



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 4

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 4 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. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/508> — ЭБС «Лань»
2. Евсина Е.М. Оптика. Теоретическая механика. Основы атомной и ядерной физики [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по физике/ Евсина Е.М., Соболева В.В.— Электрон. текстовые данные.— Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2011.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17060.html>
3. Горячев Б.В. Практические занятия по общей физике. Оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горячев Б.В., Могильницкий С.Б.—

Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 91 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34698.html>
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 теорети-

ческих разделах физики, прививании навыков экспериментального исследования тех или иных физических явлений и процессов, а также формировании навыков 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 (36час.)

Раздел I. Вводный (6 час.)

Лабораторная работа №1. Изучение электронного осциллографа (2 час.)

Лабораторная работа №2. Изучение электростатического поля (2 час.)

Лабораторная работа №3. Изучение законов постоянного тока и принципа компенсационных измерений (2 час.)

Раздел II. Основной (30 час.)

Лабораторная работа №4. Изучение распределения термоэлектронов по скоростям (4 час.)

Лабораторная работа №5. Изучение температурной зависимости проводимости металлов и полупроводников (2 час.)

Лабораторная работа №6. Исследование зависимости полезной мощности и коэффициента полезного действия источника постоянного тока от внешнего сопротивления (2 час.)

Лабораторная работа №7. Определение постоянной термопары и отношения концентрации свободных электронов двух металлов исследуемой термопары (2 час.)

Лабораторная работа №8. Исследование магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла (2 час.)

Лабораторная работа №9. Изучение магнитного поля прямого тока (2 час.)

Лабораторная работа №10. Определение напряженности магнитного поля Земли с помощью тангенс-гальванометра (2 час.)

Лабораторная работа №11. Изучение свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре и определение его параметров (2 час.)

Лабораторная работа №12. Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса ферромагнетиков с помощью осциллографа (2 час.)

Лабораторная работа №13. Исследование электрической цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями (2 час.)

Лабораторная работа №14. Изучение вынужденных электрических колебаний в колебательном контуре (2 час.)

Лабораторная работа №15. Изучение явления резонанса токов в параллельном колебательном контуре (2 час.)

Лабораторная работа №16. Определение удельного заряда электрона при помощи электроннолучевой трубки, помещенной в поперечное магнитное поле (2 час.)

Лабораторная работа №17. Проверка закона трех вторых при термоэлектронной эмиссии и определение удельного заряда электрона (2 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)	5-17
			умеет	лабораторная работа (ПР-6)	5-17
			владеет	лабораторная работа (ПР-6)	5-17

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Зисман, О.М. Годес. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/508> — ЭБС «Лань»

2. Евсина Е.М. Оптика. Теоретическая механика. Основы атомной и ядерной физики [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по физике/ Евсина Е.М., Соболева В.В.— Электрон. текстовые данные.— Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2011.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17060.html>
3. Горячев Б.В. Практические занятия по общей физике. Оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горячев Б.В., Могильницкий С.Б.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 91 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34698.html>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Практикум по физике. Часть 3: Оптика. Квантовая и атомная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. И.И. Зубова, С.Ю. Гришина, Л.И. Гольцова. — Электрон. дан. — Орел : ОрелГАУ, 2015. — 106 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71354>
2. Лабораторные работы по физике. Выпуск 3. Колебания и оптика [Электронный ресурс]: сборник методических указаний для выполнения лабораторных работ по физике/ — Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30810.html>
3. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Оптика [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Алешкевич. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2098>

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.
---	--

<p>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.</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 10-14) Оборудование: Доска аудиторная, переносной компьютер (ноутбук Lenovo) с сумкой – 1 шт.</p>
--	---



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»
(ДВФУ)

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)	5-17
			умеет	лабораторная работа (ПР-6)	5-17
			владеет	лабораторная работа (ПР-6)	5-17

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

Первая часть курса (механика)

Лабораторная работа №1.

1. Какие колебания называют периодическими? Гармоническими? Запишите кинематическое уравнение для гармонических колебаний. Что называется смещением, амплитудой, фазой, начальной фазой, частотой, циклической частотой и периодом?

2. Исходя из кинематического уравнения гармонических колебаний, найдите скорость и ускорение этих колебаний. Постройте для указанных величин графики их зависимости от времени. Под действием каких сил совершаются гармонические колебания?

