

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Набережночелнинский государственный педагогический университет»  
ФГБОУ ВО «НГПУ»  
Кафедра математики, физики и методики обучения

**УТВЕРЖДАЮ**  
Ректор ФГБОУ ВО «НГПУ»  
Председатель приемной комиссии

\_\_\_\_\_ А. Галиакберова  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.



**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

по дисциплине «Основы физики»  
для поступающих на обучение по образовательным программам  
бакалавриата

Набережные Челны, 2021 г.

Программа предназначена для поступающих в ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет» по образовательным программам бакалавриата.

Программа вступительного испытания по дисциплине «Основы физики» разработана канд. пед. наук, доцентом кафедры математики, физики и методики их обучения Галямовой Э.Х.

Программа вступительного испытания по дисциплине «Основы физики» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математики, физики и методики обучения от «26» октября 2021 г., протокол № 3.

Зав. кафедрой



Э.Х. Галямова

«26» октября 2021г.

Первый проректор



А.Г. Мухаметшин

«26» октября 2021г.

Проректор по УР



А.М. Гайфутдинов

«26» октября 2021г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В соответствии со стандартом среднего профессионального образования вступительное испытание ориентировано на предметные результаты освоения интегрированного учебного предмета «Основы физики».

Физика – это наука о природе в самом общем смысле. Предмет её изучения составляет материя (в виде вещества и полей) и наиболее общие формы её движения, а также фундаментальные взаимодействия природы, управляющие движением материи.

В современном мире значение физики чрезвычайно велико. Всё то, чем отличается современное общество от общества прошлых веков, появилось в результате применения на практике физических открытий. Так, исследования в области электромагнетизма привели к появлению телефонов и позже мобильных телефонов, открытия в термодинамике позволили создать автомобиль, развитие электроники привело к появлению компьютеров. Развитие фотоники способно дать возможность создать принципиально новые – фотонные – компьютеры и другую фотонную технику, которые сменят существующую электронную технику.

Знания физики процессов, происходящих в природе, постоянно расширяются и углубляются. Большинство новых открытий получают технико-экономическое применение, в частности, в промышленности. Несмотря на огромный объём накопленных знаний, современная физика ещё очень далека от того, чтобы объяснить все явления природы.

Настоящая программа вступительных испытаний по дисциплине «Физика» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Вступительные испытания по физике направлены на определение возможностей поступающих осваивать соответствующие разделы дисциплин образовательных программ бакалавриата.

### 1.1. Цель и задачи вступительного испытания

**Целью** выявления уровня подготовки абитуриентов к учебной работе и определение его возможности освоить программу бакалавриата.

**Задачи** вступительного испытания:

- выявление у экзаменуемых степени сформированности комплексной системы компетенций в предметной области «Физика»;
- отбор наиболее подготовленных, целеустремленных, самостоятельно мыслящих кандидатов.

### 1.2. Требования к абитуриенту

У поступающего должны иметься предметные результаты освоения учебного предмета «Физика»:

- 1) сформированность физических знаний;
- 2) владение базовым понятийным аппаратом физики;
- 3) владение умениями выявлять причинно-следственные, функциональные, и другие связи физических объектов и процессов;
- 4) сформированность представлений об основных физических явлениях;
- 5) сформированность представлений о методах познания явлений и процессов;
- 6) владение умениями применять полученные знания в повседневной жизни, прогнозировать последствия принимаемых решений.

Поступающий, в соответствии с содержанием федерального компонента государственных образовательных стандартов в результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего профессионального образования должен

- **знать:** терминологию, принятую в данной дисциплине, основные механические, тепловые, электромагнитные и квантовые явления; величины, характеризующих эти явления; законы, которым они подчиняются; методы научного познания природы и формирования на этой

основе представлений о физической картине мира, о строении и эволюции Вселенной; основы физических теорий: классической механики, электродинамики, специальной теорией относительности, квантовой теории;

- **уметь:** применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, для решения физических задач;

- **владеть навыками:** формализованного описания физических задач, использования математического аппарата при их решении.

