



«Современный технический университет»

Программа вступительных испытаний, проводимых Университетом
самостоятельно по физике

ПРОГРАММА

вступительных испытаний, проводимых Университетом
самостоятельно по физике по направлениям подготовки
бакалавриата:

09.03.01	Информатика и вычислительная техника
20.03.02	Природообустройство и водопользование
08.03.01	Строительство
13.03.01	Теплоэнергетика и теплотехника
23.03.03	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов



1. Программа вступительных испытаний по физике Автономной некоммерческой организации высшего образования «Современный технический университет» (далее Университет).

В процессе экзамена абитуриенты должны показать знание основных вопросов, изученных в школьных предметах, а также знания на основе федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования. Экзамен ориентирован на модель ЕГЭ. Форма проведения: письменно, тестирование.

1.1. Требования к основным умениям и навыкам.

Экзаменуемый для успешного решения физических задач должен уметь:

- проводить несложные преобразования с физическими величинами;
- анализировать физические явления и законы, применять знания в знакомой или несколько изменённой ситуации;
- использовать несколько (два или более) физических законов или определений, относящихся к одной и той же теме;
- приводить примеры опытов, обосновывающих научные представления и законы, или примеры опытов, позволяющие проверить законы и их следствия;
- применять содержательный смысл физических понятий, величин, законов для анализа физических явлений и процессов;
- объяснять физические явления;
- делать выводы на основе экспериментальных данных, представленных таблицей, графиком, диаграммой, схемой и т.д.
- применять законы физики для анализа на качественном уровне;
- применять законы физики для анализа на расчётном уровне;
- описывать преобразования энергии в физических явлениях и технических устройствах;
- иллюстрировать роль физики в создании и совершенствовании технических объектов;
- владеть понятиями и представлениями, связанными с жизнедеятельностью человека;
- указывать границы применимости научных моделей, законов и теорий;
- выдвигать гипотезы о связи физических величин;
- проводить расчёты, используя сведения, получаемые из графиков, таблиц, схем и т.д.

1.2. Правила проведения вступительного испытания по физике.

1. Вступительные испытания по физике проводятся письменно по вариантам (билетам).
2. Дата, время и место проведения вступительного испытания по физике определяются расписанием вступительных испытаний.
3. Перед вступительным испытанием (за 1 день до испытания) для абитуриентов по запросу абитуриентов может проводиться консультация по содержанию программы вступительного испытания, по предъявляемым требованиям, критериям оценки, технологии вступительного испытания.
4. Во время вступительного испытания в аудитории должно находиться два экзаменатора, которые перед началом вступительного экзамена:
 - выдают абитуриентам экзаменационные бланки для выполнения работы;
 - проводят инструктаж по правилам поведения на экзамене, заполнения экзаменационных бланков, оформления результатов работы.



«Современный технический университет»

Программа вступительных испытаний, проводимых Университетом самостоятельно по физике

5. Абитуриент на экзамене получает экзаменационный вариант (билет), бумагу для выполнения работы со штампами приёмной комиссии. Записи по выполнению заданий (в том числе черновые) выполняются на листах, на которых недопустимы никакие условные пометки, раскрывающие авторство работы.

6. Экзаменационная работа должна быть выполнена ручкой (шариковой) синего или чёрного цвета, рисунки и чертежи выполняются с помощью ручки или карандаша, линейки.

7. Экзамен по физике продолжается 3 астрономических часа (180 минут) без перерыва с момента раздачи экзаменационных вариантов (билетов).

8. Консультации абитуриентов с экзаменаторами во время проведения вступительного испытания не допускаются.

9. Покидать абитуриенту аудиторию, где проводится вступительное испытание, после его начала можно не более одного раза и только с разрешения члена предметной комиссии, предварительно сдав ему все листы для выполнения заданий вступительного испытания.

10. Во время проведения вступительного испытания по физике, экзаменуемые должны соблюдать следующие правила поведения:

- соблюдать тишину;
- работать самостоятельно;
- не разговаривать с другими экзаменуемым;
- не оказывать помощь в выполнении заданий другим экзаменуемым;
- не использовать справочные материалы;
- не пользоваться средствами оперативной связи: электронными записными книжками, персональными компьютерами, мобильными телефонами (смартфонами);
- не покидать пределов аудитории, в которой проводится вступительный экзамен, более одного раза;
- использовать для записей только листы, полученные от экзаменаторов.

11. За нарушение правил поведения на вступительном испытании абитуриент удаляется с экзамена с проставлением оценки «0 (ноль)» баллов независимо от содержания работы. Апелляции по этому поводу не принимаются.

Абитуриенты, не явившиеся на вступительные испытания без уважительной причины, а также получившие оценку ниже минимального балла, выбывают из конкурса.

