

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет**

УТВЕРЖДЕНО:

на заседании Ученого совета
физико-технического факультета
протокол № 5 от 30.01.2018 г.
председатель совета

Н.Г. Малюк



ПРОГРАММА

вступительного испытания по ФИЗИКЕ
для абитуриентов, поступающих на обучение
по образовательной программе

БАКАЛАВРИАТА

на направления подготовки:

03.03.02 Физика
03.03.03 Радиофизика
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
10.03.01 Информационная безопасность
16.03.01 Техническая физика
20.03.01 Техносферная безопасность
27.03.01 Стандартизация и метрология
44.03.05 Педагогическое образование (*Профиль:
Физика и информатика*)

Донецк, 2018

Содержание программы

1. Введение	3
2. Общие положения	4
3. Перечень вопросов для подготовки к сдаче вступительного испытания	5
4. Структура билета	9
5. Образец бланка ответов	11
6. Критерии оценивания письменных ответов на вступительном испытании	12
7. Список рекомендованной литературы	13

1. Введение

Целью вступительного испытания для абитуриентов, поступающих на обучение по образовательной программе бакалавриата по направлениям подготовки 03.03.02 Физика, 03.03.03 Радиофизика, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 10.03.01 Информационная безопасность, 16.03.01 Техническая физика, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 28.03.03 Наноматериалы, 44.03.05 Педагогическое образование (*Профиль: Физика и информатика*) является проверка их теоретической и практической подготовки по физике.

Требования к уровню подготовки абитуриентов. Для успешного освоения образовательной программы бакалавриата абитуриенты должны иметь соответствующие основательные теоретические знания по физике и уметь решать практические задания.

Характеристика содержания программы. Программа вступительного испытания основывается на разделах физики в рамках школьной программы, знания и навыки, в области которых, позволяют успешно выполнить задания на вступительном испытании.

В программе используется материал теоретического и прикладного характера с практическими заданиями.

Порядок проведения вступительного испытания определяется Положением о приемной комиссии ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

2. Общие положения

Для обучения по образовательной программе бакалавриата по направлениям подготовки 03.03.02 Физика, 03.03.03 Радиофизика, 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 10.03.01 Информационная безопасность, 16.03.01 Техническая физика, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 28.03.03 Наноматериалы, 44.03.05 Педагогическое образование (*Профиль: Физика и информатика*) принимаются абитуриенты, поступающие на обучение на основе среднего общего образования. Программа предусматривает наличие базовых знаний по основам механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, свойствам газов, жидкостей и твердых тел, электричества и магнетизма, оптики, элементам теории относительности, квантовой теории, атома и ядра.

Вступительное испытание проводится письменно по билетам, в которых 36 тестовых заданий. Максимальное количество баллов за решение всех заданий 100 баллов. Продолжительность письменного экзамена – два академических часа (90 минут). Отсчет времени начинается после заполнения титульного листа ответов. При решении заданий абитуриентам запрещается пользоваться учебниками. Разрешается использование непрограммируемых калькуляторов.

3. Перечень вопросов для подготовки к сдаче вступительного испытания

Основы кинематики. Механическое движение. Система отсчета. Относительность движения. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Сложение скоростей.

Неравномерное движение. Средняя и мгновенная скорости. Равномерное и равноускоренное движения. Ускорение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движениях.

Равномерное движение по окружности. Период и частота. Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение.

Основы динамики. Первый закон Ньютона. Инерционные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.

Взаимодействие тел. Масса. Сила. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Движение тела под действием силы тяжести.

Вес тела. Невесомость. Движение искусственных спутников. Первая космическая скорость.

Силы упругости. Закон Гука.

Силы трения. Коэффициент трения.

Момент силы. Условия равновесия тела. Виды равновесия.

Законы сохранения в механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механических процессах. Мощность. Коэффициент полезного действия. Простые механизмы.

Элементы механики жидкостей и газов. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Атмосферное давление. Давление неподвижной жидкости на дно и стенки сосуда. Архимедовой сила. Условия плавания тел.

Основы молекулярно-кинетической теории. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро. Средняя квадратичная скорость теплового движения молекул. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная шкала температур.

Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы в газах.

Основы термодинамики. Тепловое движение. Внутренняя энергия и способы ее изменения. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.

Необратимость тепловых процессов. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

Свойства газов, жидкостей и твердых тел. Парообразование (испарение и кипение). Конденсация. Удельная теплота парообразования. Насыщенная и ненасыщенные пары, их свойства. Относительная влажность воздуха и ее измерение. Плавление и отвердевание тел. Удельная теплота плавления. Теплота сгорания топлива. Уравнение теплового баланса для простейших тепловых процессов.

