

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

**ФИЗИКА
СОБЕСЕДОВАНИЕ**

*программа, критерии оценивания результатов, правила проведения
вступительного испытания*

Саранск 2021

ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Формой аттестационного испытания по физике в 2022 году является **собеседование** для лиц:

- имеющих высшее профессиональное образование.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (СОБЕСЕДОВАНИЯ) ПО ФИЗИКЕ

Цель вступительного испытания (собеседования) по физике – проверить уровень знаний, умений и навыков абитуриентов по физике и выяснить, в какой степени они готовы продолжить изучение физических дисциплин в МГПУ имени М. Е. Евсевьева и усвоить программу, целью которой является готовность осуществлять обучение и воспитание обучающихся с учетом специфики преподаваемого предмета; способствовать социализации, формированию общей культуры личности, осознанному выбору и последующему освоению профессиональных образовательных программ; использовать разнообразные приемы, методы и средства обучения; обеспечивать уровень подготовки обучающихся, соответствующий требованиям Государственного образовательного стандарта.

Программные требования к собеседованию по физике построены на положениях Стандарта среднего (полного) общего образования по физике (базовый уровень).

Раздел 1. Механика и специальная теория относительности

Кинематика материальной точки и твердого тела. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Импульс. Работа и энергия. Законы сохранения импульса и энергии. Вращательное движение твердого тела. Плоское движение твердого тела. Движение в неинерциальных системах отсчета. Сила Кориолиса.

Основные положения специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Уравнения релятивистской динамики.

Момент силы, момент импульса. Законы сохранения импульса и момента импульса. Закон сохранения энергии.

Гармонические колебания. Затухающие и вынужденные колебания, резонанс. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение.

Движение планет, законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Постоянная тяготения. Тяжелая и инертная масса.

Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.

Основные представления молекулярно-кинетической теории вещества. Экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества. Параметры состояния макросистем. Опытные газовые законы.

Молекулярно-кинетическая модель идеального газа. Уравнение

состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Распределение молекул по скоростям и энергиям в идеальном газе.

Основы термодинамики. Первое, второе и третье начало термодинамики.

Реальные газы и жидкости. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Свойства жидкого состояния вещества.

Явления переноса. Теплопроводность, внутреннее трение и диффузия в газах.

Понятие о плазме. Методы получения и основные характеристики плазмы.

Свойства твёрдого состояния вещества. Классификация кристаллов по типу связей. Анизотропия кристаллов.

Раздел 3. Электродинамика

Закон Кулона и его полевая трактовка. Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса.

Потенциальность электростатического поля. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.

Электрическое поле при наличии проводников. Напряженность, заряд и потенциал в объеме проводника и на его поверхности. Напряженность электрического поля вблизи поверхности проводника.

Электрическая емкость. Конденсатор.

Электрическое поле при наличии диэлектриков. Молекулярная картина поляризации диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость.

Постоянный электрический ток. Электрическое поле при наличии постоянного тока. Сторонние силы ЭДС.

Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.

Правила Кирхгофа.

Закон Био-Савара-Лапласа. Вектор магнитной индукции. Закон полного тока. Вихревой характер магнитного поля.

Магнитный момент тока. Природа молекулярных токов.

Магнитное поле при наличии магнетиков. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость среды. Механизмы намагничивания диа-, пара-, и ферромагнетиков.

Энергия магнитного поля. Плотность энергии.

Явление электромагнитной индукции. Физическая сущность электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность.

Квазистационарные переменные токи. Цепь переменного тока с источником ЭДС, сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Импеданс.

Уравнения Максвелла и их физический смысл.

Электромагнитные волны.

Раздел 4. Оптика

Электромагнитная природа света. Основные свойства и описание монохроматических электромагнитных волн. Поляризация плоских электромагнитных волн.

Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения предмета.

Отражение и преломление света на границе раздела двух изотропных сред. Поляризация отраженной и преломленной волн.

Явление полного внутреннего отражения и его применение.

Двойное лучепреломление в анизотропных средах. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Поляризационные устройства.

Интерференция света. Когерентность и способы ее реализации. Применение явления интерференции. Интерферометрия.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.

Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как прибор, осуществляющий разложение излучения в спектр.

