

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. ректора

Н.В. Федина  
12.11.2015 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ПО ФИЗИКЕ  
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ  
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –  
ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА**

**Липецк – 2015**

## ***ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА***

Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с примерными программами вступительных испытаний в образовательные учреждения высшего образования (организации высшего образования) Российской Федерации, разработанными на основе обязательного минимума содержания среднего (полного) общего образования и примерных программ по общеобразовательным предметам.

В содержание программы входят основные разделы по дисциплине, вынесенные на вступительные испытания; перечислены основные знания, умения и навыки, которыми должен обладать экзаменуемый.

Цель программы – выявление уровня знаний, умений, навыков лиц, поступающих в ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный педагогический университет» (ЛГПУ). На базе перечисляемых в разделах программы дидактических единиц осуществляется подбор экзаменационных заданий.

Программа позволяет соотнести ранее приобретенные знания по физике с конкретными требованиями, предъявляемыми при отборе кандидатов в высшие образовательные учреждения России.

Экзамен по физике в ЛГПУ является вступительным испытанием, направленным на выявление уровня сформированности физического мышления абитуриентов и владения соответствующими физическими умениями и навыками, которые необходимы для успешного освоения различных курсов, включенных в программы подготовки бакалавров в ЛГПУ. Вступительные испытания по физике проводятся в письменной форме.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют базовому школьному курсу физики. Для решения экзаменационных задач абитуриенту достаточно уверенно владеть теоретическим материалом тем, которые перечислены в настоящей программе. Поступающие могут использовать различные факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, но при условии, что они способны их пояснять и доказывать.

В первой части программы приведены основные понятия, которыми должен владеть абитуриент для успешного решения задач и ответов на вопросы экзаменационных билетов. Во второй части программы перечислены требования к знаниям, умениям и навыкам абитуриента.

## ***I. ОСНОВНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ***

### **МЕХАНИКА**

**Кинематика.** Характеристики движения тел: координаты, перемещение, путь, мгновенная и средняя скорости, ускорение. Сложение скоростей и перемещений. Графики движения. Уравнение движения и его применение к решению задач. Свободное падение тел; движение тела, брошенного вертикально вверх, горизонтально и под углом к горизонту.

Кинематика движения по окружности: линейная и угловая скорости; центростремительное ускорение.

**Динамика.** Понятие об инерциальных системах отсчета. Взаимодействие тел. Сила как мера взаимодействия тел. Движение тела по инерции по инерции и под действием сил. Законы Ньютона. Сложение сил. Силы тяжести, упругости, трения. Гравитационная сила. Динамика движения по окружности. Понятие импульса тела и импульса силы. Реактивное движение. Закон сохранения количества движения. Кинетическая и потенциальная энергия. Механическая работа. Закон сохранения энергии.

Движение искусственных спутников. Первая космическая скорость.

Колебательное движение. Свободные колебания. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Периоды их колебаний. Превращения энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Понятие о волновых процессах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Скорость распространения волн. Фронт волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны.

Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука.

**Статика.** Условия равновесия тел под действием сил. Сложение сил, приложенных к твердому телу. Центр тяжести тела. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия тел. Момент силы относительно оси вращения. Правило моментов.

Давление. Гидростатическое давление. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Паскаля. Гидравлический пресс. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Гидродинамика: понятие непрерывности потока, динамическое давление, закон Бернулли.

## **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА**

**Молекулярно-кинетическая теория (МКТ).** Размеры и масса молекул. Моль. Число Авогадро. Понятие идеального газа. Основное уравнение МКТ. Температура как мера кинетической энергии молекул. Оценка скорости молекул. Уравнение состояния идеального газа. Постоянная Больцмана и универсальная газовая постоянная.

**Газовые законы.** Изотермический, изобарный, изохорный и адиабатический процессы: их описание и графики в разных координатах. Адиабатный процесс. Объединенный газовый закон. Закон Менделеева-Клапейрона. Универсальная газовая постоянная. Закон Дальтона.

