

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

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

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);

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

- **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

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»</p>	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

Максимальное 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.

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»</p>	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.

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»</p>	<p>ПВИ БС-05</p>
<p>Программа вступительных испытаний по физике</p>		<p>Стр. 6 из 14</p>

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.

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»</p>	<p>ПВИ БС-05</p>
<p>Программа вступительных испытаний по физике</p>		<p>Стр. 7 из 14</p>

— 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; ёмкость 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.

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»</p>	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.

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»</p>	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.

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»</p>	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.

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»</p>	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

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

Несколько вариантов заданий **среднего** уровня сложности, оцениваемого в **3 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 гири, 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.

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Физика»</p>	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