Скорость света. Классические опыты по измерению скорости света. Опыты Физо и Майкельсона. Экспериментальное обоснование СТО. Эффект Доплера в оптике. Аберрация света. Современные методы измерения скорости света.

Раздел 5. Квантовая физика

Законы излучения абсолютно черного тела. Трудности классической физики в объяснении явлений микромира. Равновесное излучение. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела.

Гипотеза квантов энергии

Формула Рэлея-Джинса.

«Ультрафиолетовая катастрофа». Формула Планка. Гипотеза квантов энергии

Уровни энергии атомов

Планетарная модель атома и постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Упругие соударения. Неупругие соударения. Излучение возбужденных атомов. Поглощение и вынужденное излучение. Вывод формулы Планка по Эйнштейну.

Спектральные серии атома водорода

Серия Бальмера. Серия Лаймана. Спектральные термы. Комбинационный принцип. Квантование круговых орбит. Теория Бора. Принцип соответствия. Кризис теории Бора.

Квантовая теория света

Флуктуации светового поля. Фотон. Фотоэффект. Эффект Комптона. Элементарная теория эффекта Комптона

Волновые свойства микрочастиц

Волновой пакет. Фазовая и групповая скорость. Карпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де-Бройля. Свойства волн де-Бройля.

Экспериментальное подтверждение гипотезы де-Бройля

Метод Лауэ и Дебая-Шеррера. Волновой пакет и частица. Статистическое толкование волн де-Бройля. Соотношение неопределенностей Гайзенберга.

Природа микрочастиц. Опыты Бибермана, Сушкина и Фабриканта.

Уравнение Шредингера.

Математический аппарат квантовой механики.

Уравнение Шредингера и физический смысл его решений. Линейные операторы. Собственные функции и собственные значения линейных операторов. Самосопряженные операторы. Волновая функция и ее свойства. Принцип суперпозиции.

Основной постулат квантовой механики

Операторы физических величин. Средние значения физических величин. Примеры. Перестановочные соотношения. Неравенство Гайзенберга.

Стационарное уравнение Шредингера

Предельный переход к классической механике. Стационарное уравнение Шредингера. Уравнение движения в форме Гайзенберга.

Простейшие применения квантовой механики

Частица в одномерной потенциальной яме бесконечной глубины. Частица в трехмерном потенциальном ящике. Вырождение. Линейный гармонический осциллятор. Потенциальный барьер конечной ширины. Туннельный эффект.

Движение частицы в центральном поле

Оператор момента импульса. Свойства оператора момента импульса. Собственные функции и собственные значения операторов проекции и квадрата момента импульса.

Теория атома водорода

Основное состояние водородоподобного атома. Атом водорода в общем случае.

Спин электрона

Гипотеза спина электрона. Опыты Штерна и Герлаха. Магнитно-механические эффекты. Оператор спина электрона. Матрицы Паули. Полный момент импульса электрона.

Атомы со многими электронами

Принцип тождественности частиц. Принцип Паули. Спектр гелия. Парагелий и ортогелий.

Периодическая система Д.И. Менделеева

Теория периодической системы. Строение отдельных периодов системы элементов Д.И. Менделеева.

Раздел 6. Теория и методика обучения физике

Общая методика обучения физике

Предмет и задачи методики обучения физике. Методы исследования, применяемые в методике обучения физике.

Документы, регламентирующие учебный процесс в

общеобразовательных организациях: Закон «Об образовании», Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования 2-го поколения (предметная область «Естественные науки»), Профессиональный стандарт педагога.

Физика как учебный предмет общеобразовательных учреждений, значение преподавания физики в них. Анализ возможных систем физического образования и построения курса физики в истории отечественной школы.

Компетентностный подход в обучении физике.

Формирование универсальных учебных действий в обучении физике. Обзор методов обучения и их классификация. Связь методов обучения с методами научного познания.

Традиционные и современные средства оценивания результатов обучения. Виды, формы, и методика их проведения.

Технология физического эксперимента. Оборудование школьного кабинета физики. Техника безопасности школьного кабинета физики.

Проблемное обучение. Технология проблемного обучения.

Аудиовизуальные технологии в обучении физике.

