха (3 час.)

Лабораторная работа №6. Определение молярной массы и плотности воздуха методом откачки (3 час.)

Лабораторная работа №7. Определение коэффициента поверхностного натяжения по высотам поднятия жидкости в капиллярных трубках (3 час.)

Лабораторная работа №8. Определение теплоемкости металлов калориметрическим методом (3 час.)

Лабораторная работа №9. Определение коэффициента теплопроводности диэлектрика калориметрическим методом (3 час.)

Лабораторная работа №10. Определение коэффициента линейного расширения металлов (3 час.)

Лабораторная работа №11. Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при кристаллизации олова (3 час.)

Лабораторная работа №12. Определение вязкости жидкости по методу Пуазейля (3 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физический практикум» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Вводный	ОПК-1	знает	лабораторная работа (ПР-6)	1-4
			умеет	лабораторная работа (ПР-6)	1-4
			владеет	лабораторная работа (ПР-6)	1-4
2	Раздел II. Основной	ОПК-1	знает	лабораторная работа (ПР-6)	5-12
			умеет	лабораторная работа (ПР-6)	5-12
			владеет	лабораторная работа (ПР-6)	5-12

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Ивлиев, А.Д. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Ивлиев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/163>
2. Федорова В.Н., Физика [Электронный ресурс] : учебник / Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-1983-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419830.html>
3. Кашковский, В.В. Специальный физический практикум : учебное пособие / В. В. Кашковский ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — [Томск] : Изд-во Томского политехнического университета, 2010. — 403 с. — Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:662936&theme=FEFU>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Комар М.В., Электронные системы ядерных и физических установок. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.В. Комар, В.В. Шляхтин, В.Е. Ямный, В.П. Яновский - Минск : Выш. шк., 2013. - 320 с. - ISBN 978-985-06-2315-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850623157.html>
2. Бубнов В.А. Физический практикум (механика, электричество и магнетизм) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бубнов В.А., Низамов А.Ж., Скрыпник Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2010.— 294 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26646.html>
3. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 468 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100927> — ЭБС «Лань»

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Полный курс лекций по физике. Режим доступа: <http://physics-lectures.ru>
2. Механика. Видеолекции. Лекторий МФТИ. Режим доступа: <http://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Mechanics-08L>
3. Лекции по общей физике (для студентов естественных факультетов). Режим доступа: <http://www.amtc.ru/publications/physics/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Для работы с литературой из списка необходимо наличие у студента аккаунтов в указанных электронно-библиотечных системах: «Лань» (: <https://e.lanbook.com/>), «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>).

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Количество аудиторных часов, отведенных на изучение дисциплины «Физический практикум», составляет 144 часа. На самостоятельную работу студента отведено 144 часа.

Аудиторная нагрузка состоит из часов, отведённых на лабораторные работы. Предполагается, что необходимые для выполнения работ теоретические

сведения обучающийся получает в рамках дисциплины «Физика», а также в ходе самостоятельной работы.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо повторить теоретический материал. Лабораторные работы представляют собой задания различного типа, описанные в методических указаниях к каждой конкретной работе. В результате выполнения работы студент предоставляет преподавателю отчёт о проделанной работе, содержащий следующие пункты: цель работы, задание, ход работы, полученные результаты, выводы.

Промежуточная форма аттестации по данной дисциплине – зачёт. Обучающийся получает зачёт при условии сдачи всех лабораторных работ и защиты отчётов.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус L, ауд. L 527, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 10-14) Оборудование: Доска аудиторная, переносной компьютер (ноутбук Lenovo) с сумкой – 1 шт.
Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус L, ауд. L 529, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 10-14) Оборудование: Доска аудиторная, переносной компьютер (ноутбук Lenovo) с сумкой – 1 шт.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Физический практикум»
Направление подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность
специализация «Математические методы защиты информации»
Форма подготовки очная

**Владивосток
2019**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-17 неделя обучения	Подготовка практического задания (выполнение отчета к занятию)	30	Отчет о выполнении практического задания
2	18 неделя обучения	Подготовка и сдача зачета	6	Зачет

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

При подготовке отчета о выполнении практического задания должны использоваться источники из списка учебной литературы, а также примеры, рассмотренные на лекционных и практических занятиях. Отчет должен содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- описание задания;
- решение;
- выводы.

