

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий

Кафедра физики

УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для студентов заочной формы обучения
(с полным сроком обучения, с ускоренным сроком обучения)

по дисциплине «Физика»

для направления подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) – 252 часа, 7 зачетных единиц

Форма текущего контроля в семестре: первый изучаемый семестр - контрольная работа №1, второй изучаемый семестр - контрольная работа №2.

Курсовая работа (курсовой проект) – нет

Форма промежуточного контроля в семестре: первый изучаемый семестр – зачет, второй изучаемый семестр - экзамен

Краткое содержание курса (2, 3 семестры)

ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ

1. Кинематические и динамические характеристики и законы поступательного и вращательного движений. Классификация движений.
2. Описание движения систем взаимодействующих тел. Законы сохранения в механике. Элементы релятивистской механики
3. Основные характеристики и свойства электростатического и магнитного полей. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
4. Электрические и магнитные свойства вещества. Расчет цепей постоянного тока.
5. Колебательные и волновые процессы. Явления отражения и преломления, интерференции и дифракции.
6. Корпускулярно-волновой дуализм света и микрочастиц вещества. Элементы квантовой механики и теории строения атома
7. Состав и строение атомных ядер. Ядерные силы. Энергия связи и дефект массы атомных ядер. Способы высвобождения ядерной энергии.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

1. Методика решения кинематических задач и динамических задач.
2. Методика решения задач на применение законов сохранения.
3. Применение принципа суперпозиции к расчету характеристик электрического и магнитного поля. Работа и энергия в электрическом и магнитном поле.
4. Уравнение и параметры гармонических колебаний и волн. Интерференция, дифракция. Решение задач.
5. Квантовомеханическая теория строения атома водорода. Излучение электромагнитной энергии атомами вещества.
6. Закон радиоактивного распада. Энергия связи атомных ядер. Решение задач

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

1. Вводное занятие. Физические измерения, методы обработки результатов эксперимента. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.
2. Изучение основного уравнения динамики вращательного движения.
3. Определение напряженности магнитного поля Земли
4. Определение индуктивности и сдвига фаз в цепи переменного тока.
5. Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки
6. Исследование спектра излучения водорода. Исследование влияния температуры на проводимость полупроводников.

**Третий семестр
(второй изучаемый семестр)
Форма текущего контроля**

Контрольное задание № 2

Оформление письменной работы согласно МИ-01-02-2018 «Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации»

● Выполненное контрольное задание оформляется в школьной тетради в рукописной форме. Текст должен быть написан четким разборчивым почерком (синими или черными чернилами (пастой)) на обеих сторонах тетрадного листа с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм. Расстояние между основаниями строк 8-10 мм.

● *Номер варианта определяется по последней цифре номера зачетной книжки (шифра студента).* Например, номер зачетной книжки 19982011, значит номер варианта контрольного задания по физике № 1. *Номера задач, которые студент должен включить в свое контрольное задание, определяются по таблице (см. ниже).*

● **ЗАДАЧИ (УСЛОВИЯ ЗАДАЧ), ВХОДЯЩИЕ В ВАРИАНТ, СОДЕРЖАТСЯ В УЧЕБНОМ ПОСОБИИ «ОСНОВЫ ФИЗИКИ», ЧАСТЬ II (СТР. 230-254).**

● **УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ЧАСТЬ II находятся в папке УЧЕБНИКИ.**

● На титульном листе (на обложке тетради) каждой оформленной работы следует привести сведения по следующему образцу:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Контрольное задание № _____

По _____

Студента группы _____ № зачетной книжки _____ вариант _____

Ф.И.О. студента _____

Работа получена университетом _____

Оценка работы _____

Рецензент _____ Дата проверки _____

● Контрольное задание сдается преподавателю кафедры физики ЗабГУ, ведущему практические занятия по дисциплине «Физика», во время экзаменационной сессии (фамилию преподавателя следует смотреть в расписании занятий).

Контрольное задание № 2 см. таблица

Таблица

Вариант	Номера задач			
1	601	711	811	901
2	602	712	812	902
3	603	713	813	903
4	604	714	814	904
5	605	715	815	905
6	606	716	816	906
7	607	717	817	907
8	608	718	818	908
9	609	719	819	909
0	610	720	820	910

Рекомендации к оформлению задачи

● Умение решать физические задачи приобретается систематическими упражнениями. Чтобы подготовиться к выполнению контрольного задания, следует после изучения очередного раздела учебника внимательно изучить помещенные в нем примеры решения типовых задач.

