

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

«Физика»

ПВИ-БС-05

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-05
Программа вступительных испытаний по физике		Стр. 2 из 14

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Цели и задачи вступительного испытания.

Настоящая программа сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Целью вступительного испытания по дисциплине «Физика» является оценка уровня освоения лицами, поступающими на первый курс для обучения по программам бакалавриата и (или) специалитета, общеобразовательной дисциплины «Физика» в объёме программ среднего общего образования, а также выявления наиболее способных и подготовленных поступающих к освоению реализуемых основных профессиональных образовательных программ.

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;
- 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);

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-05
Программа вступительных испытаний по физике		Стр. 3 из 14

- **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;
- в формате собеседования – 60 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.

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

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-05
Программа вступительных испытаний по физике		Стр. 4 из 14

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

При проведении вступительного испытания в форме собеседования за каждый вопрос начисляется не более 20 баллов по следующим критериям:

Критерий оценивания	Начисляемый балл
Ответ полный, четкий, аргументированный; раскрывает знания теоретического материала и умения использовать их на практике.	20
Ответ полный, аргументированный; раскрывает знания теоретического материала и умения использовать их на практике. Допущены нарушения связности изложения.	18-19
Ответ недостаточно полный и аргументированный; раскрывает знания теоретического материала и умения использовать их на практике. Допущены нарушения связности изложения.	15-17
Ответ недостаточно полный и аргументированный; раскрывает знания теоретического материала, но недостаточно сформированные умения применять на практике языковые нормы.	12-14
Ответ поверхностный; раскрывает поверхностные знания теоретического материала и недостаточно сформированные умения применять на практике языковые нормы.	9-11
Ответ поверхностный; раскрывает поверхностные знания теоретического материала и недостаточно сформированные умения применять на практике языковые нормы. Допущены нарушения логики.	6-8
Ответ поверхностный; раскрывает поверхностные знания теоретического материала и несформированные умения применять на практике языковые нормы.	3-5
Ответ формальный; раскрывает отсутствие знаний теоретического материала и несформированные умения применять на практике языковые нормы.	0-2

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-05
Программа вступительных испытаний по физике		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-05
Программа вступительных испытаний по физике		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-05
Программа вступительных испытаний по физике		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-05
Программа вступительных испытаний по физике		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-05
Программа вступительных испытаний по физике		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-05
Программа вступительных испытаний по физике		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-05
Программа вступительных испытаний по физике		Стр. 11 из 14

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Содержание тестовых заданий по дисциплине «Физика» 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**:

Два точечных заряда q и $2q$ находятся на некотором расстоянии друг от друга.

$\vec{F}_1$ - сила, действующая на заряд q , $\vec{F}_2$ - сила, действующая на заряд $2q$.

А) $\vec{F}_2 = 2\vec{F}_1$

Б) $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$

В) $\vec{F}_1 = 2\vec{F}_2$

Г) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

В магнитном поле находится замкнутый проволочный виток произвольной формы сопротивлением $R=10$ Ом. Магнитный поток, пронизывающий контур равный 3 Вб, уменьшается до нуля в течение промежутка времени 2 с. Чему равен заряд q , прошедший по контуру?

А) 3 Кл

Б) 30 Кл

В) 0,3 Кл

Г) 6 Кл

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-05
Программа вступительных испытаний по физике		Стр. 12 из 14

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

На сколько уменьшится кинетическая энергия тела массой при изменении его скорости от $v_1 = 3$ м/с до $v_2 = 1$ м/с.

- А) 45 Дж
- Б) 40 Дж
- В) 30 Дж
- Г) 35 Дж

Шар массой 4 кг и радиусом 0,1 м вращается со скоростью 3 об/с вокруг оси, проходящей через его центр. Какую работу надо совершить, чтобы увеличить угловую скорость вращения шара вдвое?

- А) 45 Дж
- Б) 40 Дж
- В) 30 Дж
- Г) 35 Дж

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

Два соленоида с индуктивностями $L_1 = 0.5$ Гн и $L_2 = 0.8$ Гн, одинаковой длины и примерно равных сечений вставлены один в другой. Тогда, взаимная индуктивность соленоидов равна:

- А) 0,3 Гн
- Б) 0,04 Гн
- В) 0,63 Гн
- Г) 1,3 Гн

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

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-05
Программа вступительных испытаний по физике		Стр. 13 из 14

Б) 1000 нм

В) 911 нм

Г) 766 нм

Примеры заданий в формате собеседования.

Вопрос, за которые начисляется не более **20 баллов**:

В цилиндрическом сосуде под поршнем массой 15 кг находится идеальный газ при температуре 27 градусов Цельсия. После того, как на поршень сверху поставили гирию, и система пришла в равновесие, температура газа оказалась равна 127 градусов Цельсия, а объём, занимаемый газом, уменьшился на 20 процентов. Найти массу гири. Трением поршня о стенки сосуда и атмосферным давлением пренебречь.

	МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»	ПВИ БС-05
Программа вступительных испытаний по физике		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