**Термодинамика.** Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия термодинамической системы. Работа при различных процессах. Круговой процесс. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Виды теплопередачи: теплопроводность конвекция и излучение. Теплоемкость тел; удельная теплоемкость. Удельная теплота плавления. Удельная теплота парообразования. Уравнение теплового баланса. Теплота сгорания топлива.

Измерение давления газа, влажности воздуха, температуры, плотности вещества.

## **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

**Электростатика.** Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Диэлектрическая проницаемость среды. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Суперпозиция полей. Потенциал и разность потенциалов. Связь разности потенциалов с напряженностью электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности. Электрическая емкость проводников; емкость плоского конденсатора и шара. Энергия заряженного конденсатора.

**Электрический ток.** Движение зарядов под действием поля. Сила тока. Плотность тока. Электрическое сопротивление проводников; его зависимость от температуры. Закон Ома для участка цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников.

Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Соединение источников тока. Правила Кирхгофа. Напряжение короткого замыкания.

Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, р-п- переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Термистор и фоторезистор.

Электрический ток в газах и вакууме. Закон Фарадея для электролиза.

Переменный электрический ток. Действующие значения тока и напряжения. Понятие об активном и реактивном сопротивлениях. Действие трансформатора.

**Магнитное поле.** Магнитное взаимодействие токов. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение проводников и заряженных частиц в магнитном поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Энергия магнитного поля.

Магнитные свойства вещества. Ферромагнетики.

**Электромагнитные колебания и волны.** Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Период колебаний (формула Томсона). Превращение энергии в колебательном контуре.

Вынужденные электромагнитные колебания. Генератор переменного тока. Резонанс в электрической цепи.

Электромагнитные волны: шкала по длинам волн и частотам. Излучение и прием электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.

## **ОПТИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА**

**Геометрическая оптика.** Развитие взглядов на природу света. Понятие луча.

Законы распространения, отражения и преломления света. Показатель преломления. Ход луча в плоскопараллельной пластине. Построение изображений в плоском зеркале и в линзах. Формула линзы. Оптическая сила линзы. Примеры оптических устройств: проектор, фотоаппарат, лупа.

**Волновая оптика.** Волновые свойства света. Поляризация света. Электромагнитная природа света.

Когерентность. Интерференция и дифракция света. Опыт Юнга. Принцип Гюйгенса-Френеля. Оптическая разность хода. Уравнение дифракции. Дифракционная решетка. Условия интерференционного максимума. Дисперсия света.

**Квантовая оптика.** Энергия кванта электромагнитной энергии. Постоянная Планка. Законы фотоэффекта; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Работа выхода электрона; красная граница фотоэффекта; запирающее напряжение.

**Атомная физика.** Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение энергии атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ.

Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц: камера Вильсона, счетчик Гейгера, пузырьковая камера, фотоэмульсионный метод.

**Ядерная физика.** Состав ядер атомов. Элементарные частицы. Заряд ядра. Массовое число. Изотопы.

Понятия о радиоактивности. Виды радиоактивных излучений и их свойства. Цепные ядерные реакции. Термоядерная реакция.

Биологическое действие радиоактивных излучений. Защита от радиации.

## **II. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ**

Абитуриент должен знать/понимать:

**смысл понятий:** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;

**смысл физических величин:** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;

**смысл физических законов, принципов и постулатов** (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции,

законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада;

**вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;**

**Уметь:**

**описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:** независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;

**приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:** наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;

**описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;**

**применять полученные знания для решения физических задач;**



**определять:** характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;

**измерять:** скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;

**приводить примеры практического применения физических знаний;** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

**воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; **использовать** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет);

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды.