● Условие каждой задачи в контрольном задании надо записать полностью без сокращений, указав номер задачи.

● Например:

а). *Задача № 121.*

б). *Условие.* В деревянный шар массой $m_1 = 8$ кг, подвешенный ...

с) *Сущность явления.*

д). *Краткая запись условия. Дано:.... Найти:....*

е). *Решение.*

ф). *Ответ:.....*

● Перед началом решения задачи необходимо кратко (1-2 предложения) описать **сущность явления**, рассматриваемого в задаче. Сформулировать **законы**, описывающие рассматриваемое явление, **в общем виде** словами и аналитически. Формулы должны быть написаны от руки с применением латинского и греческого алфавитов, **с расшифровкой всех буквенных обозначений**.

● В тех случаях, когда возможно, выполнить **поясняющий рисунок (чертеж)**, с помощью чертежных принадлежностей, с обозначениями фигурирующих в формулах углов, расстояний, направлений векторов, а также графики, иллюстрирующие закономерности рассматриваемого явления.

● **Каждый шаг** решения необходимо **сопровождать** словесным **обоснованием**, например:

- на основании закона....., - по определению....., - из геометрических соображений, следующих из рисунка....., - используя таблицу....., - используя график....., - направления векторов определяем согласно правилу..... и т. п.

● Числовые значения величин при подстановке их в расчетную формулу следует выражать только в единицах СИ. Числовые значения физических констант и табличных коэффициентов приведены в Приложении А, учебного пособия «Основы физики» Часть I, Часть II.

● При подстановке в расчетную формулу, а также при записи ответа числовые значения величин следует записывать в стандартной форме. Например, вместо 3520 надо записать $3,520 \cdot 10^3$, вместо 0,00129 надо записать $1,29 \cdot 10^{-3}$ и так далее.

● Подстановку значений физических величин в расчетную формулу надо проводить с соблюдением правил приближенных вычислений. Получив числовой ответ, оценить, где это целесообразно, его правдоподобность. В ряде случаев такая оценка помогает обнаружить ошибочность полученного результата. Например, коэффициент полезного действия тепловой машины не может быть больше единицы, электрический заряд не может быть меньше элементарного электрического заряда $e = 1,69 \cdot 10^{-19}$ Кл, скорость тела не может быть больше скорости света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с и так далее.

● В работах следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417-81. Применение разных систем обозначения физических величин не допустимо.

В тексте не допускается:

- обозначать различные величины или параметры одним и тем же символом;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки;
- применять без числовых значений математические знаки, например, $>$ (больше), $<$ (меньше), $=$ (равно), а также знаки N (номер), % (процент).

Выполнение лабораторных работ

Лабораторные работы проводятся во время экзаменационных сессий. Цель лабораторного практикума – изучить физические явления; убедиться в правильности теоретических выводов; приобрести соответствующие навыки в обращении с физическими приборами, научиться обрабатывать, анализировать результаты экспериментальных измерений и оценивать их погрешности, более глубоко овладеть теоретическим материалом.

Выполненную лабораторную работу следует оформлять в виде *отчета (протокола)*. Отчет по лабораторной работе является одним из видов технической документации и должен удовлетворять требованиям стандартов. Общими требованиями к отчету по лабораторной работе являются:

- четкость построения;
- логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность субъективного и неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций.

Отчет по лабораторной работе выполняется каждым студентом самостоятельно. Допускается оформлять один отчет на группу из двух-трех студентов, если при проведении лабораторной работы студенты показали хорошую подготовленность и отчет представляется на проверку к концу текущего занятия.

Отчет должен включать: *титульный лист; введение; описание установки и методики эксперимента; основные расчетные формулы; результаты работы и их анализ; заключение.*

На титульном листе указывается: название министерства, название учебного заведения, название кафедры, название работы (лабораторная с указанием темы), фамилия и инициалы студента, его шифр (номер зачетки), номер группы, фамилия и инициалы преподавателя, проверившего работу (см. пример).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)
Кафедра Физики

Факультет _____ Группа _____

№ зачетной книжки _____ Студент _____

Протокол
к лабораторной работе № _____

(название работы)

Дата _____ Подпись преподаватель _____

● **Введение** должно кратко характеризовать исследуемое явление (процесс, закон, прибор). Во введении необходимо указать цель данной работы. Введение должно быть лаконичным и кратким.

