

ПРОГРАММА
экзамена по курсу "Прикладная физика"
для студентов 2-го курса ЭТО ТПУ в весеннем семестре 2017-18 гг.

- 1 Механика жидкостей и газов. Закон Паскаля. Объемная плотность сил давления. Основное уравнение гидростатики. Уравнение Эйлера. Давление в поле силы тяжести. Закон Архимеда.
- 2 Движение жидкости. Линии тока. Трубка тока. Стационарное течение жидкости в консервативном поле сил. Уравнение Бернулли.
- 3 Вязкость. Закон вязкости Ньютона. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.
- 4 Движение тел в жидкостях и газах. Пограничный слой. Отрыв потока. Лобовое сопротивление. Закон Стокса. Подъемная сила.
- 5 Расчет идеального ветряка. Коэффициент использования энергии ветра. Максимальное значение коэффициента. Выводы из классической теории идеального ветряка. Основные характеристики ветротурбин.
- 6 Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
- 7 Элементы квантовой теории твердого тела. Энергетические зоны. Принцип Паули. Фермионы. Спин. Принцип минимума энергии. Заполнение зон. Проводники, диэлектрики и полупроводники.
- 8 Квантовая функция распределения. Плотность состояний. Энергия Ферми. Работа выхода.
- 9 Полупроводники. Собственная проводимость. Подвижность носителей заряда. Зависимость концентрации носителей и проводимости от температуры. Примесная проводимость. Доноры и акцепторы. Фотопроводимость.
- 10 *p-n* переход. Двойной электрический слой. Ток основных и не основных носителей.
- 11 Полупроводниковый диод. Вольт-амперная характеристика диода. Уравнение диода. Полупроводниковый транзистор.
- 12 Внутренний фотоэффект. Теория солнечных батарей.
- 13 Состав и характеристики атомного ядра. Размеры ядер. Масса и энергия связи ядра. Дефект массы. Ядерные силы: особенности, механизм взаимодействия.
- 14 Радиоактивность. Постоянная распада. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность. Основные радиологические величины.
- 15 Основные типы радиоактивности: альфа-распад, бета-распад, гамма-распад.
- 16 Ядерные реакции. Эффективное сечение реакции. Связь сечения и вероятности процесса. Выход реакции.
- 17 Типы ядерных реакций. Модель составного ядра. Вероятность распада и ширина энергетического уровня. Прямые реакции.
- 18 Энергия ядерной реакции. Связь величин в лабораторной системе и системе центра масс. Энергетическая схема ядерной реакции. Порог реакции.
- 19 Деление ядер. Продукты деления урана. Запаздывающие и мгновенные нейтроны. Типы реакций деления.
- 20 Возможности использования ядерной энергии. Цепная ядерная реакция. Коэффициент воспроизводства. Критичность системы. Ядерные реакторы.
- 21 Термоядерный синтез. Кулоновский барьер. Роль функции распределения и туннельного эффекта. Термоядерные реакции на звездах. Водородный цикл. Углеродно-азотный цикл.
- 22 Термоядерные реакции в лабораторных условиях. Основные реакции. Магнитное удержание плазмы. Термоядерные установки.

- 23 Принципы инерциальной навигации. Акселерометр. Кажущееся ускорение. Существующие подходы к построению инерциальных навигационных систем.
- 24 Теорема Шулера: формулировка и доказательство.
- 25 Гироскоп. Прецессия. Угловая скорость прецессии.
- 26 Моделирование невозмущаемого физического маятника при помощи гироскопов. Первая схема моделирования. Вторая схема моделирования. Бесплатформенные инерциальные навигационные системы.
- 27 Динамика тел переменной массы. Уравнение Мещерского. Удельный импульс.
- 28 Формула Циолковского. Многоступенчатые ракеты. Ракетные двигатели.
- 29 Движение в гравитационном поле. Приведенная масса. Момент импульса в центральном поле.
- 30 Закон сохранения энергии и вывод траектории движения в гравитационном поле.
- 31 Классификация траекторий в гравитационном поле. Законы Кеплера.
- 32 Скорость спутника в зависимости от истинной аномалии. Скорость в перигеуме и апогеуме. Характерные скорости: круговая, параболическая, первая и вторая космическая.
- 33 Продолжительность перелета. Случаи параболической орбиты и эллиптической орбиты малого эксцентриситета.
- 34 Элементы орбиты. Восходящий и нисходящий узел. Наклонение орбиты. Аргумент перигеума.
- 35 Принципы спутниковой навигации. Спутниковая группировка системы ГЛОНАСС.
- 36 Уравнение волны. Волны продольные и поперечные, плоские и сферические. Гармонические волны. Волновое число. Длина волны.
- 37 Звуковые волны. Вывод уравнения звуковой волны. Скорость звука.
- 38 Электромагнитные волны. Вывод уравнения электромагнитной волны.
- 39 Акустический эффект Доплера. Эффект Доплера для электромагнитных волн.
- 40 Излучение диполя. Диаграмма направленности. Средняя мощность излучения элементарного вибратора.
- 41 Электрические автоколебания. Принцип действия лампового генератора. Условие самовозбуждения колебаний. Амплитуда автоколебаний.
- 42 Принципы радиосвязи. Модуляция. Детектирование.
- 43 Радиолокация. Виды радиолокации. Импульсный метод измерения дальности. Максимальная и минимальная дальность обнаружения. Принцип действия РЛС кругового обзора.
- 44 Разрешающая способность РЛС: по дальности, по углу, разрешаемый объем. Доплеровские РЛС. Эффективная отражающая площадь цели. Основное уравнение радиолокации.

Литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. – М.: Наука, 2009. - Т.1-5. - с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики в трех томах. — М.: Лань, 2011. —... с. и др. года
3. Неисчерпаемая энергия. Кн. 2. Ветроэнергетика / В.С. Кривцов, А.М. Олейников, А.И. Яковлев. — Учебник. — Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», Севастополь: Севаст. нац. техн. ун-т, 2004. — 519 с.
4. Ракобольская И.В. Ядерная физика. М.: Издательство Московского университета, 1971. - 296 с.
5. Кошелев Ф.П., Бойко В.И., Демянюк Д.Г., Шаманин И.В. Перспективные ядерные топливные циклы и реакторы нового поколения. – Изд-во ТПУ. Гриф УМО РФ. Томск, 2005. – 490 с.
6. Фридлиндер Г.О. Инерциальные системы навигации. – М.: Физматгиз, 1961. — 153 с.
7. Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем / В.В. Матвеев, В.Я. Распопов / Под общ. ред. д.м.н. В. Я. Распопова. – СПб.: ГНЦ РФ ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», 2009. — 280 с.
8. Левантовский В. И. Механика космического полета в элементарном изложении, 3-е изд., дополненное и переработанное.— М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980.— 512 с.
9. Балк М.Б. Элементы динамики космического полета. – М.: Наука, Глав.ред.физ.-мат.лит., 1965. – 338с.
10. Яценков В. С. Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС. — М: Горячая линия—Телеком, 2005. — 272 с.
11. Финкельштейн М. И., Основы радиолокации: Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Радио и связь, 1983. — 536 с.