

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И
МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ»**
(МТУСИ)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела «Приемная комиссия»



_____ / С.Р. Сабитова

«17» января 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

«Основы прикладной физики»

ПВИ-БС-06

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-06
Программа вступительных испытаний по основам прикладной физики		Стр. 2 из 14

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Цели и задачи вступительного испытания.

Настоящая программа сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по дисциплине «Основы прикладной физики» по родственным образовательным программам для направлений подготовки и специальностей, реализуемых в МТУСИ.

Профессиональное вступительное испытание на базе профессионального образования проводится с целью оценки усвоения лицами, поступающими на обучение по программам бакалавриата, дисциплины в объеме программы среднего профессионального образования по родственной образовательной программе.

Задания вступительного испытания сформированы на основании программ среднего профессионального образования по специальностям, входящим в укрепленные группы специальностей 01.03.00 Математика и механика, 02.03.00 Компьютерные и информационные науки, 09.03.00 Информатика и вычислительная техника, 11.03.00 Электроника, радиотехника и системы связи, 15.03.00 Машиностроение и 27.03.00 Управление в технических системах.

2. Требования к уровню подготовки поступающих.

При подготовке к экзамену для поступления в МТУСИ абитуриенты должны **знать/понимать**:

- смысл физических понятий, величин, физических законов, принципов, постулатов.

Поступающие должны **уметь**:

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов, фундаментальные опыты;
- приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;
- делать выводы на основе экспериментальных данных, измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-06
Программа вступительных испытаний по основам прикладной физики		Стр. 3 из 14

— применять полученные знания для решения физических задач.

3. Порядок и форма проведения вступительного испытания.

Вступительное испытание проводится в следующих формах:

- **компьютерное тестирование** (с применением дистанционных технологий при условии идентификации личности);
- **собеседование** (с личным присутствием поступающих в университете, а также с применением дистанционных технологий при условии идентификации личности).

Форма проведения для каждого поступающего определяется Правилами приема на обучения на очередной учебный год, с учетом норм законодательства в сфере образования и особенностей приема на обучение на очередной учебный год.

4. Описание вида контрольно-измерительных материалов.

При проведении вступительного испытания в форме тестирования:

Вступительное испытание для поступающих состоит из тестовых заданий. Вариант задания состоит из 34 вопросов разного уровня сложности по заданным программой темам и разделам.

При проведении вступительного испытания в форме собеседования (для отдельных категорий граждан, установленных Правилами приема):

Вступительное испытание представляет собой устно-письменную беседу с экзаменационной комиссией. Вариант задания состоит из 5 заданий по основной тематике теоретической и практической направленности (теоретические вопросы, задачи).

5. Продолжительность вступительного испытания.

Продолжительность вступительного испытания составляет:

- в формате компьютерного тестирования – 120 минут.

6. Шкала оценивания.

Результат вступительного испытания оценивается по 100-балльной шкале.

При проведении вступительного испытания в форме тестирования каждый правильный ответ оценивается согласно уровню сложности, отображенной ниже, каждый неправильный – 0 баллов.

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-06
Программа вступительных испытаний по основам прикладной физики		Стр. 4 из 14

Уровни сложности заданий	Количество заданий	Начисляемый балл
Задания легкой сложности заключаются в выборе одного правильного ответа из четырех предложенных.	22	2
Задания средней сложности заключаются в выборе одного или нескольких правильных ответов из пяти предложенных.	8	4
Задания повышенной сложности заключаются в отсутствии предложенного выбора ответа (задания открытого типа), вариант ответа записывается в виде слов(-а) или цифр.	4	6
ИТОГО:	34	100

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается Правилами приема на обучение на очередной учебный год.

7. Язык проведения вступительного испытания.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-06
Программа вступительных испытаний по основам прикладной физики		Стр. 5 из 14

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. МЕХАНИКА.

1.1. 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.

1.2. Основы динамики.

- Инерция; первый и второй закон Ньютона; инерциальные системы отсчета; взаимодействие тел; масса; импульс; сила; 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.

1.3. 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.

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-06
Программа вступительных испытаний по основам прикладной физики		Стр. 6 из 14

1.4. 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 ее течения.

— Измерение расстояний; промежутков времени, силы, объёма, массы, атмосферного давления.

2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА.

2.1. 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.

2.2. Основы термодинамики.

— Тепловое равновесие; температура и её измерение.

— Абсолютная температурная шкала; внутренняя энергия; количество теплоты; теплоемкость 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.

2.3. Идеальный газ.

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-06
Программа вступительных испытаний по основам прикладной физики		Стр. 7 из 14

— Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа; связь температуры со средней кинетической энергией частиц газа.

— Уравнение Клапейрона-Менделеева; универсальная газовая постоянная.

2.4. Жидкости и твердые 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.

3. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ.

3.1. 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.

3.2. 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.

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-06
Программа вступительных испытаний по основам прикладной физики		Стр. 8 из 14

— Полупроводники; собственная и примесная проводимость полупроводников, р - п-переход.

3.3. Магнитное поле и 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.

4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.

4.1. 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.

4.2. 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.

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-06
Программа вступительных испытаний по основам прикладной физики		Стр. 9 из 14

5. ОПТИКА.

5.1. 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.

5.2. Собирающая и рассеивающая линзы.

- Формула тонкой линзы; построение изображений в линзах.
- Фотоаппарат; глаз; очки.
- Измерение фокусного расстояния собирающей линзы, показателя преломления вещества, длины волны света.
- Интерференция света; дифракция света; когерентность; дифракционная решетка; поляризация света; поперечность световых волн.
- Дисперсия света.

6. КВАНТОВАЯ, АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА.

6.1. Фотоэффект.