● **Описание установки и методики эксперимента.** В разделе следует кратко описать методику эксперимента и прибор (установку), используемый для выполнения лабораторной работы. При этом необходимо указать, какие параметры исследуемой системы изменяются в процессе работы и что при этом измеряется. В том случае, когда лабораторная работа состоит из нескольких заданий, необходимо для каждого из них привести свою методику измерений.

● **Основные расчетные формулы.** В данном разделе приводятся только те формулы, которые будут использованы при обработке экспериментальных результатов, включая формулы для расчета погрешностей измерений. Все промежуточные формулы не приводятся.

● **Результаты работы и их анализ.** В этом разделе отчета должно излагаться последовательно содержание выполняемой работы: предварительные расчеты, результаты эксперимента и их анализ. Необходимо приводить числовые расчеты, делая ссылки на используемые расчетные формулы. Если расчетная величина имеет размерность, необходимо ее указывать. Окончательные результаты эксперимента следует приводить в виде измеренных величин, таблиц и графиков в зависимости от цели лабораторной работы.

Результаты предварительных расчетов необходимо приводить с точностью до трех значащих цифр. Окончательные результаты следует записывать в рационализированной

форме с указанием среднего значения измеренной величины $\langle x \rangle$, абсолютной погрешности (доверительного интервала) Δx , а также относительной погрешности $f(x)$:

$$x = (\langle x \rangle \pm \Delta x) \cdot 10^n, \quad f(x) = \frac{\Delta x}{\langle x \rangle} = \dots \%$$

Численное значение измеренной величины следует записывать в зависимости от величины погрешности измерений. Например, результат измерения термодинамической температуры

$$T = (1,04 \pm 0,09) \cdot 10^3 \text{ К}, \quad f(T) = 9\%.$$

В таблицах следует указать как исходные величины, так и результаты эксперимента с указанием погрешностей измерений (доверительных интервалов).

На графиках теоретическую зависимость следует отмечать в виде точек, а экспериментальную зависимость – в виде кружков, крестиков и т.д. с указанием доверительных интервалов измерения по всем координатам графика.

В таблицах следует указать как исходные величины, так и результаты эксперимента с указанием погрешностей измерений (доверительных интервалов).

На графиках теоретическую зависимость следует отмечать в виде точек, а экспериментальную зависимость – в виде кружков, крестиков и т.д. с указанием доверительных интервалов измерения по всем координатам графика.

● **Заключение.** В заключении должны быть изложены выводы. Содержание выводов зависит от цели работы. В тех случаях, когда целью работы является изучение каких либо законов или явлений, в выводах необходимо сделать заключение о том, подтверждаются ли экспериментом рассматриваемые законы (явления). Критерием подтверждения изучаемого закона (явления) является тот факт, что экспериментальные точки (кружки) на графике располагаются вдоль линеаризованной (теоретической) прямой в пределах доверительных интервалов.

В тех случаях, когда в ходе выполнения лабораторной работы определяются известные константы (например, постоянная Планка h коэффициент Пуассона γ для известного газа, отношение заряда электрона к его массе $\frac{e}{m}$), необходимо провести сравнение полученных расчетов с табличными данными.

В выводах необходимо указать согласие или возможные причины расхождения теоретических и практических результатов, а также табличных данных.

В конце семестра сдать экзамен (зачет). Зачтенные контрольные и лабораторные работы предъявляются экзаменатору во время экзамена (зачета). Студент должен быть готов во время экзамена (зачета) дать пояснения по существу решения задач, входящих в контрольную работу и по зачтенным лабораторным работам.

Форма промежуточного контроля

Экзамен

Экзаменационные вопросы

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. СВЕТ

1. Типы колебаний. Гармонические колебания. Свободные колебания в механической системе. Пружинный маятник. Энергия системы.
2. Затухающие колебания.

