

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Набережночелнинский институт

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной  
деятельности

Е.А. Турилова

«27» октября 2024 г.

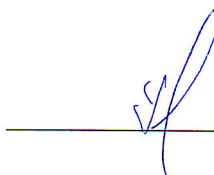


**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО МЕХАНИКЕ**

**Лист согласования программы вступительного испытания по профилю**

Разработчик(и) программы:

Доцент



Тазмеев Г.Х.

Председатель экзаменационной комиссии

Доцент



Рамазанов Ф.Ф.

Программа вступительного испытания обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики Набережночелнинского института, Протокол № 10 от «7» октября 2024г.

Решением Учебно-методической комиссии Набережночелнинского института программа вступительного испытания рекомендована к утверждению Ученым советом, Протокол № 9 от «4» октября 2024г.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета Набережночелнинского института, Протокол № 17 от «23» октября 2024г.

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Вступительное испытание направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, реализуемых в Набережночелнинском институте.

Вступительное испытание проводится с возможностью применения дистанционных технологий: <https://admissions.kpfu.ru/priem-v-universitet/distancionnye-vstupitelnye-ispytaniya-bakalavriat/specialitet>.

Испытание проходит в сроки, установленные приёмной комиссией

На вступительное испытание отводится 120 минут

Вступительное испытание проводится в форме тестирования и состоит из следующих разделов:

1. Механическое движение.
2. Законы сохранения в механике.
3. Механические колебания и волны.

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале согласно системе оценивания. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40 баллов.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Раздел 1. МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

Относительность механического движения. Система отсчета. Кинематические характеристики движения материальной точки: траектория, перемещение, путь, скорость, ускорение. Основные кинематические уравнения прямолинейного движения. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Движение точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки. Центростремительное ускорение.

Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Динамика. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука.

Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения. Давление.

Статика. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твердого тела в ИСО.



Закон Паскаля. Давление в жидкости, покоящейся в ИСО. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

## Раздел 2. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса в ИСО.

Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема о кинетической энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон изменения и сохранения полной механической энергии.

## Раздел 3. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание. Связь амплитуды колебаний смещения материальной точки с амплитудами колебаний её скорости и ускорения. Динамическое уравнение свободных незатухающих колебаний. Математический и пружинный маятники. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.

Закон сохранения полной механической энергии для незатухающих гармонических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая.

Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Распространение волн на границе раздела сред. Отражение и преломление волн. Интерференция и дифракция волн. Звук. Скорость звука

## ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Пример задания базового уровня сложности (1-15 задания – вопрос и несколько вариантов ответа, правильным из которых может быть только один).

Колесо с радиусом  $R = 1\text{ м}$  вращается с угловой скоростью  $10\text{ рад/с}$ . Определить линейную скорость точки на ободе колеса.

- а)  $0,1\text{ м/с}$
- б)  $3,14\text{ м/с}$
- в)  $6,28\text{ м/с}$

г) 10 м/с

2. Пример задания повышенного уровня сложности (16-25 задания – вопрос и несколько вариантов ответа, правильными из которых могут быть несколько).

Две материальные точки движутся по окружностям с радиусами  $R_1$  и  $R_2$ , При этом  $R_1 = 2R_2$ , а угловые скорости одинаковые. Выберите из предложенного перечня два верных утверждения.

а) линейная скорость первой материальной точки в два раза больше, чем у второй

б) линейная скорость первой материальной точки в два раза меньше, чем у второй

в) центростремительное ускорение первой материальной точки в два раза больше, чем у второй

г) центростремительное ускорение первой материальной точки в два раза меньше, чем у второй

д) центростремительное ускорение первой материальной точки в четыре раза больше, чем у второй

3. Пример задания высокого уровня сложности (26-30 задания – вопрос, ответ на который вводит участник самостоятельно).

Тело массой 1 кг совершает гармонические колебания по закону  $x(t)=0,2\sin(20t+\pi/2)$ . Какое максимальное значение имеет возвращающая сила, действующая на тело? Размерами тела пренебречь.

Правильный ответ: 80 Н.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

1. Никулова Г.А., Москалев А.Н. ЕГЭ 2020. Физика. Сборник заданий. – М: Экзамен, 2020. - 352 с.

2. Лукашева Е.В., Чистякова Н.И. ЕГЭ 2020. Физика. 32 варианта. – М: Экзамен, 2020. - 350 с.

3. Балашов В.А. Задачи по физике и методы их решения. – М.: Просвещение, 2003. - 345 с.

4. Гольфарб И.И. Сборник вопросов и задач по физике – М.: Высшая школа, 2000. - 280 7с.



5. Единый государственный экзамен 2012: Контрольные измерительные материалы: Физика/ Авт.-сост. В.А. Орлов, Н.К. Ханнанов. - М.: Просвещение, 2012. - 222 с.

6. Москалёв А.Н. Готовимся к единому государственному экзамену. Физика. - М.: Дрофа, 2012 - 224 с.