

«Согласовано»
Председатель Комитета дошкольного
и среднего образования Министерства
образования и науки Республики
Казахстан


М. Мелдебекова
« 19 » 09 2021 г.

«Утверждаю»
Директор РГКП «Национальный центр
тестирования» Министерства
образования и науки Республики Казахстан


Д. Смагулов
« 19 » 09 2021 г.

Спецификация теста
по предмету физика для Итоговой аттестации выпускников школ
(Для использования с 2021 года)

Спецификация теста разработана на основании следующих документов:

– «Государственный общеобязательный стандарт образования всех уровней образования», утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан №1080 от 23 августа 2012 года;

– «Государственный общеобязательный стандарт образования всех уровней образования», утвержденный приказом МОН РК №604 от 31 октября 2018 года (внесены изменения и дополнения приказом МОН РК №182 от 5 мая 2020 года);

– Типовые учебные программы по общеобразовательным предметам уровня основного среднего образования (5-9 класс), утвержденные приказом МОН РК №115 от 3 апреля 2013 года;

– Типовые учебные программы по общеобразовательным предметам для 10-11 классов уровня общего среднего образования (в рамках обновления содержания среднего образования), утвержденные приказом МОН РК №352 от 27 июля 2017 года;

– Типовые учебные программы по общеобразовательным предметам для 10-11 классов уровня общего среднего образования (в рамках обновления содержания среднего образования), утвержденные приказом МОН РК №105 от 7 марта 2019 года.

Цель разработки теста: Определение уровня подготовленности по физике выпускников учебных заведений, реализующих общеобразовательные учебные программы начального, основного среднего и общего среднего образования *естественно-математического направления*.

Содержание теста: Тест состоит из заданий 3-х уровней трудности, которые представлены следующим образом: тестовых заданий первого уровня – 5, второго уровня – 8, третьего уровня – 5.

В тест включен учебный материал по физике в соответствии с учебной программой для общеобразовательной школы.

№	Раздел	№	Тема	№	Подтема/ Цели обучения
01	Механика	01	Кинематика	01	Механическое движение. Материальная точка. Путь и перемещение. Система отсчета. Относительность движения
				02	Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Средняя скорость
				03	Равномерное движение по окружности
				04	Равноускоренное движение. Ускорение. Перемещение при равномерном равноускоренном движении. Графическое представление движения
				05	Свободное падение. Ускорение

88

			свободного падения
			06 Выводить формулу перемещения при равноускоренном движении тела, используя графическую зависимость скорости от времени
			07 Определять радиус кривизны траектории, тангенциальное, центростремительное и полное ускорения тела при криволинейном движении
			08 Определять кинематические величины при движении тела, брошенного под углом к горизонту
02	Динамика	09	Масса. Инертность. Плотность вещества. Законы Ньютона
		10	Силы в природе: сила упругости, сила трения, сила тяжести.
		11	Вес тела. Невесомость. Перегрузка
		12	Космические скорости. Искусственный спутник Земли
		13	Составлять возможные алгоритмы решения задач при движении тел под действием нескольких сил. Применять второй, третий закон Ньютона при решении задач; различать виды деформации. Применять закон Гука при решении задач
		14	Объяснять физический смысл инертной и гравитационной массы. Объяснять графическую зависимость напряженности и потенциала гравитационного поля материальной точки от расстояния
		15	Применять закон всемирного тяготения при решении задач
		16	Применять основное уравнение динамики вращательного движения в различных его формах при решении задач; проводить аналогии между физическими величинами, характеризующими поступательное и вращательное движения
03	Работа. Мощность. Энергия	17	Работа постоянной силы. Мощность
		18	Кинетическая энергия. Работа при изменении скорости