Уважительными причинами пропуска вступительного испытания являются:

- болезнь абитуриента (при предъявлении справки о болезни из государственного лечебного заведения, заверенная печатью лечебного заведения);
- чрезвычайная ситуация (при предъявлении справки государственной организации, зафиксировавшей факт чрезвычайной ситуации);
- другие ситуации, признанные Университетом чрезвычайными (тяжёлая болезнь или смерть близких и т.д. и т.п.)

Приёмная комиссия назначает в данном случае дополнительный день сдачи вступительного испытания.

Абитуриент, заболевший в день проведения вступительного испытания, обязан немедленно сообщить об этом в приёмную комиссию и представить медицинскую справку (лично, либо через законного представителя).



1.3. Проверка и хранение письменных экзаменационных работ.

По окончании испытания абитуриент сдаёт работу и экзаменационный лист экзаменатору. Абитуриент, не выполнивший полностью работу, сдаёт её незаконченной.

Перед проверкой экзаменационной работы все экзаменационные бланки шифруются ответственным секретарём Приёмной комиссии или его заместителем. При этом каждому абитуриенту присваивается условный код, который проставляется на каждом листе работы абитуриента. Все листы с записями данного абитуриента скрепляются в единый комплект.

Проверка письменных работ проводится только в помещении Университета и только экзаменаторами - членами утверждённой предметной экзаменационной комиссии.

После проверки результатов по физике оценка (цифрой и прописью) выставляется по стобалльной системе в специально отведённом месте экзаменационной работы. Оценки, проставленные экзаменаторами на письменных работах, заносятся в экзаменационную ведомость и подписываются экзаменаторами.

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте и на информационном стенде Университета и приёмной комиссии не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания путём вывешивания на официальном сайте и на информационном стенде Университета и приёмной комиссии списка абитуриентов с полученными оценками.

Апелляции по процедуре и результатам письменного экзамена (и/или тестирования) рассматриваются в установленном порядке в соответствии с Положением об апелляционной комиссии.

Письменные работы абитуриентов (обучающихся) хранятся в их личных делах.

1.3. Основное содержание курса физики, подвергаемое проверке в ходе вступительных испытаний в Университете.

Механика

Кинематика. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчёта. 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 отсчёта, 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. Закон сохранения импульса. Ракеты.

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



«Современный технический университет»

Программа вступительных испытаний, проводимых Университетом самостоятельно по физике

Механика жидкостей и газов. 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 её течения. Измерение расстояний, промежутков времени, силы, объёма, массы, атмосферного давления.

Молекулярная физика. Термодинамика

Основы молекулярно - кинетической теории. Опытное обоснование основных положений молекулярно - кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размер молекул. Измерение скорости молекул. Опыт Штерна. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Взаимодействие молекул. Модели газа, жидкости и твёрдого тела. Основы термодинамики. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Абсолютная температурная шкала. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоёмкость вещества. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Адиабатный процесс.

Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя. Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц газа. Уравнение Клапейрона - Менделеева. Универсальная газовая постоянная.

Жидкости и твёрдые тела. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Кипение жидкости.

Кристаллические и аморфные тела. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества.

Измерение давления газа, влажности воздуха, температуры, плотности вещества.

Основы электродинамики

Электростатика. Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Ёмкость плоского конденсатора.

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

Постоянный электрический ток. Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Носители свободных электрический зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сопrotивление 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.



«Современный технический университет»

Программа вступительных испытаний, проводимых Университетом самостоятельно по физике

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Измерение силы тока, напряжения, сопротивления проводника.

Колебания и волны

Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Свободные колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника.

Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях.

Механические волны. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической волны.

Звук.

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, ёмкостное 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.

Оптика

Свет - электромагнитная волна. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале.

Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы.

Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решётка. Поляризация света. Поперечность световых волн.

Дисперсия света.

Измерение фокусного расстояния собирающей линзы, показателя преломления вещества, длины волны света.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Связь массы и энергии.

Квантовая физика

Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронов. Корпускулярно - волновой дуализм. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма - излучения. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике.

Опыт Резерфорда по рассеянию альфа - частиц. Планетарная модель атома. Боровская модель атома водорода. Спектры. Люминесценция.

Лазеры.



«Современный технический университет»

Программа вступительных испытаний, проводимых Университетом самостоятельно по физике

Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Дозиметрия.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Методы научного познания и физическая картина мира

Эксперимент и теория в процессе познания мира. Моделирование явлений и объектов природы.

Научные гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Роль математики в физике.

Принцип соответствия. Принцип причинности. Физическая картина мира.

1.4. Шкала оценки вступительных экзаменационных работ по физике.

