

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) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Профиль: «Электроснабжение», «Электрические сети и системы»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 360 часов, 10 зачетных единиц

Форма текущего контроля в семестре: первый изучаемый семестр – контрольное задание № 1, второй изучаемый семестр – контрольное задание № 2, третий изучаемый семестр – контрольное задание № 3

Курсовая работа (курсовой проект) - нет

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

Краткое содержание курса (1, 2, 3 семестры)

ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ

1. Кинематические характеристики поступательного и вращательного движений.
2. Динамика. Законы сохранения
3. Основы молекулярной физики
4. Термодинамика
5. Основные характеристики и свойства электростатического поля.
6. Законы постоянного тока
7. Основные характеристики и свойства магнитных полей.
8. Электромагнетизм
9. Электромагнитные волны. Оптика
10. Основы квантовой механики
11. Физика атомного ядра и элементарных частиц

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

1. Кинематика
2. Динамика. Законы сохранения
3. Термодинамика
4. Расчет параметров электростатических полей
5. Расчет цепей электрического тока
6. Расчет параметров магнитных полей
7. Электромагнитная индукция
8. Расчет интерференции и дифракции волн.
9. Основы квантовой механики
10. Строение и свойства атомов
11. Физика атомного ядра и элементарных частиц

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

1. Вводное занятие. Физические измерения, методы обработки результатов эксперимента
2. Изучение основного уравнения динамики вращательного движения
3. Определение вязкости воздуха
4. Определение емкости конденсатора
5. Определение коэффициента самоиндукции
6. Определение напряженности магнитного поля Земли
7. Изучение дифракционной решетки
8. Изучение законов фотоэффекта.
9. Изучение спектра атома водорода.

Третий семестр
(третий изучаемый семестр)
Форма текущего контроля

Контрольное задание № 3

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 «ОСНОВЫ ФИЗИКИ», ЧАСТЬ II 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 № 3 см. таблица

Таблица

Вариант	Номера задач			
1	601	721	801	901
2	602	722	802	902
3	603	723	803	903
4	604	724	804	904
5	605	725	805	905
6	606	726	806	906
7	607	727	807	907
8	608	728	808	908
9	609	729	809	909
0	610	730	810	910

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 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 контрольное задание и по зачтенным лабораторным работам.

Форма промежуточного контроля

Экзамен

СПИСОК ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

1. ВОЛНОВЫЕ И КОРСПУКУЛЯРНЫЕ СВОЙСТВА СВЕТА.

- 1.1. Волновая природа света. Понятия: световой вектор, интенсивность света.
- 1.2. Когерентные волны. Понятие интерференции.
- 1.3. Метод получения когерентных волн. Оптическая разность хода. Условия максимума и минимума при интерференции. Зеркала Френеля.
- 1.4. Понятие дифракции. Принцип Гюйгенса. Границы применимости геометрической оптики.
- 1.5. Дифракция Фраунгофера на узкой и длинной щели.
- 1.6. Дифракционная решетка. Условия главных максимумов и минимумов.
- 1.7. Показатель преломления. Явление дисперсии света.
- 1.8. Понятие поляризации света. Виды поляризации. Неполяризованный и частично поляризованный свет.
- 1.9. Тепловое излучение, его характеристики (излучательная и поглощательная способность, энергетическая светимость). Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
- 1.10. Излучение абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана и Вина. Квантовая гипотеза Планка.
- 1.11. Внешний эффект, квантовая теория фотоэффекта, уравнение Эйнштейна.
- 1.12. Фотоны, их масса, импульс, энергия. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств света.

2. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ И ФИЗИКИ АТОМА.

- 2.1. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Спектры излучения атома водорода.
- 2.2. Постулаты Бора. Спектр излучения атома водорода по Бору. Ограниченность теории Бора и ее значение.
- 2.3. Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства вещества. Дифракция электронов.
- 2.4. Принцип неопределенности Гейзенберга.
- 2.5. Волновая функция, ее физический смысл, условия нормировки.
- 2.6. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
- 2.7. Частицы в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме.
- 2.8. Состав ядра, размеры атома и ядра. Изотопы, изобары. Ядерные силы и их свойства.
- 2.9. Масса ядра. Дефект массы. Энергия связи ядра.

2.10. Зависимость удельной связи ядра от массового числа. Реакция деления и синтеза ядер.

2.11. Понятие радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.

2.12. Три вида радиоактивного излучения, их характеристики.

2.13. Классификация элементарных частиц. Античастицы.

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: 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 физико-математических наук

Белкин Сергей Юрьевич

Заведующая кафедрой физики: доктор педагогических наук, профессор

Десненко Светлана Иннокентьевна