Форма проведения вступительного испытания

Вступительные испытания проходят в формах, установленных локальными документами ФГБОУ ВО «НГПУ» на основании федеральных актов.

Правила проведения вступительного испытания

Вступительные испытания проводятся в соответствии с «Положением о вступительных испытаниях, проводимых ФГБОУ ВО «НГПУ».

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

В связи с обилием учебников и регулярным их переизданием отдельные утверждения раздела могут в некоторых учебниках называться иначе, чем в программе, или формулироваться в виде задач, или вовсе отсутствовать. Такие случаи не освобождают поступающего от необходимости знать эти утверждения или их аналоги. При решении задачи можно использовать любые физические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях. Использование терминов других учебников, не совпадающих с терминами настоящей программы, допускается и не снижает оценки за вступительное испытание. Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, также могут использоваться поступающими.

### МЕХАНИКА

#### КИНЕМАТИКА

Механическое движение и его виды

Относительность механического движения

Скорость

Ускорение

Уравнения прямолинейного равноускоренного движения

Свободное падение

Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение

#### ДИНАМИКА

Сила. Принцип суперпозиции сил

Масса, плотность

Законы динамики: первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета

Законы динамики: второй закон Ньютона

Законы динамики: третий закон Ньютона

Принцип относительности Галилея

Силы в механике: сила тяжести

Силы в механике: сила упругости

Силы в механике: сила трения

Закон всемирного тяготения

Вес и невесомость

#### СТАТИКА

Момент силы

Условия равновесия твердого тела

Закон Паскаля

Закон Архимеда

#### ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

Импульс тела

Закон сохранения импульса

Работа силы

Мощность

Кинетическая энергия

Потенциальная энергия

Закон сохранения механической энергии

Простые механизмы. КПД механизма

#### МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Гармонические колебания

Амплитуда, период, частота колебаний

Свободные колебания

Вынужденные колебания. Резонанс

Механические волны. Длина волны

Звук

#### МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

Модели строения газов, жидкостей и твердых тел

Тепловое движение атомов и молекул вещества

Броуновское движение

Диффузия

Взаимодействие частиц вещества

Модель идеального газа

Связь между давлением и средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа

