

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Программа вступительных испытаний	Форма	
---	-------	--

**УТВЕРЖДАЮ**  
Председатель Приемной комиссии УлГУ



Б.М. Костишко  
2021 г.

**ПРОГРАММА**  
вступительных испытаний по механике и основам электротехники  
(наименование общеобразовательного предмета)  
для поступающих на обучение по программам бакалавриата, специалитета  
на базе среднего профессионального образования

Сведения о разработчиках:

ФИО	Наименование кафедры	Ученая степень, звание
Сабитов Олег Юрьевич	РФЭ	д.ф.-м.н., доцент

Программа одобрена решением Ученого совета ИФФВТ  
(наименование факультета института)

« 19 » октября 2021 г., протокол № 3.

## 1. Общие положения

Программа вступительного испытания по **механике и основам электродинамики** для поступающих на обучение на базе среднего профессионального образования на направления (специальности) высшего образования:

- 20.03.01 Техносферная безопасность
- 21.03.01 Нефтегазовое дело
- 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
- 27.03.02 Управление качеством

разработана на основе примерных образовательных программ по родственным образовательным программам среднего профессионального образования

- 15.02.08 Технология машиностроения
- 27.02.02 Техническое регулирование и управление качеством

## 2. Содержание программы

### **Механика**

**Кинематика.** Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета.

Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения.

Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Центростремительное ускорение.

**Основы динамики.** Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.

Взаимодействие тел. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Принцип относительности Галилея.

Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения. Закон трения скольжения.

Третий закон Ньютона.

Момент силы. Условие равновесия тел.

**Законы сохранения в механике. Механическая работа, мощность, энергия** Закон сохранения импульса. Ракеты.

Механическая работа. Работа силы упругости, силы тяжести, силы трения. Мощность.

Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия механизма.

**Механика жидкостей и газов, статика.** Давление. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.

Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

Равновесие тела, виды равновесия. Момент силы, плечо силы. Условие равновесия тела.

*Измерение расстояний, промежутков времени, силы, объема, массы, атмосферного давления.*

## **Основы электродинамики**

**Электростатика.** Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов.

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей.

Проводники в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора.

Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля плоского конденсатора.

**Постоянный электрический ток.** Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, р-п-переход.

**Магнитное поле. Электромагнитная индукция.** Взаимодействие магнитов. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле. Действие магнитного поля на электрические заряды. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Электродвигатель.

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

*Измерение силы тока, напряжения, сопротивления проводника.*

**Электромагнитные колебания и волны.** Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Идеи теории Максвелла. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

## **Механика**

### **Кинематика**

1. Что такое механическое движение?
2. Какие параметры определяют положение материальной точки в пространстве?
3. Что такое перемещение?
4. Что такое путь? Укажите единицу измерения в системе СИ.
5. Что такое поступательное и вращательное движение? Чем они отличаются друг от друга?
6. Что такое средняя и мгновенная скорость? Укажите единицу измерения в системе СИ.
7. Что такое ускорение? Укажите единицу измерения в системе СИ.
8. Как называется движение, при котором вектор скорости остаётся постоянным?
9. Напишите уравнение координаты для равномерного движения.
10. Начертите график координаты для равномерного движения.
11. Какое движение называется равнопеременным?
12. Напишите уравнение скорости для равнозамедленного движения.
13. Напишите уравнение координаты для равноускоренного движения.
14. Напишите уравнение пути для равноускоренного движения.
15. Начертите график скорости для равнозамедленного движения.
16. Начертите график пути для равнозамедленного движения.
17. Начертите график скорости для равноускоренного движения.
18. Напишите уравнение скорости для равноускоренного движения.
19. Напишите уравнение скорости для тела, брошенного вверх.
20. Что такое угловая скорость? Укажите единицу измерения в системе СИ.
21. Что такое угловое ускорение? Укажите единицу измерения в системе СИ.
22. Чему равен модуль центростремительного ускорения? Куда оно направлено?
23. Чему равен модуль тангенциального ускорения? Куда оно направлено?
24. Как связаны между собой линейная и угловая скорости при вращательном движении?
25. Выразите модуль центростремительного ускорения через угловую скорость.