Методические указания к выполнению отчета по занятию

Для получения «зачтено» отчет должен содержать основные пункты: титульный лист, содержание, описание задания, решение, выводы. При представлении отчета к сдаче обучающийся последовательно излагает принцип выполненной работы.

Оценка «незачтено» выставляется в случае, если отчет не содержит решения или выводов; обучающийся не может объяснить решение, излагает материал непоследовательно, сбивчиво.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Физический практикум»
Направление подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность
специализация «Математические методы защиты информации»
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОПК-1) способностью анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач	Знает	Основные понятия и методы современной физики.
	Умеет	Применять методы физического практикума при решении профессиональных задач.
	Владеет	Инструментом для решения задач в своей предметной области.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Вводный	ОПК-1	знает	лабораторная работа (ПР-6)	1-4
			умеет	лабораторная работа (ПР-6)	1-4
			владеет	лабораторная работа (ПР-6)	1-4
2	Раздел II. Основной	ОПК-1	знает	лабораторная работа (ПР-6)	5-12
			умеет	лабораторная работа (ПР-6)	5-12
			владеет	лабораторная работа (ПР-6)	5-12

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная форма аттестации по данной дисциплине – зачёт.

Для получения «зачтено» по данной дисциплине обучающемуся необходимо выполнить все лабораторные работы, предусмотренные в каждом семестре, а также защитить все отчёты о выполнении этих работ.

Критерии оценки отчёта, а также контрольные вопросы для защиты представлены ниже в данном приложении

Оценочные средства для текущей аттестации

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фон-

				де
1	ПР-6	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу	Комплект лабораторных заданий

Список контрольных вопросов к лабораторным работам

Вторая часть курса (молекулярная физика)

Лабораторная работа №1.

1. Первое начало термодинамики.
2. Удельная и молярная теплоемкости, связь между ними. Теплоемкость при постоянном давлении и постоянном объеме. Уравнение Роберта Майера (вывод).
3. Адиабатический процесс. Уравнение первого начала термодинамики для адиабатного процесса. Уравнение Пуассона для адиабатического процесса. Что называется числом степеней свободы? В чем суть «вымораживания» числа степеней свободы? Как постоянная адиабаты связана с числом степеней свободы?
4. Рабочая формула (без вывода).

Лабораторная работа №2.

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории вещества. Показать графически зависимость силы межмолекулярного взаимодействия в зависимости от расстояния.
2. Механизм вязкости газов. Закон Ньютона для вязкости. Основное уравнение переноса.
3. Коэффициент вязкости газов (вывод). Зависимость коэффициента вязкости газов от давления и температуры. Единицы измерения коэффициента вязкости.
4. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля (без вывода).

Лабораторная работа №3.

1. Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул (вывод). Эффективный диаметр молекул, эффективное сечение.
2. Зависимость длины свободного пробега молекул от давления и температуры. Формула Сезерленда.
3. Основное уравнение переноса. Механизм вязкости газов. Коэффициент вязкости газов и его зависимость от температуры и давления.

4. Рабочие формулы. Почему жидкость (в данной работе) вытекает из капилляра порциями?

Лабораторная работа №4.

1. Механизм вязкости в жидкостях. Закон Ньютона для вязкого трения. Каков физический смысл коэффициента вязкости и единицы его измерения?

2. Зависимость коэффициента вязкости жидкости от температуры (формула Френкеля). Что такое энергия активации?

3. Сила сопротивления при движении тел в жидкостях и газах. Формула Стокса (вывод).

