**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 2020**

**ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Формой аттестационного испытания по физике в 2021 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 физики. 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 технологи: 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.

1. **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.

1. **ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (СОБЕСЕДОВАНИЯ) ПО ФИЗИКЕ**

**Рекомендуется следующий порядок работы**

При подготовке к беседе по предложенным вопросам необходимо:

1. внимательно прочитать 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 экзаменующиеся должны соблюдать следующие правила поведения:

- соблюдать тишину;

- работать самостоятельно;

- не разговаривать с другими экзаменующимися;

- не оказывать помощь в выполнении заданий другим экзаменующимся;

- 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 стобалльной 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 исказившие 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, 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. | 15-8 | За каждую допущенную ошибку при ответе снимается один балл |
| 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 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. | 30-13 | За каждую допущенную 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 |  |