Поверхностное натяжение жидкостей. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления.

Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твердых тел. Виды деформаций. Модуль Юнга.

Основы электростатики. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.

Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

Работа электрического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Напряжение. Связь между напряжением и напряженностью электрического поля.

Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов.

Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока. Электрический ток. Условия существования электрического тока. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Электрический ток в различных средах. Электрический ток в металлах. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы электролиза. Применение электролиза.

Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Понятие о плазме.

Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Диод. Электронно-лучевая трубка.

Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводность полупроводников. Зависимость сопротивления полупроводников от температуры. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод.

Магнитное поле, электромагнитная индукция. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Ампера. Сила Лоренца.

Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость. Ферромагнетики.

Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Механические колебания и волны. Колебательное движение. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Смещение, амплитуда, период, частота и фаза гармонических колебаний. Колебания груза на пружине. Математический маятник, период колебаний математического маятника. Преобразование энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Явление резонанса.

Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь между длиной волны, скоростью ее распространения и периодом (частотой).

Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона. Инфра-и ультразвук.

Электромагнитные колебания и волны. Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Преобразование энергии в колебательном контуре. Собственная частота и период электромагнитных колебаний.

Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Электрический резонанс.

Трансформатор. Передача электроэнергии на большие расстояния.

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны и скорость их распространения. Шкала электромагнитных волн. Свойства электромагнитного излучения различных диапазонов.

Оптика. Прямолинейность распространения света в однородной среде. Скорость света и ее измерение.

Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Полное отражение.

Линза. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонкой линзе.

Интерференция света и ее практическое применение.

Дифракция света. Дифракционные решетки и их использование для определения длины световой волны.

Дисперсия света. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ.

Поляризация света.

Элементы теории относительности. Принципы (постулаты) теории относительности Эйнштейна. Релятивистский закон сложения скоростей. Взаимосвязь массы и энергии.

Световые кванты. Гипотеза Планка. Постоянная Планка. Кванты света (фотоны).

Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта в технике.

Давление света. Опыт Лебедева.

Атом и атомное ядро. Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомом. Образование линейчатого спектра. Лазер.

Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерная реакция.

Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Методы регистрации ионизирующих излучений.

4. Структура билета

ПАКЕТ 1

УТВЕРЖДЕНО:

на заседании Ученого совета
физико-технического факультета
протокол № 5 от 30.01.2018

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» Физико-технический факультет

Вступительного испытания по
ОП
Форма обучения

ФИЗИКЕ
Бакалавриат
Очная, заочная

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 03.03.03 Радиофизика, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 10.03.01 Информационная безопасность, 16.03.01 Техническая физика, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 28.03.03 Наноматериалы, 44.03.05 Педагогическое образование (*Профиль: Физика и информатика*).

Вариант 1

Ответы на задания теста занесите в лист ответов

За каждое правильно выполненное задание начисляется 1 балл. Максимальное количество баллов за решение всех заданий 36.

1. Вес тела массой m , поднимаемого вверх с ускорением, увеличился в N раз по сравнению с весом покоящегося тела. Как изменилась сила тяжести, действующая на тело?

- А) Не изменилась.
- Б) Уменьшилась в N/m раз.
- В) Уменьшилась в N раз.
- Г) Увеличилась в N раз.
- Д) Увеличилась в N/m раз.

2. Какое из утверждений (гипотез) объясняет взаимодействие электрических зарядов на расстоянии?

- А) Электрическое поле первого заряда действует на второй заряд и наоборот.
- Б) Один заряд всегда действует на другой.
- В) Заряды на расстоянии притягиваются или отталкиваются.
- Г) Первый заряд действует на второй с силой, и наоборот.
- Д) Заряды на расстоянии действуют друг на друга.

3. Какое из перечисленных ниже оптических явлений не может быть объяснено волновой теорией света?

- А) Дифракция света.
- Б) Дисперсия света.
- В) Поляризация света.
- Г) Фотоэффект.
- Д) Интерференция света.

4. Протон влетает в однородное магнитное поле с индукцией 4 мТл со скоростью 500000 м/с перпендикулярно магнитным линиям. Какую работу совершает поле над протоном за один полный оборот по окружности?

- А) 200 Дж .
- Б) 20 Дж .
- В) $40\pi \text{ Дж}$.
- Г) 0 Дж .

Председатель приёмной комиссии
Председатель экзаменационной комиссии

С.В. Беспалова
Н.Г. Малюк

5. Образец бланка ответов

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ШИФР

Физико-технический факультет

Вступительное испытания по Физике

Оценка

Лист ответов

Билет № _____

Для каждого задания поставьте ☒ напротив правильного ответа.