3. Сформулируйте и запишите закон всемирного тяготения. Что такое потенциал и напряженность гравитационного поля? Как они связаны между собой?

4. Вывод рабочей формулы. Что называется математическим маятником?

Лабораторная работа №2.

1. Запишите дифференциальное уравнение для гармонических колебаний. Под действием каких сил совершаются гармонические колебания? Как связаны между собой частота и период, частота и циклическая частота, циклическая частота и период гармонических колебаний

2. Что такое ускорение свободного падения? Как и почему зависит ускорение свободного падения от высоты и широты местности? В каких случаях тело находится в состоянии невесомости? Перегрузки?

3. Что называется моментом силы, моментом импульса и моментом инерции относительно точки? Относительно оси? Как эти величины связаны между собой?

4. Вывод рабочей формулы. Что называется физическим маятником?

Лабораторная работа №3.

1. Что называется моментом силы, моментом импульса и моментом инерции относительно точки? Относительно оси? Вывести уравнение моментов для

вращательного движения механической системы относительно точки (начала). Сформулировать закон сохранения момента импульса механической системы относительно оси и точки.

2. Чему равен момент инерции для стержня относительно оси, перпендикулярной длине стержня и проходящей через центр массы стержня? Относительно, параллельной первой, но проходящей через торец стержня?

3. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.

4. Вывод рабочей формулы.

Лабораторная работа №4.

1. Что понимается под абсолютно твердым телом? Какие движения может совершать твердое тело? Для какого движения твердого тела можно применять второй закон Ньютона? Что называется центром массы твердого тела?

2. Какими основными кинематическими и динамическими понятиями характеризуется вращательное движение твердого тела? Записать основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно оси и точки.

3. Что такое момент инерции? От чего он зависит? Чему равен момент инерции цилиндра относительно коаксиальной оси? Относительно оси, параллельной коаксиальной, но удаленной от нее на расстояние диаметра?

4. Рабочая формула.

Лабораторная работа №5.

1. Какова природа сил трения? Сухое и жидкое трение. Когда возникают и чем отличаются силы трения покоя, трения скольжения и качения?

2. Сила нормального давления, ее связь с силой трения скольжения. Каков характер зависимости силы трения качения и скольжения от относительной скорости движения соприкасающихся тел?

3. При каких деформациях возникают силы трения качения и почему? Каков физический смысл коэффициента трения качения?

4. Рабочая формула. Какие основные законы используются при выводе рабочей формулы? Их суть.

Лабораторная работа №6.

1. Какое твердое тело называется гироскопом? Какой гироскоп называется уравновешенным? Какие оси называются свободными? Главными осями тела?

2. Какова физическая сущность гироскопического эффекта, и при каких условиях он наблюдается.

3. В каком случае возникает прецессионное движение оси гироскопа? Выведите формулу для вычисления угловой скорости прецессии гироскопа

4. Вывод рабочей формулы.

Лабораторная работа №7.

1. Виды и типы деформации. Относительная и абсолютная деформации. Напряжение и усилие, единицы их измерения.

2. Диаграмма растяжения. Пределы пропорциональности, упругости, прочности, текучести. Закон Гука. Модули Юнга и сдвига, их физический смысл и единицы измерения.

3. Что показывает коэффициент Пуассона? Доказать, что коэффициент Пуассона μ , всегда меньше 0,5 ($0,5 > \mu$).

4. Вывод рабочей формулы.

Лабораторная работа №8.

1. Виды и типы деформации. Относительная и абсолютная деформации. Напряжение и усилие, единицы их измерения.

2. Диаграмма растяжения. Пределы пропорциональности, упругости, прочности, текучести. Закон Гука. Модули Юнга и сдвига, их физический смысл и единицы измерения.

3. Что показывает коэффициент Пуассона? Доказать, что коэффициент Пуассона μ , всегда меньше 0,5 ($0,5 > \mu$).

4. Вывод рабочей формулы.

Лабораторная работа №9.

1. Понятия работы и энергии. Кинетическая и потенциальная энергии. Потенциальные силы.

2. Замкнутые (изолированные) и незамкнутые (неизолированные) системы отсчета. Законы сохранения импульса и энергии для замкнутых и незамкнутых механических систем.