Результат испытания оценивается по стобальной шкале следующим образом:

0 правильных ответов	0 баллов
1 правильный ответ	7 баллов
2 правильных ответа	13 баллов
3 правильных ответа	20 баллов
4 правильных ответа	27 баллов
5 правильных ответов	33 баллов
6 правильных ответов	40 баллов
7 правильных ответов	47 баллов
8 правильных ответов	53 баллов
9 правильных ответов	60 баллов
10 правильных ответов	67 баллов
11 правильных ответов	73 баллов
12 правильных ответов	80 баллов
13 правильных ответов	87 баллов
14 правильных ответов	93 баллов
15 правильных ответов	100 баллов

1.5. Рекомендации по учебной литературе для подготовки к экзамену.

Подготовку к экзамену лучше осуществлять по учебникам, рекомендованным и допущенным Министерством просвещения и Министерством науки и высшего образования Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях.

В связи с неодинаковой представленностью и раскрытием в отдельных учебниках содержательных элементов программы рекомендуется использовать помимо основного один-два дополнительных учебника (учебных пособия) из Федерального перечня, а так же сайты, рекомендованные Министерством просвещения и Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

1. ЕГЭ 2013. Физика. Решение задач. Сдаем без проблем/ Н. И. Зорин. — М. : Эксмо, 2012. 320 с. (ЕГЭ. Сдаём без проблем).

2. Готовимся к единому государственному экзамену. Физика / А. Н. Москалев, Г. А. Никулова. 3-е изд., пересмотр. М. : Дрофа, 2012. 318 с.

3. Касьянов В. А. Физика. Базовый уровень. Учебник. 10 класс. М. : Дрофа, 2012. 288 с.

4. Касьянов В. А. Физика. Базовый уровень. Учебник. 11 класс. М. : Дрофа, 2012. 288 с.



«Современный технический университет»

Программа вступительных испытаний, проводимых Университетом
самостоятельно по физике

5. Мякишев Г. Я., Синяков А. З. Физика. Механика. 10 класс. Углубленный уровень. М. : Дрофа, 2013. 512 с.
6. Мякишев Г. Я., Синяков А. З. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. 10 класс. Углубленный уровень. М. : Дрофа, 2013. 352 с.
7. Мякишев Г. Я., Синяков А. З. Физика. Электродинамика. 10—11 класс. Углубленный уровень. М. : Дрофа, 2013. 512 с.
8. Мякишев Г. Я., Синяков А. З. Физика. Оптика. Квантовая физика. 11 класс. Углубленный уровень. М. : Дрофа, 2013. 464 с.
9. Мякишев Г. Я., Синяков А. З. Физика. Колебания и волны. 11 класс. Углубленный уровень. М. : Дрофа, 2013. 288 с.
10. Пурышева Н. С., Вадеевская Н. Е., Исаев Д. А., Чаругин В. М. Физика. 10 класс. Базовый уровень. М. : Дрофа, 2012. 288 с.
11. Интернет ресурс Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный институт педагогических измерений (ФГБНУ «ФИПИ») <http://www.fipi.ru/>

1.5. Варианты (билеты) заданий.

Варианты (билеты) заданий изложены в приложении № 1 к настоящей Программе.



«Современный технический университет»

Программа вступительных испытаний, проводимых Университетом самостоятельно по физике

Приложение № 1 к Программе вступительных испытаний по физике Автономной некоммерческой организации высшего образования «Современный технический университет».

Вопросы вступительных испытаний по физике

Физика. Вариант 1.

Вопрос	Варианты ответов
1. Автомобиль массой 103 кг движется с постоянной по модулю скоростью по выпуклому мосту. Автомобиль действует на мост в верхней его точке с силой $F = 9000$ Н. Сила, с которой мост действует на автомобиль, равна	1) 9 000 Н и направлена вертикально вверх 2) 9 000 Н и направлена вертикально вниз 3) 19 000 Н и направлена вертикально вниз 4) 1 000 Н и направлена вертикально вверх
2. Две звезды одинаковой массы m притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю F . Чему равен модуль сил притяжения между другими двумя звёздами, если расстояние между их центрами такое же, как и в первом случае, а массы звёзд равны $3m$ и $4m$?	1) $7F$ 2) $9F$ 3) $12F$ 4) $16F$
3. Легковой автомобиль и грузовик движутся со скоростями $u_1 = 108$ км/ч и $u_2 = 54$ км/ч соответственно. Их массы соответственно $m_1 = 1000$ кг и $m_2 = 3000$ кг. На сколько импульс грузовика больше импульса легкового автомобиля?	1) на 15 000 кг·м/с 2) на 45 000 кг·м/с 3) на 30 000 кг·м/с 4) на 60 000 кг·м/с
4. Искусственный спутник обращается вокруг Земли по вытянутой эллиптической орбите. Выберите верное утверждение о потенциальной энергии и полной механической энергии спутника.	1) Потенциальная и полная механическая энергия спутника достигают максимальных значений в точке максимального удаления от Земли. 2) Потенциальная и полная механическая энергия спутника достигают максимальных значений в точке минимального удаления от Земли. 3) Потенциальная энергия достигает максимального значения в точке максимального удаления от Земли, полная механическая энергия спутника неизменна. 4) Потенциальная энергия достигает максимального значения в точке минимального удаления от Земли, полная механическая энергия спутника неизменна.
5. Частицы газа находятся в среднем на таких расстояниях друг от друга, при которых силы притяжения между ними незначительны. Это объясняет	1) большую скорость частиц газа 2) значение скорости звука в газе 3) распространение в газе звуковых волн 4) способность газов к неограниченному расширению
6. В калориметр с холодной водой погрузили алюминиевый цилиндр, нагретый до 100 °С. В результате в калориметре установилась температура 30 °С. Если вместо алюминиевого	1) ниже 30 °С 2) выше 30 °С 3) 30 °С