№ задания	ОТВЕТЫ			
	А	Б	В	Г
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				
21.				
22.				
23.				
24.				
25.				
26.				
27.				
28.				
29.				
30.				
31.				
32.				
33.				
34.				
35.				
36.				

6. Критерии оценивания письменных ответов на вступительном испытании

Вступительное испытание проводится в форме письменного тестирования. Билет содержит **36** тестовых заданий закрытого типа, подготовленных в соответствии с программой вступительного испытания. Продолжительность вступительного испытания – два академических часа (90 минут). Отсчет времени начинается после заполнения титульного листа ответов. При выполнении заданий абитуриентам запрещается пользоваться учебниками и средствами связи. Разрешается использовать непрограммируемые калькуляторы.

За каждое правильно выполненное задание начисляется **1** балл. Максимальное количество баллов за решение всех заданий **36**.

Балы, полученные за выполнение теста, переводятся в шкалу **100** баллов по схеме:

Тестовый бал	Шкала 100	Тестовый бал	Шкала 100	Тестовый бал	Шкала 100	Тестовый бал	Шкала 100
1	3	11	31	21	60	31	87
2	6	12	34	22	62	32	90
3	8	13	36	23	64	33	92
4	11	14	39	24	67	34	95
5	14	15	42	25	70	35	98
6	17	16	45	26	73	36	100
7	20	17	48	27	76		
8	22	18	51	28	78		
9	25	19	54	29	81		
10	28	20	57	30	84		

Максимальное количество баллов за решение всех заданий **100** баллов.

Критерии утверждены ученым советом физико-технического факультета, протокол № 6 от 30.01.2018 года.

Все ответы на тестовые задания должны вноситься в лист ответов письменной работы путем вписывания необходимого ответа. Он заполняется ручкой синего или черного цвета. Обязательно фиксируется номер варианта на листе письменной работы. Никакие лишние пометки на листе письменной работы не допускаются.

Соответственно по ниже приведенной схеме осуществляется перевод баллов в пятибалльную систему:

100-балльная шкала	5-балльная шкала
0-59	«2» (неудовлетворительно)
60-74	«3» (удовлетворительно)
75-89	«4» (хорошо)
90-100	«5» (отлично)

7. Список рекомендованной литературы

1. Физика. 10 класс. Л. Э. Генденштейн, Ю. И. Дик - М.: 2009 - 352 с. Учебник - базовый уровень
2. Физика. 10 класс. Л. Э. Генденштейн и др. М.: 2009 - 127 с. Задачник к учебнику 10 класса
3. Физика. 11 класс. Л. Э. Генденштейн, Ю. И. Дик - М.: 2012 - 272 с. Учебник - базовый уровень
4. Физика. 11 класс. Л. Э. Генденштейн и др. М.: 2012 - 96 с. Задачник к учебнику 11 класса
5. Физика. 10 класс. Учебник. Касьянов В.А. - М.: Дрофа, 2006 - 416 с
6. Физика. Учебник 11 класс. Касьянов В.А. - М.: Дрофа, 2004г. - 416 с.
7. Иллюстрированный Атлас по физике. 10 класс. Касьянов В.А. - М.: "Экзамен", 2010. - 144 с.
8. Иллюстрированный Атлас по физике. 11 класс. Касьянов В.А. - М.: 2010. - 192с.
9. Домашняя работа по физике за 11 класс к учебнику «Физика. 11 кл.: Учебн. для общеобразоват. учеб. заведений / Касьянов В.А. — 2-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2002 г.
10. Физика Бартяхтар В.Г., Божинова Ф.Я. 10 кл. Ранок 2010
11. Физика Коршак Е.В., Ляшенко О.И., Савченко В.Ф. 10 кл. Генеза 2010
12. Физика Коршак Е.В., Ляшенко О.И., Савченко В.Ф. 11 кл. Генеза 2011
13. Физика Засекина Т.Н., Засекин В.А. 11 СИЦИЯ 2011
14. Открытая физика. Ч.1. Механика, механические колебания и волны, термодинамика и молекулярная физика: Полный интерактивный курс физики для уч-ся школ, лицеев, студентов технических вузов/ под ред С.М.Козела. — электрон.дан. — М.: Физикон; Новый диск, 2002
15. Открытая физика. Ч.2. электродинамика, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы специальной теории относительности, квантовая физика, физика атома и атомного ядра: Полный интерактивный курс физики для уч-ся школ, лицеев, студентов технических вузов/ под ред С.М.Козела. — электрон.дан. — М.: Физикон; Новый диск, 2002.