3. Понятия о моменте силы, моменте импульса и моменте инерции твердого тела. Закон сохранения момента импульса механической системы.

4. Рабочая формула. Какие основные законы используются при выводе рабочей формулы?

Лабораторная работа №10.

1. Дайте определение свободных (гармонических) и вынужденных колебаний и запишите уравнения динамики для них.

2. Какие вынужденные колебания называются установившимися? Получите для установившихся вынужденных колебаний выражения амплитуды и тангенса угла сдвига фаз вынужденных колебаний и вынуждающей силы.

3. Дайте определения явлению резонанса и получите выражение для резонансной частоты.

4. Нарисуйте резонансную и фазовую кривые для различных значений коэффициента затухания.

Лабораторная работа №11.

1. Дать определения момента силы, и момент импульса и момента инерции относительно точки и оси. Единицы измерения указанных величин. Связь момента импульса с угловой скоростью. Записать уравнение динамики тела, вращающегося вокруг закрепленной оси.

2. Получить формулу кинетической энергии вращательного движения твердого тела.

3. Момент инерции, его физический смысл и единицы измерения. Вывод формул для расчета момента инерции кольца.

4. Рабочая формула.

Лабораторная работа №12.

1. Что такое механическая волна? Фронт волны. Волновая (фазовая) поверхность. Поперечные и продольные волны, связь их с упругими свойствами среды.

2. Уравнение волны. Волновое уравнение.

3. Звуковые волны и их свойства.

4. Когда образуется стоячая волна? Чем стоячая волна отличается от бегущей?

Лабораторная работа №13.

1. Какова природа сил трения? Когда возникают и чем отличаются силы трения покоя и трения скольжения. В чем различие сухого и жидкого трений?

2. Каков характер зависимости коэффициента трения скольжения от относительной скорости движения соприкасающихся тел. Единицы измерения коэффициента трения покоя и скольжения.

3. Сила нормального давления, ее связь с силой трения скольжения.

4. Вывод рабочей формулы.

Лабораторные работы №14, 15.

1. Замкнутые и незамкнутые механические системы. Потенциальные си-

лы. Получить законы изменения импульса и полной энергии для общего случая незамкнутой механической системы.

2. Получить формулы для скоростей соударяющихся шаров после их абсолютно упругого удара.

3. Коэффициент восстановления, его физический смысл и единицы измерения.

4. Рабочие формулы (без вывода)

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 физиче-

ский 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.

Третья часть курса (электричество и магнетизм)

Лабораторная работа №1.

1. Устройство и принцип действия электронно-лучевой трубки.

2. Принцип действия генератора развертки осциллографа.

3. Как обеспечивается синхронизация сигнала на осциллографе?

4. Получить зависимость между напряжением на пластинах трубки и смещением луча на экране.

5. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.

6. Как и почему по фигуре Лиссажу можно посчитать соотношение частот складываемых колебаний.

7. Как провести с помощью осциллографа измерение параметров сигнала: амплитудного напряжения, длительности, скважности, частоты сигнала?

Лабораторная работа №2.

1. Каково содержание понятий напряженности и потенциала электростатического поля? Получить формулу взаимосвязи потенциала и напряженности электрического поля.

2. Теорема Остроградского-Гаусса в интегральной и дифференциальной формах (вывод).

3. Получите условие потенциальности электрического поля в интегральной и дифференциальной формах.

4. Как графически изображается электрическое поле с помощью силовых линий и эквипотенциальных поверхностей? Изобразить поле диполя, точечного заряда, плоского конденсатора.

5. Как в данной работе моделируется электростатическое поле?

Лабораторная работа №3.

1. Понятие электрического тока. Характеристики тока (плотность тока, сила тока), связь между ними. Единицы их измерения.

2. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах для участка цепи. Сопротивление проводников.

3. Понятие ЭДС сторонних сил. Область действия сторонних сил. Закон Ома в замкнутой цепи. Понятие напряжения и его единицы измерения.

4. Правила Кирхгофа. Обоснование правил Кирхгофа.

5. Воспользовавшись правилами Кирхгофа, получить полное сопротивление цепи, состоящей из последовательно (параллельно) соединенных резисторов.

Лабораторная работа №4.

