

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 - контрольное задание №1, второй изучаемый семестр – контрольное задание №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.

Второй семестр
(первый изучаемый семестр)
Форма текущего контроля

Контрольное задание № 1

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 I (СТР. 187-220).**

● **УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ «ОСНОВЫ ФИЗИКИ», ЧАСТЬ I находится 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 № 1 см. таблица

Таблица

Вариант	Номера задач			
1	101	401	201	321
2	102	402	202	322
3	103	403	203	323
4	104	404	204	324
5	105	405	205	325
6	106	406	206	326
7	107	407	207	327
8	108	408	208	328
9	109	409	209	329
0	110	410	210	330

Рекомендации к оформлению задачи

● Умение решать физические задачи приобретает 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 контрольной работе 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 из-

вестного 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 контрольное задание и по зачтенным лабораторным работам.

Форма промежуточного контроля

Зачет

Перечень вопросов для подготовки к зачету

КИНЕМАТИКА

1. Система отсчета. Координаты. Перемещение, путь, траектория, кинематические уравнения движения точки. Скорость точки.
2. Ускорение точки. Касательное и нормальное ускорения. Частные случаи движения точки, равномерное и равнопеременное движение.
3. Вращательное движение тела. Уравнения вращательного движения тела. Частные случаи. Скорость и ускорение точки тела.
4. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Уравнения динамики материальной точки.
5. Гравитационная сила. Сила тяжести, вес тела. Силы трения; силы упругости, закон Гука.
6. Закон изменения и сохранения импульса материальной системы.
7. Момент силы относительно точки и оси. Момент импульса материальной точки и системы.
8. Закон изменения и сохранения момента импульса материальной точки и системы.
9. Кинетическая энергия материальной точки и системы.
10. Работа силы (элементарная и на конечном перемещении точки). Мощность силы.
11. Потенциальная энергия. Примеры.
12. Закон изменения и сохранения энергии материальной системы. Закон сохранения полной механической энергии.
13. Момент инерции твердого тела относительно оси. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
14. Момент импульса и кинетическая энергия твердого тела во вращательном движении. Работа и мощность вращающего момента.
15. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
16. Закон изменения и сохранения момента импульса механической системы во вращательном движении.
17. Преобразования Галилея. Принцип относительности классической механики.
18. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца.
19. Следствия из преобразований Лоренца (одновременность событий, длительность события в разных ИСО, лоренцово сокращение длины), закон сложения скоростей в СТО.
20. Основной закон релятивистской динамики материальной точки.
21. Закон взаимосвязи массы и энергии, формула Эйнштейна. Кинетическая и полная энергия тела.

МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ГАЗОВ. ТЕРМОДИНАМИКА.

1. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
2. Основное уравнение МКТ идеального газа.
3. Закон Максвелла распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
4. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
5. Явления переноса энергии, массы, импульса.
6. Закон равномерного распределения энергии молекул по степеням свободы. Внутренняя энергия системы.
7. Первое начало термодинамики. Теплоемкость (удельная, молярная, их связь).
8. Первое начало и изопроцессы.
9. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа в адиабатическом процессе.
10. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы. КПД цикла.
11. Энтропия системы S . Вероятностное толкование энтропии.
12. Второе начало термодинамики.
13. Теорема Карно. Цикл Карно.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

1. Электростатическое поле, характеристики. Закон Кулона. Напряженность поля.
2. Принцип суперпозиции электростатических полей. Примеры.
3. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.
4. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора \vec{E} электростатического поля.
5. Потенциальная энергия и потенциал электростатического поля.
6. Напряженность и потенциал, их взаимосвязь.
7. Электрическая емкость проводника. Конденсаторы, емкость конденсаторов.
8. Энергия электрического поля. Энергия конденсатора. Плотность энергии.
9. Постоянный электрический ток, сила и плотность тока. ЭДС и напряжение.
10. Закон Ома. Сопротивление проводника. Сверхпроводимость.
11. Закон Ома в дифференциальной форме.
12. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
13. Обобщенный закон Ома.
14. Правила Кирхгофа.
15. Магнитное поле, характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа; примеры расчета магнитных полей; принцип суперпозиции магнитных полей.
16. Закон Ампера. Сила взаимодействия двух параллельных проводников с токами.
17. Сила Лоренца и ее свойства. Движение частиц в магнитном поле.
18. Циркуляция вектора \vec{B} ; закон полного тока.
19. Электромагнитная индукция, закон Фарадея, вывод его из закона сохранения энергии; правило Ленца.
20. Энергия магнитного поля, плотность энергии.
21. Поляризованность диэлектрика. Электрическое поле в диэлектрике. Электрическое смещение D .
22. Проводники в электростатическом поле. Применение свойств проводников.
23. Магнитный момент электрона и атома
24. Намагниченность вещества. Магнитное поле в веществе. Теорема о циркуляции вектора \vec{H} в веществе.
25. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетики. Ферриты.
26. Вихревое электрическое поле. Теорема о циркуляции вектора \vec{E} в переменном электромагнитном поле

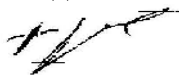
27. Ток смещения. Теорема о циркуляции вектора \vec{H} в переменном электромагнитном поле.

28. Уравнения электродинамики Максвелла в интегральной форме.

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 бакалавров	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 контрольные работы. Часть 1.	Чита, 2007 г.
11	А.Р. Верхотуров, С.Ю. Белкин, Т.В. Кузьмина, Н.Н. Лиханова	Физика: учебные материалы и контрольные 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