### **Основы динамики**

26. Что такое сила? Укажите её единицы измерения в системе СИ.
27. Назовите виды сил в механике.
28. Сформулируйте закон всемирного тяготения.
29. Что такое сила тяжести?
30. Куда направлена сила тяжести для любого тела и где находится точка её приложения?
31. Сформулируйте закон Гука.
32. Какая сила возникает при упругой деформации тела? Куда она направлена?
33. Назовите виды трения.
34. Куда направлена сила трения скольжения?
35. Чему равны сила трения покоя? Сила трения скольжения?
36. Сформулируйте первый закон Ньютона.
37. Какая физическая величина характеризует меру инертности тела? Укажите её единицы измерения в системе СИ.
38. Сформулируйте второй закон Ньютона.
39. Что такое импульс тела?
40. Сформулируйте третий закон Ньютона.
41. Что такое вес тела?
42. Что такое давление?

### **Законы сохранения в механике. Механическая работа, мощность, энергия**

43. Сформулируйте закон сохранения энергии.
44. Сформулируйте закон сохранения импульса.
45. Какие удары называются абсолютно упругим и абсолютно неупругим? Какие законы сохранения для них справедливы?
46. Назовите особенности абсолютно упругого удара.
47. Назовите особенности абсолютно неупругого удара.
48. Что такое механическая работа?
49. Напишите формулу работы.
50. Как найти работу силы упругости при деформации пружины?
51. Что такое мощность?
52. Напишите формулу мощности.
53. Как связана мощность и скорость при постоянно действующей силе?
54. Как зависит потенциальная энергия от высоты тела?
55. Как зависит кинетическая энергия от скорости тела?
56. Напишите формулу потенциальной энергии сжатой пружины.
57. Во сколько раз изменится потенциальная энергия сжатой пружины, если изменение её длины увеличится в 3 раза?
58. Скорость тела увеличилась в 3 раза. Во сколько раз увеличилась кинетическая энергия?
59. Тело подняли с высоты  $h$  на высоту  $4h$ . Во сколько раз изменилась его потенциальная энергия?

### **Механика жидкостей и газов, статика**

60. Сформулируйте закон Паскаля.
61. В каких устройствах используется закон Паскаля? Приведите примеры.
62. Напишите формулу для гидростатического давления.
63. Сформулируйте закон Архимеда.
64. Что такое сила Архимеда? Чему она равна? Куда она направлена?
65. Запишите условия плавания тел.
66. Что называется равновесием тела? Приведите примеры.
67. Какие виды положения равновесия вы знаете? Чем они различаются?
68. Как определить степень устойчивости тела?
69. Что такое момент силы? Напишите определение.
70. Что такое плечо силы? Напишите определение.
71. Напишите условия равновесия тела.
72. Что такое центр тяжести тела? Как его найти?

### **Основы электродинамики**

#### **Электростатика.**

73. Сформулируйте закон сохранения электрического заряда
74. Сформулируйте закон Кулона
75. Напряженность электрического поля.
76. Формула электрическое поле точечного заряда.
77. Сформулировать принцип суперпозиции полей.
78. Формула емкости плоского конденсатора.

#### **Постоянный электрический ток.**

79. Закон Ома для участка цепи
80. Последовательное соединение проводников.
81. Параллельное соединение проводников
82. Закон Ома для полной цепи.

83. Работа и мощность тока.

**Магнитное поле. Электромагнитная индукция**

84. Сила Ампера. Сила Лоренца.

85. Закон электромагнитной индукции Фарадея

86. Правило Ленца.

*Измерение силы тока, напряжения, сопротивления проводника.*

**Электромагнитные колебания и волны.**

87. Период свободных электромагнитных колебаний в контуре

88. Скорость распространения электромагнитных волн.

89. Как связаны действующее и амплитудное значения переменного напряжения?

3. Список рекомендуемой литературы

1. Яворский Б. М. Физика для школьников старших классов и поступающих и поступающих в вузы : учеб. пособие / Б. М. Яворский, А. А. Детлаф. – 8-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2005. 795 с.
2. Кабардин О. Ф. Физика. Подготовка к ЕГЭ. Вступительные испытания / О. Ф. Кабардин, С. И. Кабардина, В. А. Орлов, О. И. Громцева, С. Б. Бобошина. – М.: Издательство «Экзамен», 2011. – 477 с.
3. Хорошавина С. Г. Экспресс-курс физики для школьников, абитуриентов, студентов / С. Г. Хорошавина. – Изд. 4-е, перераб. И доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2011. – 479 с.
4. Физика в таблицах и схемах. Учебно-образовательная серия. – М.: Лист Нью. 2005. – 112 с.
5. Хорошавина С. Г. Справочник по физике. / Серия “Учебники, учебные пособия”. Ростов н/Д: «Феникс», 2002. 384 с.

Председатель предметной комиссии



(подпись)

ФИО