				19	Потенциальная энергия. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия деформированного тела. Работа силы упругости
		04	Статика	20	Определять центр масс абсолютно твердого тела и системы материальных тел
				21	Устанавливать причинно следственные связи при объяснении различных видов равновесия
		05	Законы сохранения	22	Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение
				23	Закон сохранения механической энергии
				24	Простые механизмы. Условие равновесия рычага. Момент силы. КПД
				25	Применять законы сохранения при решении задач
		06	Давление	26	Давление. Гидростатическое давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля
				27	Сила Архимеда
		07	Механика жидкостей и газов	28	Описывать ламинарное и турбулентное течения жидкостей и газов
				29	Применять уравнение неразрывности и уравнение Бернулли при решении задач
				30	Применять формулу Торричелли при решении задач
02	Тепловая физика	08	Основы молекулярно-кинетической теории	31	Определять количество вещества, молярную массу, массу молекул и скорость молекул
				32	Описывать основные положения МКТ и их опытное обоснование. Описывать Броуновское движение
				33	Описывать: - связь температуры со средней кинетической энергией поступательного движения молекул; - модель идеального газа
				34	Описывать модели твердых тел, жидкостей и газов на основе МКТ
				35	Применять основное уравнение МКТ при решении задач
		09	Газовые законы	36	Применять уравнение состояния

				идеального газа и уравнение Клапейрона при решении задач
			37	Исследовать зависимость: - давления от объема газа при постоянной температуре (закон Бойля-Мариотта); - объема газа от температуры при постоянном давлении (закон Гей-Люссака); - давления от температуры газа при постоянном объеме (закон Шарля)
			38	Применять газовые законы при решении расчетных и графических задач
	10	Основы термодинамики	39	Внутренняя энергия. Способы ее изменения. Количество теплоты. Изменение агрегатного состояния вещества. Испарение, конденсация, кипение, плавление, кристаллизация. Уравнение теплового баланса
			40	Определять внутреннюю энергию идеального газа. Применять формулы внутренней энергии одноатомного и двухатомного идеального газа при решении задач
			41	Определять работу в термодинамике. Описывать первый и второй закон термодинамики. Применять первый закон термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу
			42	Описывать цикл Карно для идеального теплового двигателя; применять формулу КПД теплового двигателя при решении задач
	11	Жидкие и твердые тела	43	Описывать свойства насыщенного и ненасыщенного пара. Определять относительную влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра
			44	Определять коэффициент поверхностного натяжения жидкости различными способами
			45	Различать структуры кристаллического и аморфного состояния вещества на примере различных твердых тел
			46	Определять модуль Юнга при упругой деформации. Применять

					формулы закона Гука, энергии упругодеформированного тела при решении задач		
03	Электричество и магнетизм	12	Электростатика	47	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.		
				48	Электрическое поле. Напряженность электрического поля		
				49	Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Работа при перемещении заряда в электрическом поле		
				50	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Соединение конденсаторов		
				51	Применять закон сохранения электрического заряда и закон Кулона при решении задач. Применять принцип суперпозиции для определения напряженности электрического поля		
				52	Применять формулу, связывающую силовую и энергетическую характеристики электростатического поля, при решении задач; сравнивать силовые и энергетические характеристики гравитационного и электростатического полей		
				53	Проводить сравнительный анализ явлений электростатической индукции в проводниках и поляризации в диэлектриках. Исследовать зависимость емкости конденсатора от его параметров. Применять формулу последовательного и параллельного соединения конденсаторов при решении задач. Рассчитывать энергию электрического поля		
				13	Постоянный электрический ток	54	Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи
						55	Последовательное и параллельное соединение проводников. Измерение силы тока и напряжения. Закон Ома для полной цепи. Короткое