4. Вывод рабочей формулы. Закон Архимеда (формулировка).

Лабораторная работа №5

1. Охарактеризуйте механизмы переноса тепла в газах (теплопроводность, конвекция, лучеиспускание). Закон Фурье для теплопроводности.

2. Общее уравнение переноса. Какое явление переноса является стационарным (нестационарным)? Используя общее уравнение переноса для газов, получите коэффициент теплопроводности для них.

3. Как коэффициент теплопроводности газов зависит от давления, температуры и массы газа? Формула Сезерленда.

4. Рабочая формула (все величины, входящие в формулу, пояснить).

Лабораторная работа №6.

1. Что называется относительной атомной (молекулярной) массой? Что такое молярная масса? Как молярная масса связана с относительной молекулярной массой? Как число молекул в веществе связано с массой вещества? Единицы измерения указанных величин. Число Авогадро.

2. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа

3. Вывести уравнение Клапейрона – Менделеева. Что называется изопроцессом? Используя закон Клапейрона – Менделеева получить законы изотермического, изобарного и изохорного процессов.

4. Рабочие формулы.

Лабораторная работа №7.

1. Явление поверхностного натяжения и его объяснение в молекулярно-кинетической теории. Коэффициент поверхностного натяжения и его физический смысл. Зависимость коэффициента поверхностного натяжения от температуры.

2. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.
3. Явление смачивания и несмачивания. Краевой угол. Капиллярные явления. Высота подъема жидкости в капиллярной трубке.
4. Рабочая формула.

Лабораторная работа №8.

1. Что называется теплоемкостью вещества? Удельной теплоемкостью? Молярной теплоемкостью? Единицы измерения указанных теплоемкостей.
2. Сформулируйте эмпирический закон Дюлонга и Пти. В чем недостатки этого закона? Нарисуйте экспериментальные кривые зависимости молярной теплоемкости атомных кристаллов от температуры.
3. Что нового в теорию теплоемкости внес А.Эйнштейн? Дебай? Что такое температура Дебая?
4. Получите рабочую формулу. Каково назначение калориметра?

Лабораторная работа №9.

1. Что такое теплота? В каких единицах измеряется теплота? Поясните механизм теплопроводности в твердых телах. Понятие о фононном газе. Закон Фурье для теплопроводности.
2. Каков механизм теплопроводности в газах? Как коэффициент теплопроводности газов зависит от давления? От температуры? В каких единицах в системе СИ измеряется коэффициент теплопроводности?
3. Что называется удельной теплоемкостью вещества? Молярной? Единицы их измерения.
4. Вывод рабочей формулы. Для каких целей в данной работе используется «сухопарник»?

Лабораторная работа №10.

1. Какие основные положения лежат в основе молекулярно-кинетической теории вещества? Тепловое линейное и объемное расширение твердых тел. Каков физический смысл коэффициентов линейного и объемного расширения тел? Единицы измерения?
2. Какова первопричина расширения твердых тел при их нагревании? Ответ пояснить графически.
3. Как среднее расстояние между частицами твердого тела связано с температурой (вывод)?
4. Рабочая формула.

Лабораторная работа №11.

1. Сформулируйте первое и второе начала термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.

2. Что такое функция состояния? Какие функции состояния вам известны? Физический смысл энтропии. Что происходит с энтропией в замкнутой системе при обратимых и необратимых процессах?

3. Что такое свободная энергия? Связанная энергия? Что означает: энтропия является мерой рассеяния и обесценивания энергии? Что такое термодинамическая вероятность? Как энтропия связана с термодинамической вероятностью?

Лабораторная работа №12.

1. Механизм вязкости в жидкостях. Каков физический смысл коэффициента вязкости? Единицы его измерения

2. Зависимость вязкости жидкости и газов от температуры. Формула Френкеля.

3. Формула Пуазейля Что определяет формула Пуазейля? Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса.

4. Рабочая формула.