1. В чем состоит явление термоэлектронной эмиссии, и, каким законам подчиняется это явление? Объясните закон Богуславского-Ленгмюра

2. Приведите вольтамперную характеристику вакуумного диода. Дайте качественный анализ каждого участка этой характеристики.

3. В чем сущность метода задерживающего электрического поля, используемого в работе?

4. Вывести формулу (6) и (8).

5. Что называется работой выхода и уровнем Ферми?

Лабораторная работа №5.

1. Как в классической теории объясняется возникновение электрического сопротивления металлов? Получить закон Ома и закон Ленца-Джоуля исходя из электронной теории проводимости Лоренца – Друде. Недостатки классической теории.

2. Как зависит сопротивление проводника от температуры? Объяснить эту зависимость.

3. Основные положения квантовой теории проводимости. Объяснить причины возникновения сопротивления с точки зрения квантовых представлений.

4. В чем состоит отличие между проводниками, полупроводниками и диэлектриками? Каковы основные положения зонной теории проводимости твердых тел?

5. Что такое собственная и примесная проводимости полупроводников и как они зависят от температуры? Объяснить зависимость сопротивления от температуры у полупроводников.

Лабораторная работа №6.

1. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах и объяснение выделения тепла на основе классической теории Лоренца-Друде (вывод).

2. Физический смысл полной и полезной мощности источника тока и их формулы. Как определяется КПД источника постоянного тока? Вывести формулы, определяющие полезную, полную мощность, КПД.

3. Дайте обоснование графиков зависимости полной и полезной мощности, а также коэффициента полезного действия от внешнего сопротивления.

Лабораторная работа №7.

1. Физические причины возникновения внутренней и внешней контактной разности потенциалов, их формулы.

2. Каковы причины возникновения термоэлектродвижущей силы? Выведите формулу термоэдс термопары.

3. Всегда ли зависимость термоэдс от разности температур будет линейной?

4. Почему в замкнутой цепи, составленной из различных по природе проводников, сила тока определяется только ЭДС источника тока и не зависит от контактных потенциалов?

Лабораторная работа №8.

1. В чем сущность закона Ампера и закона Био-Савара-Лапласа? Записать их. Каков физический смысл характеристик магнитного поля - вектора магнитной индукции и напряженности? Как связаны они между собой?

2. Графический способ изображения магнитного поля. Изобразите графически магнитное поле прямого тока. Сформулировать правило буравчика.

3. Выведите формулу индукции магнитного поля прямого проводника с током.
4. Докажите теорему о циркуляции магнитного поля в интегральной форме. Запишите ее дифференциальный вид.
5. Выведите формулу индукции магнитного поля соленоида. Изобразите графически это поле.
- 6 В чем заключается эффект холла и как он используется в работе? Дайте физическое обоснование формулы расчета в данной работе.

Лабораторная работа №9.

1. В чем сущность закона Ампера и закона Био-Савара-Лапласа? Записать. Каков физический смысл характеристик магнитного поля - вектора магнитной индукции и напряженности? Как связаны они между собой?
2. Графический способ изображения магнитного поля. Изобразите графически магнитное поле прямого тока. Сформулировать правило буравчика.
3. Выведите формулу индукции магнитного поля прямого проводника с током.
4. Докажите теорему о циркуляции магнитного поля в интегральной форме. Запишите ее дифференциальный вид.
5. Сформулируйте принцип суперпозиции магнитных полей. Как он используется в работе?

Лабораторная работа №10.

1. Выведите на основе закона Био-Савара-Лапласа формулу индукции магнитного поля в центре кругового тока и на его оси.
2. Объясните принцип действия тангенс -гальванометра и выведите рабочую формулу (2).
3. Чем обусловлено магнитное поле Земли? Изобразите графически магнитное поле Земли. Что называется магнитным меридианом, магнитным склонением и магнитным наклонением?

Лабораторная работа №11.

1. Физически смысл векторов намагничивания, напряженности и индукции магнитного поля. Какова взаимосвязь между этими векторами?
2. Изложить теория магнетиков. Объяснить намагниченность пара- и диамагнетиков.
3. Каковы основные свойства ферромагнетиков? Объясните механизм намагничивания ферромагнетиков.

4. Что показывает петля гистерезиса? Что называют постоянным магнитом?

Лабораторная работа №12.