			замыкание.
		56	Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца
		57	Применять закон Ома для участка цепи со смешанным соединением проводников. Применять закон Ома для полной цепи
		58	Исследовать связь между ЭДС и напряжением источника при различных режимах его работы (рабочий режим, холостой ход, короткое замыкание).
		59	Применять формулы работы, мощности и ЭДС источника тока источника тока при решении задач
14	Электрический ток в различных средах	60	Описывать электрический ток в металлах и анализировать зависимость сопротивления от температуры. Обсуждать перспективы получения высокотемпературных сверхпроводящих материалов
		61	Описывать электрический ток в полупроводниках и объяснять применение полупроводниковых приборов
		62	Описывать электрический ток в электролитах и применять законы электролиза при решении задач
		63	Описывать электрический ток в газах и вакууме. Объяснять принцип действия и применение электроннолучевой трубки
15	Магнитное поле	64	Описывать магнитное поле и линии магнитной индукции. Объяснять физический смысл вектора магнитной индукции на основе решения задач. Объяснять принцип действия электроизмерительных приборов, электродвигателей
		65	Применять закон Ампера, силу Лоренца при решении задач
		66	Классифицировать вещества по их магнитным свойствам и определять сферы их применения
16	Электромагнитная индукция	67	Описывать явление самоиндукции. Определять энергию магнитного поля, магнитный поток,

					индуктивность. Применять правило Ленца при решении задач
				68	Определять направление индукционного тока в контуре. Анализировать принцип действия электромагнитных приборов (электромагнитное реле, генератор, трансформатор)
				69	Рассчитать ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле. Рассчитать индуктивность катушки (соленоида)
				70	Применять закон электромагнитной индукции при решении задач. Проводить аналогии между механической и магнитной энергии
				71	Исследовать действующую модель электрогенератора и аргументированно объяснять полученные результаты, используя закон Фарадея и правило Ленца
04	Электромагнитные колебания	17	Механические колебания	72	Свободные и вынужденные колебания. Гармонические колебания. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний.
				73	Колебания математического и пружинного маятника
				74	Превращение энергии при механических колебаниях. Явление резонанса
				75	Длина волны. Скорость распространения волны. Звуковые волны (скорость, высота звука, громкость звука)
				76	Исследовать гармонические колебания ($x(t)$, $v(t)$, $a(t)$) экспериментально, аналитически и графически
		18	Электромагнитные колебания	77	Описывать колебательный контур. Описывать условия возникновения свободных и вынужденных колебаний
				78	Проводить аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями. Исследовать графические зависимости заряда

					и силы тока от времени
		19	Переменный ток	79	Исследовать принцип работы генератора переменного тока, используя модель генератора; характеризовать переменный ток, используя такие физические величины как период, частота, максимальное и эффективное/действующее значения напряжения, тока, электродвижущей силы. Представлять синусоидальный переменный ток или напряжение в виде гармонических функций
				80	Описывать сдвиг фаз: - при активной нагрузке (резистор) в цепи переменного тока; - при реактивной нагрузке (катушка, конденсатор) в цепи переменного тока. Рассчитывать последовательную электрическую цепь переменного тока, содержащую R, L, C
				81	Объяснять физический смысл понятий активная и реактивная мощности переменного тока. Определять коэффициент мощности путем построения векторной диаграммы
				82	Объяснять условие резонанса и называть сферы его применения. Рассчитывать резонансную частоту
				83	Анализировать принцип работы трансформатора на основе уравнения мощности. Определять число витков в обмотках трансформатора
05	Электромагнитные волны	20	Волновое движение	84	Исследовать образование стоячих звуковых волн в воздухе
				85	Исследовать интерференцию от двух источников на поверхности воды. Объяснять принцип Гюйгенса и условия наблюдения дифракционной картины механических волн
		21	Электромагнитные волны	86	Электромагнитная волна. Шкала электромагнитных волн
				87	Объяснять условия возникновения электромагнитных волн и описывать их свойства