Информационно-коммуникационные технологии в обучении физике.

Интерактивные формы в обучении физике.

Решение задач по физике как метод обучения. Классификация задач и приемы их решения. Методика решения физических задач.

Обобщенные технологии: изучения физических явлений (процессов) и физических законов; формирования физических понятий.

Внеклассная и внешкольная работа по физике: вечера, конференции, кружки, семинары, экскурсии. Значение и методика их проведения.

Планирование учебной работы учителя физики. Виды планирования. Конспект и развернутый план урока.

Формы организации учебных занятий по физике: урок, семинар, конференция; их краткая характеристика и методика проведения.

Урок как основная форма организации учебных занятий по физике. Типы уроков физики, их структура в свете новых стандартов. Методика проведения различных типов уроков.

Содержание и структура программ по физике в школах и классах физико-математического профиля. Особенности работы учителя физики в школах и классах физико-математического профиля.

Обучение физике в школах и классах гуманитарного профиля (содержание программ и учебников). Особенности работы учителя физики в школах и классах гуманитарного профиля.

Факультативные занятия по физике и их значение. Краткий анализ содержания и методика их проведения. Элективные курсы по физике.

Связь преподавания физики с другими учебными предметами. Виды межпредметных связей.

Развитие мышления учащихся в процессе обучения физике. Формирование логических операций у учащихся при изучении физики.

Политехническое обучение и профессиональная ориентация учащихся в процессе обучения физике.

Формирование мировоззрения учащихся в процессе обучения физике.
Экологическое образование и воспитание учащихся в процессе обучения физике.

Дифференцированный подход к обучению физике: сущность, значение, требования.

Реализация принципа историзма в обучении физике.

Частная методика обучения физике

Содержание и структура курса физики в основной школе. Содержание и структура курса физики в средней (полной) общеобразовательной школе.

Научно-методический анализ и методика изучения темы «Основы кинематики» в курсе физики средней школы.

Научно-методический анализ и методика изучения темы «Основы динамики» в курсе физики средней школы.

Законы сохранения в курсе физики средней школы.

Научно-методический анализ и методика изучения темы «Механические колебания и волны» в курсе физики основной школы.

Научно-методический анализ и методика изучения темы «Основы МКТ» в курсе физики средней школы.

Научно-методический анализ и методика изучения темы «Основы термодинамики» в курсе физики средней школы.

Научно-методический анализ и методика изучения темы «Электрический ток в различных средах» в курсе физики средней школы.

Научно-методический анализ и методика изучения темы «Электромагнитная индукция» в курсе физики средней школы.

Научно-методический анализ и методика изучения темы «Электромагнитные колебания» в курсе физики средней школы.

Научно-методический анализ и методика изучения темы «Электромагнитные волны» в курсе физики средней школы.

Изучение основ квантовой теории в школьном курсе физики.

I. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (СОБЕСЕДОВАНИЯ) ПО ФИЗИКЕ

Результат испытуемого на экзамене – это сумма баллов по ответам на все задания экзаменационного билета. Максимальный балл составляет 100. Испытание считается успешно пройденным, если экзаменуемый получает в сумме 36 и более баллов. Каждое задание экзаменационного билета оценивается по следующей шкале:

1) максимальное количество баллов за ответ на первый вопрос экзаменационного билета – 25;

2) максимальное количество баллов за ответ на второй вопрос экзаменационного билета – 25;

3) правильное решение задачи с объяснением каждого шага – 50 баллов.

80-100 – абитуриент демонстрирует знание физических законов, умение логически мыслить и аргументировать все шаги доказательств теорем первого и второго вопросов экзаменационного билета; в решении задачи приведена верная последовательность всех шагов решения, все преобразования и вычисления выполнены верно. Получен верный ответ.

61-79 – демонстрирует знание физических законов, умение логически мыслить и аргументировать все шаги доказательств теорем первого и второго вопросов экзаменационного билета; в решении задачи приведена верная последовательность всех шагов решения, допущена описка и (или) вычислительная ошибка, не влияющие на дальнейший ход решения.

27-60 – демонстрирует знание физических законов, показывает знание основных понятий и теорем, в решении задачи допущены описки и (или) вычислительные ошибки, в результате которых получен неверный ответ.