- Опыты Столетова; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
- Гипотеза Луи де Бройля; дифракция электронов; корпускулярно-волновой дуализм.
- Лазеры.
- Тепловое излучение; постоянная Планка.

6.2. Радиоактивность.

- Альфа-, бета-, гамма-излучения; Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике.
- Закон радиоактивного распада.

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-06
Программа вступительных испытаний по основам прикладной физики		Стр. 10 из 14

6.3. Атомное ядро.

— 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.

— Опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц; планетарная модель атома; боровская модель атома водорода; спектры; люминесценция.

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-06
Программа вступительных испытаний по основам прикладной физики		Стр. 11 из 14

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Содержание тестовых заданий по дисциплине «основы прикладной физики» соответствует основным темам, включенным в программу вступительного испытания.

Для выполнения заданий на вступительном испытании допускается использование непрограммируемого калькулятора, обеспечивающего выполнение арифметических вычислений (сложение, вычитание, умножение, деление, извлечение корня) и вычисление тригонометрических функций ($\sin$, $\cos$, tg , ctg , $\arcsin$, $\arccos$, arctg), а также не осуществляющий функций средства связи, хранилища базы данных и не имеющий доступ к сетям передачи данных (в том числе к информационно-коммуникационной сети «Интернет»).

Примеры заданий в формате компьютерного тестирования.

Несколько вариантов заданий **легкого** уровня сложности, оцениваемого в **2 балла**:

На мыльную плёнку с показателем преломления $n = 1,33$ падает по нормали монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,4$ мкм. Отраженный свет в результате интерференции имеет наибольшую яркость. Какова наименьшая возможная толщина пленки?

- А) 0,1 мкм
- Б) 0,13 мкм
- В) 0,15 мкм
- Г) 0,25 мкм

Источник напряжения 200В зарядил конденсатор емкостью 3мкФ. Заряд конденсатора равен:

- А) 80 мКл
- Б) 60 мКл
- В) 200 мКл
- Г) 2 мКл

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-06
Программа вступительных испытаний по основам прикладной физики		Стр. 12 из 14

Несколько вариантов заданий **среднего** уровня сложности, оцениваемого в **4 балла**:

Соленоид с сердечником из немагнитного материала содержит $N = 200$ витков провода, плотно прилегающих друг к другу. При силе тока $I = 2$ А магнитный поток Φ равен 5 мкВб . Определить энергию W магнитного поля соленоида.

- А) 5 мДж
- Б) 2 мДж
- В) 1 мДж
- Г) 3 мДж

Диск массой $m = 20$ кг и радиусом $R = 10$ см вращается с частотой $\nu_0 = 8$ об/с. После того как к диску прижали тормозную колодку с силой $F = 25$ Н, диск остановился через 20 сек. Найти коэффициент трения колодки о поверхность диска.

- А) 0,5
- Б) 0,2
- В) 0,3
- Г) 0,1

Несколько вариантов заданий **повышенного** уровня сложности, оцениваемого в **6 баллов**:

Две проводящие сферические поверхности, центры которых совпадают, имеют радиусы $R_1 = 15$ мм и $R_2 = 25$ мм. На сферах равномерно распределены одинаковые по величине, но противоположные по знаку заряды, равные $q = 5 \cdot 10^{-8}$ Кл, причем заряд сферы меньшего радиуса отрицателен. Все пространство между сферическими поверхностями заполнено однородным диэлектриком ($\epsilon = 5$).

Найти потенциал электрического поля на расстоянии $r = 20$ мм от центра сфер.

- А) 900 В
- Б) - 900 В
- В) 300 В
- Г) 200 В

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-06
Программа вступительных испытаний по основам прикладной физики		Стр. 13 из 14

Источник монохроматического света с длиной волны $\lambda = 1$ мкм движется по направлению к наблюдателю со скоростью 0.2 с (с-скорость света в вакууме). Определить длину волны, которую зарегистрирует приемник наблюдателя.

- А) 816 нм
- Б) 1000 нм
- В) 911 нм
- Г) 766 нм

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-06
Программа вступительных испытаний по основам прикладной физики		Стр. 14 из 14

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература.

1. Шпигель, М. И. Физика. Подготовка к ЕГЭ / М. И. Шпигель, В. Г. Королев. — М.: Дрофа, 2019. — 272 с.
2. Бенедиктова, Н. В. Физика. 10-11 классы. Теория и задания для подготовки к ЕГЭ / Н. В. Бенедиктова. — М.: Эксмо, 2018. — 320 с.
3. Решетников, В. А. Физика. Справочник для подготовки к ЕГЭ / В. А. Решетников. — М.: Астрель, 2020. — 400 с.
4. ЕГЭ. Физика. Задачи с подробными решениями / С. Л. Горячев. — М.: Русское слово, 2020. — 352 с.
5. Физика. Теория и задачи. Подготовка к ЕГЭ / Под ред. А. В. Воронова. — М.: Просвещение, 2021. — 256 с.
6. Физика. ЕГЭ 2021. Типовые тестовые задания. Подготовка и решение. / А. П. Гусев. — М.: Питер, 2021. — 184 с.
7. Ермолова, Е. П. ЕГЭ. Физика. 1000 задач с решениями / Е. П. Ермолова. — М.: Издательский дом «Вентана-Граф», 2020. — 440 с.
8. Григорьева, В. Н. Физика. Подготовка к ЕГЭ 2021. Задачи и решения / В. Н. Григорьева. — М.: Астрель, 2021. — 300 с.
9. Решетников, В. А. ЕГЭ. Физика. Задачи с решениями / В. А. Решетников. — М.: Астрель, 2019. — 250 с.
10. Курс лекций по физике для подготовки к ЕГЭ / Под ред. В. С. Логвинова. — М.: Бином, 2020. — 430