				88	Описывать модуляцию и детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний. Различать амплитудную и частотную модуляции. Объяснять принцип работы детекторного приемника
				89	Объяснять преимущества передачи сигнала в цифровом формате в сравнении с аналоговым
06	Оптика	22	Свойства света	90	Свет. Скорость света. Распространение света
				91	Закон отражения и преломления света. Плоское зеркало
		23	Волновая оптика	92	Объяснять лабораторный и астрономический методы определения скорости света
				93	Объяснять разложение белого света при прохождении его через призму; проводить сравнительный анализ интерференционных картин световых и механических волн. Определять условия наблюдения интерференционных максимумов и минимумов в тонких пленках в проходящем и отраженном свете
				94	Описывать волновые свойства света: интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация
				95	Объяснять дифракционную картину от нити, щели, круглого отверстия, используя теорию Френеля
				96	Линзы. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Изображения, даваемые линзой
		24	Геометрическая оптика	97	Глаз как оптическая система. Оптические приборы
				98	Объяснять закон отражения света с помощью принципа Гюйгенса. Строить ход лучей в сферических зеркалах и применять формулы сферического зеркала при решении задач
				99	Объяснять закон преломления света с помощью принципа Гюйгенса. Объяснять преимущества оптоволоконной

					технологии при передаче световых сигналов
				100	Строить ход лучей в системе линз; применять формулу тонкой линзы, образованной двумя сферическими поверхностями разного радиуса при решении задач. Строить и объяснять ход лучей в лупе, телескопе, микроскопе
07	Элементы теории относительности	25	Элементы теории относительности	101	Сопоставлять принцип относительности Эйнштейна с принципом относительности Галилея. Объяснять релятивистские эффекты, используя постулаты Эйнштейна и преобразования Лоренца, при решении задач
				102	Объяснять принцип действия ускорителей заряженных частиц, с учетом имеющих место в них релятивистских эффектов
08	Квантовая физика	26	Основы квантовой теории света	103	Квантовые свойства света. Гипотеза Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта.
				104	Фотоны
		27	Атомная и квантовая физика	105	Классифицировать источники и виды излучений; описывать принцип действия спектральных аппаратов и область их применения. Различать электромагнитные излучения по их природе возникновения и взаимодействию с веществом. Применять законы Стефана-Больцмана, Вина и формулу Планка для описания теплового излучения абсолютно черного тела и обоснования ультрафиолетовой катастрофы
				106	Объяснять природу фотоэффекта и приводить примеры его применения. Использовать законы фотоэффекта и уравнение Эйнштейна при решении задач
				107	Объяснять природу светового давления на основе квантовой теории света. Описывать химическое действие света на примере фотосинтеза и процессов в фотографии приводить доказательные примеры проявления корпускулярной и волновой

					природы электромагнитного излучения
				108	Обосновать планетарную модель атома на основе опыта Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Объяснять условия устойчивого существования атома с помощью постулатов Бора. Объяснять природу линейчатых спектров на основе энергетической структуры атома водорода
				109	Объяснять устройство и принцип действия лазера. Использовать формулу длины волны де Бройля при решении задач. Объяснять гипотезу де Бройля
		28	Физика атомного ядра	110	Строение атома
				111	Радиоактивность. Радиоактивные превращения. Виды излучения (альфа, бета, гамма)
				112	Ядерные реакции. Деление тяжелых ядер. Цепные ядерные реакции
				113	Объяснять, на основе закона радиоактивного распада, причины длительного сохранения заражения местности ядерными отходами. Применять формулу радиоактивного распада при решении задач
				114	Вычислять энергию связи атомного ядра и объяснять графическую зависимость удельной энергии связи от массового числа ядра. Использовать законы сохранения массового и зарядового чисел при написании ядерных реакции. Понимать природу ядерного синтеза и естественного радиоактивного распада
				115	Объяснять природу, свойства и биологическое действие α , β и γ –излучений. Описывать устройство и принцип работы ядерных реакторов
09	Нанотехнология и наноматериалы	29	Нанотехнология и наноматериалы	116	Объяснять физические свойства наноматериалов и способы их получения