1. Что такое переменный ток? Как его получить?
2. Получить закон Ома для цепи с переменным током.
3. Что является физической причиной возникновения индуктивного, емкостного сопротивлений в цепи переменного тока? Каковы их формулы?
4. Выведите формулы, определяющие сдвиг фазы между током в цепи и входным напряжением для L- и C - цепочек соответственно.
5. Что называется действующим значением силы и напряжения переменного тока? Как они связаны с амплитудными значениями?

Лабораторная работа №13.

1. Запишите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний для тока в контуре, для заряда на обкладках конденсатора контура.
2. Вывести формулы (9), (1).
3. Что такое резонанс напряжений? Когда и при какой частоте он наступает?
4. Нарисуйте и объясните векторную диаграмму.
5. Чему равны при резонансе напряжений значения амплитуд напряжений на емкости C и индуктивности контура? При каких частотах генератора эти амплитуды имеют максимальное значение?

Лабораторная работа №14.

1. Почему сопротивление цепи переменному току всегда больше, чем постоянному? Что такое импеданс цепи? Почему импеданс определяется векторной суммой активного, емкостного и индуктивного сопротивлений.
2. Что собой представляет реактивное сопротивление, чем оно отличается от активного и каковы причины его возникновения?
3. Какие процессы происходят в изучаемом колебательном контуре при изменении частоты входного напряжения?
4. Докажите, что токи, текущие через катушку индуктивности и конденсатор, противоположны по фазе?

Лабораторная работа №15.

1. Дайте понятие электрического заряда и поясните основные свойства зарядов.

2. Получите выражение для силы Лоренца. Как определяется взаимосвязь направлений векторов индукции, скорости движения заряда и силы Лоренца? Можно ли изменить энергию заряда под действием силы Лоренца?

3. Как будет двигаться заряженная частица, влетевшая в магнитное поле под острым углом к направлению силовых линий магнитного поля? Как будет двигаться заряженная частица, попавшая из космоса в магнитное поле Земли?

4. В чем сущность метода измерения отношения e/m в данной работе?

5. Получите рабочую формулу.

Лабораторная работа №16, 17.

1. В чем состоит явление термоэлектронной эмиссии, и, каким законам подчиняется это явление? Объясните закон Богуславского-Ленгмюра

2. Приведите вольтамперную характеристику вакуумного диода. Дайте качественный анализ каждого участка этой характеристики.

3. Проанализируйте физическую сущность понятия электрического заряда и его основные свойства.

4. В чем сущность метода измерения отношения e/m в данной работе?

Четвёртая часть курса (оптика)

Лабораторная работа №1.

1. Дать определение основных характеристик линзы. Формула линзы (вывод на основе элементарной теории Аббе).

2. Дать понятие основных элементов центрированной оптической системы.

3. Продольное и угловое увеличения оптической системы, связь между ними.

4. Понятие разрешающей силы линз, оптических систем. Критерий Рэлея.

5. Построить изображения в собирающей и рассеивающей линзах.

Лабораторная работа №2.

1. Понятие естественного и поляризованного света.

2. В каких оптических явлениях возникает поляризация светового луча?

3. Объяснить, почему световой луч поляризуется при отражении?

4. Получить закон Брюстера. Степень поляризации света в зависимости от угла падения.

Лабораторная работа №3.

1. Ход лучей в призме. Зависимость угла отклонения монохроматического луча призмой от ее преломляющего угла и показателя преломления материала призмы.
2. Электронная теория дисперсии вещества. Формула Зельмейера (вывод).
3. Угловая и линейная дисперсия (дать их понятия и количественное выражение).

Лабораторная работа №4.

1. Понятие дифракции света. Условие наблюдения дифракции (сформулировать принцип Гюйгенса-Френеля).
2. Дифракция Фраунгофера от одной щели. Получить условие распределения дифракционных максимумов и минимумов на экране (вывод).
3. Построить зависимость дифракционной картины от ширины щели.
4. Когда получается дифракционный спектр? Принцип качественного и количественного анализа вещества по дифракционному спектру.

Лабораторная работа №5.