Абсолютная температура

Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии его частиц

Уравнение Менделеева-Клапейрона

Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный процессы

Насыщенные и ненасыщенные пары

Влажность воздуха

Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости

Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация

## ТЕРМОДИНАМИКА

Внутренняя энергия

Тепловое равновесие

Теплопередача. Виды теплопередачи

Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества

Первый закон термодинамики

Второй закон термодинамики

КПД тепловой машины

Принципы действия тепловых машин

Тепловые двигатели и охрана окружающей среды

## ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

### ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

Электризация тел

Взаимодействие зарядов. Два вида заряда

Закон сохранения электрического заряда

Закон Кулона

Действие электрического поля на электрические заряды

Напряженность электрического поля

Принцип суперпозиции электрических полей

Потенциальность электростатического поля

Потенциал электрического поля. Разность потенциалов

Проводники в электрическом поле

Диэлектрики в электрическом поле

Электрическая емкость. Конденсатор

Энергия электрического поля конденсатора

### ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление

Закон Ома для участка цепи

Электродвижущая сила

Закон Ома для полной электрической цепи

Параллельное и последовательное соединение проводников

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца

Мощность электрического тока

Носители электрического заряда в различных средах

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод

## МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

Взаимодействие магнитов

Магнитное поле проводника с током

Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера

Сила Лоренца

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

Явление электромагнитной индукции

Магнитный поток

Закон электромагнитной индукции Фарадея

Правило Ленца

Самоиндукция

Индуктивность

Энергия магнитного поля

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур

Вынужденные электромагнитные колебания

Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии

Электромагнитное поле

Свойства электромагнитных волн

Различные виды электромагнитных излучений и их применение

Принципы радиосвязи и телевидения

## ОПТИКА

Отражение света. Закон отражения света

Плоское зеркало

Преломление света

Полное внутреннее отражение

Линза

Формула тонкой линзы

Оптические приборы. Глаз как оптическая система

Волновые свойства света

Интерференция света

Дифракция света

Дисперсия света

Дифракционная решетка

## ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Постулаты теории относительности Эйнштейна

Полная энергия

Энергия покоя. Дефект массы и энергия связи

## КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

### КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ

Гипотеза М. Планка о квантах

Фотоэффект

Опыты А.Г. Столетова

Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта

Фотон

Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц

Дифракция электронов

## ФИЗИКА АТОМА

Планетарная модель атома

Квантовые постулаты Бора

Линейчатые спектры

Лазер

## ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА

Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения

Закон радиоактивного распада  
 Нуклонная модель ядра  
 Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы  
 Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер  
ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Наблюдение и описание физических явлений  
 Физический эксперимент  
 Измерение физических величин. Международная система единиц  
 Моделирование явлений и объектов природы  
 Научные гипотезы  
 Физические законы и теории, границы их применимости

**Справочные данные,  
 которые могут понадобиться при выполнении работы  
 Десятичные приставки**

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$	сантиметры	см	$10^{-2}$
мега	М	$10^6$	милли	мм	$10^{-3}$
кило	к	$10^3$	микро	мкм	$10^{-6}$
гекто	г	$10^2$	нано	нм	$10^{-9}$
деци	д	$10^{-1}$	пико	пм	$10^{-12}$

<b>Константы</b>	
число $\pi$	$\pi = 3,14$
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

<b>Соотношение между различными единицами</b>	
температура	$0 \text{ К} = -273 \text{ }^\circ\text{С}$
атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	$931,5 \text{ МэВ}$
1 электронвольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

<b>Масса частиц</b>	
электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$



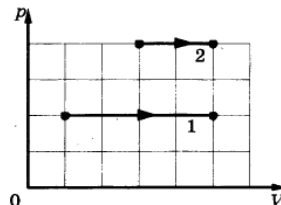
<b>Плотность</b>		подсолнечного масла	900 кг/м <sup>3</sup>
воды	1000 кг/м <sup>3</sup>	алюминия	2700 кг/м <sup>3</sup>
древесины (сосна)	400 кг/м <sup>3</sup>	железа	7800 кг/м <sup>3</sup>
керосина	800 кг/м <sup>3</sup>	ртути	13 600 кг/м <sup>3</sup>
<b>Удельная теплоёмкость</b>			
воды	4,2·10 <sup>3</sup> Дж/(кг·К)	алюминия	900 Дж/(кг·К)
льда	2,1·10 <sup>3</sup> Дж/(кг·К)	меди	380 Дж/(кг·К)
железа	460 Дж/(кг·К)	чугуна	500 Дж/(кг·К)
свинца	130 Дж/(кг·К)		
<b>Удельная теплота</b>			
парообразования воды	2,3·10 <sup>6</sup> Дж/кг		
плавления свинца	2,5·10 <sup>4</sup> Дж/кг		
плавления льда	3,3·10 <sup>5</sup> Дж/кг		
<b>Нормальные условия:</b> давление – 10 <sup>5</sup> Па, температура – 0 °С			
<b>Молярная масса</b>			
азота	28·10 <sup>-3</sup> кг/моль	гелия	4·10 <sup>-3</sup> кг/моль
аргона	40·10 <sup>-3</sup> кг/моль	кислорода	32·10 <sup>-3</sup> кг/моль
водорода	2·10 <sup>-3</sup> кг/моль	лития	6·10 <sup>-3</sup> кг/моль
воздуха	29·10 <sup>-3</sup> кг/моль	неона	20·10 <sup>-3</sup> кг/моль
воды	18·10 <sup>-3</sup> кг/моль	углекислого газа	44·10 <sup>-3</sup> кг/моль

### Образец варианта билета

1. На покоящееся тело массой 5 кг начала действовать постоянная сила. Какова величина этой силы, если скорость тела за 4 секунды возросла до 2 м/с?

2. Лифт массой 1000 кг равномерно поднимается со скоростью 3 м/с. Какую мощность развивает при этом мотор лифта (принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ )?