10	Космология	30	Космология	117	Описывать <u>главные</u> спектральные классы звезд. Различать понятия: видимая звездная величина, абсолютная звездная величина. Использовать формулы для определения видимой и абсолютной звездных величин
				118	Использовать законы Стефана-Больцмана и Вина для характеристики излучения Солнца. Использовать диаграмму Герц шпрунга-Рассела для объяснения эволюции звезд. Описывать свойства сверхновых звезд, нейтронных звезд и черных дыр
				119	Описывать использование метода «стандартные свечи» для определения расстояний. Уметь оценивать возраст Вселенной, используя закон Хаббла. Объяснять теорию Большого Взрыва, используя данные о микроволновом фоновом излучении

Характеристика содержания заданий:

По учебной программе курса учащиеся должны освоить:

Механика – Роль физики в современном мире, физические величины и их измерения: погрешности физических величин; обработка результатов измерений; основные понятия и уравнения кинематики равноускоренного движения тела; инвариантные и относительные физические величины; принцип относительности Галилея; кинематика криволинейного движения; движение тела, брошенного под углом к горизонту. Силы; сложение сил; законы Ньютона; закон Всемирного тяготения; момент инерции абсолютно твердого тела; момент импульса; закон сохранения момента импульса и его связь со свойствами пространства; основное уравнение динамики вращательного движения. Центр масс; виды равновесия. Законы сохранения импульса и механической энергии, их связь со свойствами пространства и времени. Гидродинамика; ламинарное и турбулентное течение жидкостей и газов; уравнение неразрывности; уравнение Бернулли; подъемная сила; течение вязкой жидкости; формула Стокса; обтекание тел.

Тепловая физика – Основные положения молекулярно-кинетической теории газов и ее опытное обоснование; термодинамические системы и термодинамические параметры; равновесное и неравновесное состояния термодинамических систем; температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества; идеальный газ; основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа; изопроцессы; графики изопроцессов; закон Дальтона. Внутренняя энергия идеального газа; термодинамическая работа; количество теплоты; теплоемкость; первый закон термодинамики; применение первого закона термодинамики к изопроцессам; адиабатный процесс; уравнение Пуассона; обратимые и необратимые процессы; энтропия; второй закон термодинамики; круговые процесс и их коэффициент полезного действия; цикл Карно.

Электричество и магнетизм – Электрический заряд; поверхностная и объемная плотность заряда; закон сохранения заряда; закон Кулона; электрическое поле; однородное и неоднородное электрическое поле; напряженность электрического поля; принцип суперпозиции

электростатических полей; поток вектора напряженности электрического поля; теорема Гаусса; работа электрического поля по перемещению заряда; потенциал; разность потенциалов электрического поля; эквипотенциальные поверхности; связь между напряженностью и разностью потенциалов для однородных электрических полей; проводники и диэлектрики в электрическом поле; емкость; конденсаторы; соединение конденсаторов; энергия электрического поля. Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Смешанное соединение проводников. Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи; законы Кирхгофа; работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца. Коэффициент полезного действия источника тока. Электрический ток в металлах; сверхпроводимость; электрический ток в полупроводниках; полупроводниковые приборы; электрический ток в растворах и расплавах электролитов; законы электролиза; электрический ток в газах; электрический ток в вакууме; электронно-лучевая трубка. Магнитное поле, взаимодействие проводников с током, опыты Ампера, вектор магнитной индукции, индукция магнитного поля бесконечно прямого и кругового проводников с током, правило буравчика, сила Ампера, правило левой руки, сила Лоренца, движение заряженной частицы в магнитном поле; магнитные свойства вещества; температура Кюри. Работа силы Ампера; магнитный поток.; явление электромагнитной индукции; закон электромагнитной индукции; правило Ленца; явление самоиндукции; индуктивность; энергия магнитного поля; электродвигатель и электрогенератор постоянного тока.