1. Что такое дифракция света? Принцип Гюйгенса-Френеля.
2. Что называется дифракционной решеткой. Получите распределение интенсивности света в спектре дифракционной решетки (условия возникновения минимумов и максимумов).
3. Характерные особенности спектра от дифракционной решетки (интенсивность света в максимуме, растянутость спектра, распределение цветов, ширина центральной полосы, максимальный порядок спектра).
4. Критерий Рэлея. Разрешающая способность дифракционной решетки (сопоставить с призмой).
5. Изобразить дифракционный спектр от одной щели шириной b и спектр решетки с постоянной $d=2b$ и тремя щелями. Сравнить их.

Лабораторная работа №6.

1. Сформулировать законы геометрической оптики.
2. Дать объяснение законов Снеллиуса на основе электромагнитной теории света (вывод их).
3. В чем заключается и когда наблюдается явление полного внутреннего отражения света? Закон полного внутреннего отражения света.
4. Принцип действия рефрактометра.
5. Объяснение нормальной и аномальной дисперсии света в веществе. Что является количественной мерой дисперсии?

Лабораторная работа №7.

1. Что называется интерференцией света? Когда она наблюдается? Понятие пространственной и временной когерентности света.
2. Получить условие положения максимумов и минимумов интерференционной картины на экране.
3. Получение интерференции на тонких пленках. Условия расположения их \max и \min . Полосы равной толщины и полосы равного наклона.
4. Интерференционная картина немонахроматического света.

Лабораторная работа №8.

1. Особенности взаимодействия света с веществом при поглощении света. Объяснение процесса поглощения света веществом.
2. Вывести закон Бугера-Ламберта. Физический смысл коэффициента поглощения света. Границы применимости закона Бугера-Ламберта.
3. Почему и как коэффициент поглощения зависит от длины волны света(частоты)?
4. Что называют коэффициентом экстинкции, как он связан с коэффициентом поглощения и почему зависит от длины волны?
5. Закон Ламберта-Бугера-Бера. Границы его применимости.

Лабораторная работа №9.

1. Что такое светофильтр? Основные типы светофильтров и их характеристики. Принцип действия интерференционных и интерференционно-поляризационных светофильтров, стеклянных светофильтров.
2. Коэффициенты отражения и пропускания света в случае нормального падения света на границу раздела двух сред – светофильтр (вывод).
3. Почему стеклянные светофильтры не дают монохроматический свет?

Лабораторная работа №10.

1. Понятие естественного и поляризованного луча. Почему поляризация света происходит в анизотропной среде?
2. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Вывести формулу угла поворота плоскости поляризации света оптически активным веществом.
3. Какие вещества относятся к оптически активным и почему они вращают плоскость поляризации светового луча?
4. Принцип работы поляриметра.

Лабораторная работа №11.

1. Явления внешнего и внутреннего фотоэффекта. Основные законы внешнего фотоэффекта.
2. Дайте объяснение законов фотоэффекта на основе классической ЭЛМ теории света.
3. Недостатки классической волновой теории света в объяснении законов фотоэффекта.
4. Квантовая теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Объяснение законов фотоэффекта на основе квантовой теории света.
5. Как в данной работе определяется постоянная Планка, работа выхода электрона из металла, красная граница фотоэффекта?

Лабораторная работа №12.

1. Естественный и поляризованный свет. Явление двойного лучепреломления. Теория Френеля, объясняющая двойное лучепреломление.
2. Что собою представляет поляризатор? Анализатор?
3. Закон Малюса (вывод).
4. Что собою представляет фазовая пластинка и для чего она используется в работе?
5. Принцип работы поляриметра.

Лабораторная работа №13.

1. Явление интерференции света. Понятие пространственной когерентности и методы ее осуществления. Необходимые условия получения интерференции света.
2. Получить условие наблюдения интерференционного минимума и максимума.
3. Когда наблюдается интерференционная картина в виде колец Ньютона? Вывод формулы радиуса колец. Условие наблюдаемая колец Ньютона в отраженном и проходящем свете.
4. Практические применения интерференции света.

Лабораторная работа №14.

1. Условия наблюдения интерференции света.
2. Пространственная когерентность и методы ее наблюдения (метод Юнга, метод зеркал Френеля).
3. Зависимость интерференционной картины от протяженности источника и некогерентности света.
4. Расчет интерференционной картины в опыте Юнга (условие максимумов и минимумов интерференции, ширины интерференционной картины).

