

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»
(Самарский университет)

УТВЕРЖДАЮ



И.А. Платонов

11 декабря 2024 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ

Самара
2024

Программа по основам инженерных расчетов в Самарском университете

Общие положения

Программа разработана на основе ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413.

Тест состоит из заданий, охватывающих разделы «Основы классической механики» и «Электричество и электромагнетизм» школьного курса физики.

Вступительное испытание по основам инженерных расчетов проводится в форме тестирования по контрольно-измерительным материалам, разработанным кафедрой оптики и спектроскопии физического факультета. Задания экзаменационного теста направлены на выявление уровня владения физическими понятиями, законами и теориями. Проверяется также умение абитуриентов объяснять физические процессы и явления; делать выводы на основании данных, представленных в виде таблиц, графиков, диаграмм и т.п.; проводить анализ физических процессов; указывать границы применимости законов и теорий.

На экзамене по основам инженерных расчетов абитуриент должен:

1. Показать знание основных физических явлений и физического смысла величин, используемых для их математического описания;
2. Уметь использовать физические законы для решения задач в рамках данной программы;
3. Знать единицы измерения основных и производных физических величин в системе СИ и уметь переводить внесистемные единицы в эту систему.

I. Основы классической механики

1. Кинематика.

Механическое движение. Кинематика точки. Частные случаи движения точки. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела. Принцип суперпозиции.

2. Динамика.

Сила. Сложение и разложение сил. Момент силы. Типы сил. Преобразования Галилея. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Основное уравнение динамики поступательного движения. Теорема о движении центра масс. Движение материальной точки по окружности. Вращение твердого тела. Статика. Тело в поле сил тяжести.

3. Энергия и работа.

Работа. Энергия. Закон сохранения и превращения энергии. Простые механизмы.

4. Гидростатика. Аэростатика.

Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Гидростатическое взвешивание. Атмосфера. Измерение давления.

5. Механические колебания и волны.

Гармонические колебания. Уравнение колебаний. Амплитуда, период, частота колебаний. Пружинный, математический маятники. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью распространения. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость, высота тона.

II. Электричество и магнетизм

1. Электростатика.

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Точечный и распределенный заряды. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности. Электростатическое поле точечного заряда и равномерно заряженной сферы. Принцип суперпозиции полей. Однородное электростатическое поле. Поток вектора напряженности электростатического поля. Работа электростатического поля при перемещении зарядов. Потенциал. Разность потенциалов. Напряжение. Связь между разностью потенциалов и напряженностью электростатического поля. Проводники в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия и плотность электростатического поля.

2. Законы постоянного тока.

Электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Последовательное и параллельное соединения проводников. Электрические цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных электрических цепей. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

3. Электрический ток в различных средах.

Электронная проводимость металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Определение заряда электрона. Электрический ток в газах. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в полупроводниках. Собственная электрическая проводимость полупроводников и зависимость от температуры и освещенности. Примесная проводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод. Транзистор.

4. Магнитное поле.

Взаимодействие проводников с токами. Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм.

5. Электромагнитная индукция.

Поток магнитной индукции. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Правила Ленца. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Вихревое электрическое поле. Индуктивность. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Энергия магнитного поля. Относительность электрического и магнитного полей. Понятие об электромагнитном поле.

6. Электромагнитные колебания и волны.

Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Трансформатор. Электромагнитные волны. Свойства и скорость распространения электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны.

Список рекомендуемой литературы

1. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн. - М.: Наука, 2018. – 265 с.
2. Иродов, И.Е. Механика. Основные законы / И.Е. Иродов. - М.: Лаборатория базовых знаний, 2016. - 246 с.
3. Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы / И.Е. Иродов.- М.: Лаборатория базовых знаний, 2016. – 156 с.
4. Громцева О.И. ЕГЭ 2021 Физика. 100 баллов. Самостоятельная подготовка. – Изд-во: Экзамен, 2021. – 384 с.
5. Калашников, С.Г. Электричество / С.Г. Калашников. - М.: Наука, 2017. -199 с
6. Матвеев, А.Н. Курс физики. т.т. 1-4 / А.Н. Матвеев.- М.: Высшая школа, 2016. - 146 с.
7. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. Базовый уровень. – Москва: Просвещение, 2014. – 416 с.
8. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учреждений / А.П. Рымкевич – 7-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2003. – 192 с.
9. Хайкин, С.Э. Физические основы механики / С.Э. Хайкин.- М.: Наука, 2018. -136 с.
10. Яворский, Б.М. Основы физики, т.т. 1-2 / Б.М. Яворский, А.А. Пинский М.: ФИЗМАТЛИТ, 2018. - 178 с.