Электромагнитные колебания – Уравнения и графики гармонических колебаний. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания; аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями. Генератор переменного тока; вынужденные электромагнитные колебания; переменный ток; активное и реактивное сопротивления в цепи переменного тока; закон Ома для последовательной электрической цепи переменного тока; содержащей активное и реактивное сопротивления; мощность цепи переменного тока; резонанс напряжений в электрической цепи; производство, передача и использование электрической энергии; трансформатор; производство и использование электрической энергии в Казахстане и в мире.

Электромагнитные волны – Упругие механические волны; уравнение бегущей и стоячей волны; распространение механических волн; интерференция механических волн; принцип Гюйгенса; дифракция механических волн. Излучение и прием электромагнитных волн; радиосвязь; детекторный радиоприемник; аналогово-цифровой преобразователь; каналы связи; средства связи.

Оптика – Электромагнитная природа света; скорость света; дисперсия света; интерференция света; дифракция света, дифракционные решетки. Принцип Гюйгенса; закон отражения света; плоские и сферические зеркала; закон преломления света; полное внутреннее отражение; построение изображения в системах линз; формула тонкой линзы; оптические приборы.

Элементы теории относительности – Постулаты теории относительности; преобразования Лоренца; энергия, импульс и масса в релятивистской динамике; закон взаимосвязи массы и энергии для материальных тел.

Квантовая физика – Виды излучений; спектры; спектральные аппараты; спектральный анализ; инфракрасное и ультрафиолетовое излучение; рентгеновские лучи; шкала электромагнитных излучений; тепловое излучение; закон Стефана – Больцмана и Вина; ультрафиолетовая катастрофа; формула Планка; фотоны; фотоэффект; применение фотоэффекта; давление света; химическое действие света; рентгеновское излучение; единство корпускулярно-волновой природы света; опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц; постулаты Бора; опыты Франка и Герца; понятие о нелинейной оптике; лазеры; волновые свойства частиц; трудности теории Бора; волны де Бройля. Естественная радиоактивность; закон радиоактивного распада; атомное ядро; нуклонная модель ядра; изотопы; энергия связи нуклонов в ядре; ядерные реакции; искусственная радиоактивность; деление тяжелых ядер; цепные ядерные реакции; критическая масса; биологическое действие радиоактивных лучей; защита от радиации; ядерный реактор; ядерная энергетика; термоядерные реакции.

Нанотехнология и наноматериалы – Основные достижения нанотехнологии; проблемы и перспективы развития наноматериалов.

Космология – Мир звезд; расстояние до звезд; переменные звезды; солнечно - земные связи; планетные системы звезд; планеты земной группы и планеты - гиганты малые тела Солнечной системы; наша Галактика; открытие других Галактик квазары; теория Большого взрыва; красное смещение и определение расстояний до галактик; расширение Вселенной; основные этапы эволюции Вселенной; модели Вселенной; жизнь и разум во Вселенной; освоение космоса и космические перспективы человечества.

Форма тестовых заданий:

Тестовые задания закрытой формы с выбором одного правильного ответа, тестовые задания открытой формы с кратким или развернутым ответом.

Количество тестовых заданий:

В одном варианте 18 тестовых заданий: 10 тестовых заданий с выбором одного правильного ответа, 5 тестовых заданий с выбором одного правильного ответа к одному контексту, 3 задания открытой формы с кратким или развернутым ответом.

Время выполнения теста: Общее время выполнения теста – 80 минут.

Оценка выполнения отдельных заданий и всего теста:

За верное выполнение задания с выбором одного правильного ответа – 1 балл, за неверное выполнение задания – 0 баллов. Всего – 10 баллов.

За верное выполнение одного тестового задания к контексту – 1 балл, за неверное выполнение задания – 0 баллов. Всего – 5 баллов.

За выполнение тестового задания открытой формы – от 0 до 5 баллов. Всего – 15 баллов.
Максимальный балл по всему тесту – 30.