3. Сложение двух гармонических колебаний одинакового направления и частоты. Векторная диаграмма.
4. Свободные колебания в электромагнитном контуре.
5. Переменный ток. Реактивное и полное сопротивление цепи. Мощность цепи переменного тока.
6. Типы волн. Уравнение волны. Энергия волн, плотность энергии, интенсивность волн. Упругие волны; звук.
7. Эффект Доплера
8. Типы колебаний. Гармонические колебания. Свободные колебания в механической системе. Пружинный маятник. Свободные колебания в электромагнитном контуре. Энергия системы.
9. Математический и физический маятник
10. Затухающие колебания.
11. Вынужденные колебания в механической системе. Явление резонанса.
12. Вынужденные колебания в электромагнитном контуре.
13. Сложение двух гармонических колебаний одинакового направления и частоты. Векторная диаграмма.
14. Переменный ток. Реактивное и полное сопротивление цепи. Диаграмма напряжений
15. Резонанс напряжений, резонанс токов.
16. Мощность цепи переменного тока.
17. Типы волн. Уравнение волны. Энергия волн, плотность энергии, интенсивность волн. Упругие волны; звук.
18. Электромагнитные волны, свет. Уравнение волны. Энергия электромагнитных волн.
19. Законы геометрической оптики.
20. Принцип Гюйгенса. Интерференция света. Методы наблюдения, применение.
21. Дифракция света. Метод зон Френеля. Типы дифракции. Дифракционная решетка. Условие максимумов. Применение.
22. Поглощение света. Дисперсия света.
23. Поляризация света. Законы Малюса, Брюстера. Способы поляризации света, применение.

ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ, АТОМНОЙ И ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ


1. Основные характеристики и законы теплового излучения. Формула Планка.
2. Фотоэлектрический эффект, законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
3. Эффект Комптона.
4. Масса и импульс фотона, давление света.
5. Корпускулярно-волновой дуализм свойств частиц вещества. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
6. Уравнение Шредингера. Примеры применения: частица в потенциальной яме, свободная частица, гармонический осциллятор в квантовой механике.
7. Теория атома водорода по Бору. Спектр атома водорода.
8. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа.
9. Принцип Паули. Периодический закон Менделеева.
10. Атомные и молекулярные спектры. Рентгеновское излучение. Самопроизвольное и вынужденное излучения. Лазер.
11. Строение, состав и заряд атомного ядра.
12. Дефект массы, энергия связи.
13. Радиоактивность, типы радиоактивных излучений.

14. Ядерные реакции.
15. Элементарные частицы, классификация.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Авторы	Название	Место и год издания
1	2	3	4
Основная литература			
1	Н.Д. Савченко, Т.В. Кузьмина, Т.В. Рахлецова	ОСНОВЫ ФИЗИКИ, ЧАСТЬ I	Чита 2017 г.
2	Н.Д. Савченко, Т.В. Кузьмина, А.П. Дружинин, Т.В. Рахлецова	ОСНОВЫ ФИЗИКИ, ЧАСТЬ II	Чита 2017 г.
3	Т.И. Трофимова	Курс физики	М., 2010 г.
4	А.Р. Верхотуров, В.А. Шамонин, С.Ю. Белкин	Физика: учебное пособие для бакалав- ров	Чита, 2018 г.
Дополнительная литература			
5	И.В. Савельев.	Курс общей физики, т. 1, 2, 3	СПб., 2007 г.
6	Т.И. Трофимова	Курс физики с примерами решения задач, т. 1, 2	М., 2010 г.
7	А.А. Детлаф, Б.А. Яворский	Справочник по физике	М., 2005 г.
8	С.Э. Фриш	Курс общей физики, т.1,2,3	СПб., 2007 г.
9	И.Е. Иродов	Задачи по общей физике	Р н/д, 2005 г.
Собственные учебные пособия			
10	А.Р. Верхотуров, С.Ю. Бурилова, Т.В. Кузьмина	Физика: учебные материалы и кон- трольные работы. Часть 1.	Чита, 2007 г.
11	А.Р. Верхотуров, С.Ю. Белкин, Т.В. Кузьмина, Н.Н. Лиханова	Физика: учебные материалы и кон- трольные работы. Часть 2.	Чита, 2008 г.

Преподаватель: доцент кафедры физики, кандидат технических наук



Кузьмина Татьяна Витальевна

Заведующая кафедрой физики: доктор педагогических наук, профессор



Десненко Светлана Иннокентьевна