### ***III. ПРИМЕРНЫЕ ОБРАЗЦЫ***

#### ***КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ:***

## *ВАРИАНТ № 1*

1. Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Вес тела. Невесомость. Движение под действием силы тяжести. Первая космическая скорость.
2. Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект и его законы. Опыты Столетова. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта в технике.
3. При уменьшении объема газа в 2 раза давление увеличилось на 120 кПа и абсолютная температура возросла на 10 %. Каким было первоначальное давление?
4. Лампа находится на расстоянии 2 м от экрана. На каком расстоянии от лампы нужно поставить собирающую линзу с фокусным расстоянием 0,4 м, для того чтобы получить на экране увеличенное изображение лампы?
5. Через соленоид, индуктивность которого 0,4 мГн и площадь поперечного сечения  $10 \text{ см}^2$ , проходит ток 0,5 А. Какова индукция поля внутри соленоида, если он содержит 100 витков? Поле считать однородным.

### ***IV. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ***

Экзаменационная работа по физике состоит из 5 заданий, предполагающих проведение подробного ответа и решения. Правильное решение каждого задания оценивается до 20 баллов, в зависимости от полноты ответа, правильности и рациональности решения.

Решение задачи оценивается максимальным количеством баллов при условии выполнения следующих пунктов:

- ✓ записаны законы или физические зависимости, необходимые для решения задачи;
- ✓ выполнены математические преобразования и получен ответ в общем виде;
- ✓ выполнена проверка размерности искомой физической величины;
- ✓ получено правильное числовое значение искомой физической величины;

- ✓ решение задачи сопровождается пояснениями, при необходимости рисунками, схемами, графиками.

Результаты выполнения экзаменационной работы оцениваются по 100-балльной системе. Максимальное количество баллов, выставяемых за экзаменационную работу – 100.

#### ***V. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ***

В определенное расписанием время абитуриенты должны занять места в назначенной аудитории, для чего с собой необходимо иметь: паспорт, экзаменационный лист, 2 ручки (синие или черные), непрограммируемый калькулятор, линейку, карандаш. После размещения всех допущенных к вступительным испытаниям представитель экзаменационной комиссии объясняет правила оформления ответа и раздает листы с экзаменационными заданиями. С этого момента начинается отсчет времени. Продолжительность вступительных испытаний 4 астрономических часа (240 минут). По окончании отведенного времени абитуриенты должны сдать листы ответа представителям экзаменационной комиссии и выйти из аудитории.

#### ***VI. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:***

##### ***ОСНОВНАЯ***

1. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.Г., Мякишев Г.Я. Физика. Для поступающих в вузы: Учебн. пособие для подготовительных отделений вузов. – М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания;
2. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник. 10-11 классы. – 16-е изд., стер. – М.: 2012;
3. Кабардин О.Ф. Физика. Справочник школьника. – М.: 2008;
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. Учебник. – 19-е изд. – М.: Просвещение, 2010;
5. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс. Учебник. – 19-е изд. – М.: Просвещение, 2010;
6. Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика. 9 класс. Учебник. – 14-е изд., стер. – М.: Дрофа, 2009;

7. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. – 17-е изд., стереотип. – М.: 2013.

*ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ*

1. Кабардина С.И., Шефер Н.И. Измерения физических величин. Элективный курс. – М.: 2005;
2. Лукьянова А.В. Физика. 11 класс. Учимся решать задачи. Готовимся к ЕГЭ. – М.: 2011;
3. Мякишев Г.Я, Синяков А.З. Физика. Колебания и волны. 11 класс. Учебник для углубленного изучения физики. – 9-е изд., стереотип. – М.: 2010;
4. Перышкин А.В. Физика. 8 класс. – М.: 2013;
5. Тарасов О.М. Лабораторные работы по физике с вопросами и заданиями. – М.: 2011;
6. Элементарный учебник физики / под ред. Г.С.Ландсберга. В 3-х кн. – М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания;
7. Яворский Б.М., Селезнев Ю.Д. Физика. Справочное пособие. Для поступающих в вузы. – М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.