

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

Турилова Е.А.

2023 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО МЕХАНИКЕ**

## Лист согласования программы вступительного испытания по профилю

Разработчик(и) программы:

к.т.н., доцент.

  
Тазмеев Х.К.

Председатель экзаменационной  
комиссии:

к.т.н., доцент

  
Галиякбаров А.Т.

Программа вступительного испытания обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики Набережночелнинского института, Протокол № 9 от «5» сентября 2023г.

Решением Учебно-методической комиссии ВИШ Набережночелнинского института программа вступительного испытания рекомендована к утверждению Ученым советом, Протокол № 1 от «25» сентября 2023г.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета Набережночелнинского института, Протокол №10 от «25» октября 2023г.

## **Содержание**

### **Раздел I. Вводная часть**

- 1.1 Цель и задачи вступительных испытаний
- 1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний
- 1.3 Описание формы проведения вступительных испытаний
- 1.4 Продолжительность вступительных испытаний в минутах
- 1.5 Структура вступительных испытаний

### **Раздел II. Содержание программы**

### **Раздел III. Фонд оценочных средств**

- 3.1. Инструкция по выполнению работы
- 3.2. Примерные задания

### **Раздел IV. Список литературы**

## Раздел I. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1.1 Цель и задачи вступительных испытаний

Вступительное испытание по механике является профессионально ориентированным вступительным испытанием для лиц, имеющих диплом государственного образца о среднем профессиональном образовании

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

### 1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний

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

### 1.3 Описание формы проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в форме тестирования

### 1.4 Продолжительность вступительных испытаний в минутах

На вступительное испытание отводится 120 минут.

### 1.5 Структура вступительных испытаний

Вступительное испытание состоит из следующих разделов:

1. Механическое движение.

2. Законы сохранения в механике.
3. Механические колебания и волны.

## **Раздел II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **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.

### **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.

### **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

### **Раздел III. Фонд оценочных средств**

#### **3.1. Инструкция по выполнению работы**

Вступительные испытания проводятся в даты и время, определённые утверждённым Расписанием консультаций и вступительных экзаменов (далее Расписание). Вступительное испытание проводится с возможностью применения дистанционных технологий: <https://admissions.kpfu.ru/priem-v-universitet/distancionnye-vstupitelnye-ispytaniya-bakalavriat/specialitet> . При очном участии испытания проходят в аудитории, указанной в Расписании.

При выполнении работы запрещается:

- допускать к сдаче вступительного испытания вместо себя третьих лиц;
- привлекать помощь третьих лиц;
- вести разговоры во время экзамена;
- использовать справочные материалы (книги, шпаргалки, записи), сотовые телефоны, пейджеры, калькуляторы, планшеты, микронаушники.

#### **3.2. Примерные задания**

3.2.1. 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 м/с
- в) 6,28 м/с
- г) 10 м/с

3.2.2. 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

3.2.3. 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

#### Раздел IV. Список литературы

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.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Набережночелнинский институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Набережночелнинского  
института

Котиев Г.О.

2023 г.



**СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО МЕХАНИКЕ**

**Структура заданий и критерии оценивания**

**Часть 1**

Вступительное испытание состоит из 3 частей и содержит 30 заданий.

**Часть А** состоит из 15 заданий базового уровня сложности (вопрос и несколько вариантов ответа, правильным из которых может быть только один);

**Часть А+** состоит из 10 заданий повышенного уровня сложности (вопрос и несколько вариантов ответа, правильными из которых могут быть несколько).

**Часть В** состоит из 5 заданий высокого уровня сложности (вопрос, ответ на который вводит участник самостоятельно)

Полный правильный ответ на каждое из заданий части А (1-15 задания) оценивается 1 первичным баллом, из заданий части А+ (16-25 задания) оценивается 2 первичными баллами, из заданий части В (26-30 задания) оценивается 3 первичными баллами, неполный, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

**Шкала перевода первичных баллов в итоговые баллы по  
«Механике»**

Первичные баллы	Итоговые баллы
1	10
2	20
3	30
4	40
5	42
6	44
7	46
8	48
9	50
10	52
11	54
12	56
13	58
14	60
15	62
16	64
17	66
18	68
19	70
20	72
21	74
22	76
23	78
24	80
25	82
26	84
27	86
28	88
29	90
30	92
31	94
32	96
33	97
34	98
35	99
36	100

Максимальное количество баллов	
Первичные баллы	Итоговые баллы
36	100

Вступительное испытание считается пройденным, если абитуриент набрал более чем	
Первичные баллы	Итоговые баллы
4 и выше	40 и выше

Вступительное испытание считается НЕ пройденным, если абитуриент набрал	
Первичные баллы	Итоговые баллы
3 и ниже	30 и ниже