3. На  $pV$ -диаграмме показаны два процесса, проведенные с одним и тем же количеством газообразного неона. Найдите отношение работы  $\frac{A_1}{A_2}$  в этих процессах.



4. При прохождении по проводнику постоянного электрического тока силой 5А в течение 1 мин совершается работа 150 кДж. Чему равно сопротивление проводника?

5. Определить длину волны света, которым освещается поверхность металла, если фотоэлектроны имеют кинетическую энергию  $W_K = 4,5 \cdot 10^{-20}$  Дж, работа выхода электронов из металла  $A = 7,6 \cdot 10^{-19}$  Дж, постоянная Планка  $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж.

6. Шарик движется по окружности радиусом  $R = 2 \text{ м}$  со скоростью  $V_1 = 3 \text{ м/с}$ . Во сколько раз изменится его центростремительное ускорение, если радиус его окружности уменьшить в  $n = 3$  раза, а скорость увеличить в  $k = 5$  раз?

7. На капельки ртути радиусом 2 мм поместили одинаковые заряды 2 нКл. Семь таких капелек сливаются в одну. Определите потенциал большой капли. Ответ запишите в кВ, округлив до целого числа.

8. С помощью линзы с фокусным расстоянием  $f = 20 \text{ см}$  на экране получено изображение предмета с увеличением  $m = 2$ . Чему равно расстояние  $l$  между предметом и экраном? Ответ выразите в см.

9. Вертикально расположенный цилиндрический сосуд, закрытый подвижным поршнем массой  $M = 2 \text{ кг}$ , содержит идеальный газ при температуре  $T_1 = 300 \text{ К}$ . На поршень помещают тело массой  $m = 100 \text{ г}$  и нагревают газ так, чтобы поршень занял первоначальное положение. Найти температуру  $T_2$  нагретого газа. Атмосферное давление не учитывать. Ответ приведите в К.

10. Электрическая цепь состоит из резистора с сопротивлением  $R_1 = 10 \text{ Ом}$  и источника с внутренним сопротивлением  $r = 2 \text{ Ом}$ . Напряжение на резисторе измеряют вольтметром, внутреннее сопротивление которого  $r_B = 20 \text{ Ом}$ . Найти показание  $U$  вольтметра, если ЭДС источника 26 В. Ответ выразите в вольтах.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Физика: колебания и волны. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина, А. С. Рубан ; под редакцией В. В. Горлача. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 126 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10140-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471693>
2. Калашников, Н. П. Физика в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, С. Е. Муравьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 254 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09159-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471223> .
3. Мусин, Ю. Р. Физика: колебания, оптика, квантовая физика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Р. Мусин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03540-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472307> .
4. Лукашева Е.В. ЕГЭ 2020. Физика. Типовые варианты экзаменационных заданий. 14 вариантов / Е.В. Лукашева, Н.И. Чистякова. – М. : Интеллект-Центр, 2020. – 168 с.
5. Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике. 10–11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый уровень / Н. А. Парфентьева. – М. : Просвещение, 2017. – 208 с.
6. Пурышева Н.С. Основной государственный экзамен. Физика. Комплекс материалов для подготовки учащихся. Учебное пособие. / Н.С. Пурышева. – М. : Интеллект-Центр, 2018. – 160 с.
7. Фадеева А.А. ЕГЭ 2018. Физика: тренировочные задания / А.А. Фадеева. – М. : Эксмо, 2017. – 272 с.
8. Ханнанов Н.К. ЕГЭ 2018. Физика : сборник заданий / Н.К. Ханнанов, Г.Г. Никифоров, В.А. Орлов. – М.: Эксмо, 2017. – 288 с.

#### *Рекомендуемые Интернет-ресурсы*

1. <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege> – открытый банк заданий ЕГЭ Федерального института педагогических измерений.
2. <http://www.ege.edu.ru> – официальный информационный портал ЕГЭ.
3. <http://onlyege.ru/ege/fizika>
4. <http://4ege.ru/fizika/>
5. [www.ctege.info/fizika-teoriya-ege/](http://www.ctege.info/fizika-teoriya-ege/) – теория для подготовки к ЕГЭ по физике.