«Современный технический университет»

Программа вступительных испытаний, проводимых Университетом самостоятельно по физике

цилиндра опустить в калориметр медный цилиндр такой же массы при температуре 100 °С, то конечная температура в калориметре будет	4) зависеть от отношения массы воды и цилиндров и в данном случае не поддаётся никакой оценке
7. Как изменится частота свободных электромагнитных колебаний в контуре, если воздушный промежуток между пластинами конденсатора заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 3$?	1) уменьшится в 3 раза 2) увеличится в 3 раза 3) увеличится в 3 раза 4) уменьшится в 3 раз
8. В опытах по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода $5,4 \cdot 10^{-19}$ Дж и стали освещать её светом частотой $3 \cdot 10^{14}$ Гц. Затем частоту света увеличили в 2 раза, одновременно увеличив в 1,5 раза число фотонов, падающих на пластину за 1 с. При этом максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов	1) увеличилась в 1,5 раза 2) увеличилась в 2 раза 3) увеличилась в 3 раза 4) не определена, так как фотоэффекта не будет
9. Прямолинейный проводник подвешен горизонтально на двух нитях в однородном магнитном поле с индукцией 10 мТл. Вектор магнитной индукции горизонтален и перпендикулярен проводнику. Во сколько раз изменится сила натяжения нитей при изменении направления тока на противоположное? Масса единицы длины проводника 0,01 кг/м, сила тока в проводнике 5 А.	1) 1,5 раза 2) 2 раза 3) 2,5 раза 4) 3 раза
10. Линза с фокусным расстоянием $F = 1$ м даёт на экране изображение предмета, увеличенное в 4 раза. Каково расстояние от предмета до линзы?	1) 0,50 м 2) 0,75 м 3) 1,25 м 4) 1,50 м
11. Шарик движется по окружности радиусом r со скоростью v . Как изменится его центростремительное ускорение, если радиус окружности увеличить в 3 раза, оставив модуль скорости шарика прежним?	1) увеличится в 3 раза 2) уменьшится в 3 раза 3) увеличится в 9 раз 4) уменьшится в 9 раз
12. Мужской голос баритон занимает частотный интервал от $\nu_1 = 100$ Гц до $\nu_2 = 400$ Гц. Отношение длин звуковых волн λ_1/λ_2 , соответствующих границам этого интервала, равно	1) 0,5 2) $\sqrt{2}$ 3) 0,25 4) 4
13. Газ совершил работу 10 Дж и получил количество теплоты 6 Дж. Внутренняя энергия газа	1) увеличилась на 16 Дж 2) уменьшилась на 16 Дж 3) увеличилась на 4 Дж 4) уменьшилась на 4 Дж
14. С использованием основного закона электромагнитной индукции можно объяснить	1) взаимодействие двух параллельных проводов, по которым идёт ток 2) отклонение магнитной стрелки, расположенной вблизи проводника с током параллельно ему 3) возникновение электрического тока в замкнутой катушке при увеличении силы тока в другой катушке, находящейся рядом с ней 4) возникновение силы, действующей на проводник с током в магнитном поле
15. Диффузией называется процесс	1) переноса теплоты потоками вещества



«Современный технический университет»

Программа вступительных испытаний, проводимых Университетом
самостоятельно по физике

- 2) проникновения в результате теплового движения атомов одного тела в промежутки между атомами другого тела
- 3) испускания и распространения энергии без непосредственного контакта между телами
- 4) беспорядочные перемещения небольших твёрдых частиц в жидкостях или газах под действием ударов молекул жидкости или газа