1-26 – абитуриент демонстрирует незнание основных понятий и теорем по вопросам экзаменационного билета, нет решения задачи.

0 – все случаи ответа, которые не соответствуют вышеуказанным критериям.

II. ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (СОБЕСЕДОВАНИЯ) ПО ФИЗИКЕ

Рекомендуется следующий порядок работы

При подготовке к беседе по предложенным вопросам необходимо:

- 1) внимательно прочесть формулировку вопросов;
- 2) составить краткий план ответа;
- 3) аргументировать решение задачи;
- 4) на вопросы экзаменаторов должны быть даны четкие ответы, демонстрирующие понимание вопросов и хорошую осведомленность в теме;
- 5) на подготовку отводится 40 минут.

Во время проведения собеседования по физике экзаменуемые должны соблюдать следующие правила поведения:

- соблюдать тишину;
- работать самостоятельно;
- не разговаривать с другими экзаменуемыми;
- не оказывать помощь в выполнении заданий другим экзаменуемым;
- не пользоваться средствами оперативной связи: электронными записными книжками, персональными компьютерами, мобильными телефонами и др.;
- не покидать пределов аудитории, в которой проводится вступительный экзамен, более одного раза;
- использовать для записей только лист установленного образца, полученный от экзаменаторов;

- не использовать какие-либо справочные материалы;

За нарушение правил поведения на вступительном испытании абитуриент удаляется с экзамена с проставлением оценки «0 (ноль)» баллов независимо от успешности ответов на вопросы и практическое задание экзаменационного билета, о чем председатель предметной экзаменационной комиссии составляет акт, утверждаемый Приемной комиссией МГПУ имени М. Е. Евсевьева. Апелляции по этому поводу не принимаются.

По окончании испытания абитуриент сдает лист для ответа и экзаменационный билет экзаменаторам. Экзаменаторы объявляют отметку абитуриенту и проставляют ее в экзаменационную ведомость и экзаменационный лист абитуриента. Оценка (цифрой и прописью) выставляется по стобальной системе.

Апелляции по процедуре и результатам собеседования рассматриваются в установленном порядке в соответствии с Положением об апелляционной комиссии.

Приложение 1

**ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО
ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ**

№ задания	Отметка по 5 балльной шкале	Критерий	Количество итоговых баллов (100 балльная шкала)	Примечание
1, 2	5	Абитуриент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя законы физики; правильно выполнил рисунки, чертежи, схемы, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировал сформированность и устойчивость умений и навыков; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов. Возможны неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые абитуриент легко исправил по замечанию экзаменатора.	25-21	За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл
	4	Ответ абитуриента удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа: допущены один два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию экзаменатора.	20-16	За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл
	3	Абитуриент неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании физических законов, чертежах,	15-8	За каждую допущенную ошибку при ответе снимается один балл

		выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов экзаменаторов; абитуриент не справился с применением теории для решения практического задания; при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.		
	2	Абитуриент не раскрыл основное содержание учебного материала; обнаружил незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала: допущены ошибки в определении понятий, при использовании физических законов, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после наводящих вопросов экзаменаторов.	7-1	За каждую допущенную ошибку при ответе снимается один балл
	0	Абитуриент отказался отвечать.	0	
3	5	Абитуриент правильно решил задание, в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала), точно использовал математическую терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики. Абитуриент полно обосновал решение теоретическими положениями. Возможны неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые абитуриент легко исправил по замечанию экзаменатора.	50-40	За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл
	4	Решение абитуриента удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или схемах (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).	39-31	За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл
	3	Абитуриент решил задание, но допущено более одной ошибки или	30-13	За каждую допущенную

		более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или схемах, но владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Абитуриент неполно или непоследовательно обосновал решение теоретическими положениями, но показал общее понимание.		ошибку при ответе снимается один балл
	2	Абитуриент при решении допустил существенные ошибки, показавшие, что он не владеет обязательными умениями, по данной теме в полной мере, обнаружил незнание или непонимание большей или наиболее важной части теоретического материала.	12-1	За каждую допущенную ошибку при ответе снимается один балл
	0	Абитуриент не приступал к решению задачи	0	