

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

 М. С. Садиева

«18» 09 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ)

«Избранные главы математики и физики»

Томск 2023

**Разработчики дополнительной профессиональной программы
(программы повышения квалификации):**

И.о. декана ФМФ



подпись

Ю. К. Пенская

ФИО, должность разработчика:

Подстригич А. Г., к. пед. наук, доцент, зав. кафедрой математики, теории и методики обучения математике

Согласовано:

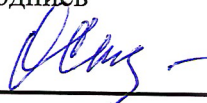
Проректор по НОУД



подпись

О. А. Швабауэр

Директор НБ им. А.М. Волкова
ТГПУ



подпись

Я. Ю. Остапенко

Директор ЦДОРК



подпись

Н. А. Федорова

1. Общая характеристика ДПП (программы повышения квалификации)

1.1. Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций, необходимых для реализации современного учебного процесса в области физико-математического образования в высшей школе.

1.2. Планируемые результаты обучения:

Категория слушателей	Профессорско-преподавательский состав: доценты
Единый квалификационный справочник	Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования» (зарегистрирован в Минюсте РФ 23.03.2011 г. № 20237, утвержден Приказом Минздравсоцразвития РФ от 11.01.2011 № 1н).
Должностные обязанности по ЕКС	Ведет все виды учебных занятий, руководит курсовыми и дипломными проектами и научно-исследовательской работой обучающихся (студентов, слушателей) в области физико-математического образования. Разрабатывает рабочие программы по курируемым курсам в области физико-математического образования. Разрабатывает методическое обеспечение курируемых дисциплин.
Знать	- федеральные государственные образовательные стандарты по соответствующим программам высшего профессионального образования; - современные формы и методы обучения и воспитания; - методы и способы использования образовательных технологий, в том числе дистанционных.

1.3. Категория слушателей: профессорско-преподавательский состав: доценты.

1.4. Срок освоения программы: 108 часов.

1.5. Форма обучения: очная с использованием дистанционных образовательных технологий.

1.6. Режим занятий: не более 4 часов в день, включая все виды учебной работы слушателя.

2. Содержание программы

2.1. Рабочий учебный план

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	Виды учебных занятий, учебных работ			Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	Модуль 1. Государственная политика в образовании: инновационные подходы в обучении математике и физике	14	10	4		Зачет
2	Модуль 2. Содержание математического образования в условиях общего, профессионального и дополнительного образования	50	20	30		Зачет
3	Модуль 3. Содержание обучения физике в условиях общего, профессионального и дополнительного образования	40	16	24		Зачет
4	Итоговая аттестация	4		4		Итоговая аттестационная работа
	Итого	108	46	62		

2.2. Календарный учебный график

Календарный учебный график содержит последовательность видов учебной деятельности, форм аттестации, конкретизирует режим занятий в период обучения. Представляется отдельным документом – Приложение 1.

2.3. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1.	Модуль 1. Государственная политика в образовании: инновационные подходы в обучении математике и физике	14	10	4		Зачет
1.1	Общая характеристика исследовательского, компетентностного, личностно-ориентированного, психодидактического подходов в обучении математике и физике	2	2			
1.2	Применение современных образовательных технологий и инновационных дидактических материалов при обучении математике и физике	6	4	2		
1.3	Анализ психолого-педагогических проблем физико-математического образования. Учет индивидуальных возможностей обучающихся в процессе изучения математики и физики	6	4	2		
2	Модуль 2. Содержание математического образования в условиях общего, профессионального и дополнительного образования	50	20	30		Зачет
2.1	Элементы теории множеств и комбинаторики. Числовые системы	20	8	12		
2.2	Алгебра многочленов	10	4	6		
2.3	Элементы алгебры и математического анализа	10	4	6		
2.4	Вероятность и статистика	10	4	6		
3	Модуль 3. Содержание обучения физике в условиях общего, профессионального и дополнительного образования	40	16	24		Зачет
3.1	Механические системы	10	4	6		
3.2	Механические колебания и волны	14	6	8		
3.3	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	16	6	10		
4	Итоговая аттестация	4		4		Итоговая аттестационная работа
Итого		108	46	62		

2.4. Рабочая учебная программа

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
Модуль 1. Государственная политика в образовании: инновационные подходы в обучении математике и физике		
1.1	Общая характеристика исследовательского, компетентностного, личностно-ориентированного, психодидактического подходов в обучении математике и физике	<i>Лекция:</i> Определение понятий. Цели. Задачи. Основные принципы. Общая сравнительная характеристика исследовательского, компетентностного, личностно-ориентированного, психодидактического подходов в обучении математике и физике.
1.2	Применение современных образовательных технологий и инновационных дидактических материалов при обучении математике и физике	<i>Лекция:</i> Проектно-исследовательская деятельность и компьютерные технологии на занятиях по математике и физике. <i>Лекция:</i> Развитие общих интеллектуальных умений, компетентностных способов деятельности в ходе создания исследовательских проектов при изучении математики и физики. Роль учебных текстов, сконструированных в контексте инновационных подходов в обучении математике и физике. <i>Практическое занятие:</i> Проведение анализа особенностей конструирования дидактических материалов, учебных занятий в условиях перехода на новые образовательные стандарты.
1.3	Анализ психолого-педагогических проблем физико-математического образования. Учет индивидуальных возможностей обучающихся в процессе изучения математики и физики	<i>Лекция:</i> Психодидактика физико-математического образования. <i>Лекция:</i> Приемы дифференциации учебного материала. <i>Практическое занятие:</i> Освоение технологий разработки современных учебных программ, дидактических материалов с учетом индивидуальных возможностей обучающихся, формирования интеллектуальной компетентности, универсальных учебных действий при изучении математики и физики.
Модуль 2. Содержание математического образования в условиях общего, профессионального и дополнительного образования		
2.1	Элементы теории множеств и комбинаторики. Числовые системы	<i>Лекция:</i> Элементы теории множеств. <i>Лекция:</i> Мощностное множество. <i>Практическое занятие:</i> Определение мощности числовых множеств. Иерархия бесконечностей. <i>Практическое занятие:</i> Применение теории множеств при решении задач. <i>Лекция:</i> Сочетания, размещения, перестановки и формулы для вычисления их числа. <i>Лекция:</i> Правила сложения и умножения и их применение для решения комбинаторных задач. <i>Практическое занятие:</i> Решение комбинаторных задач разного типа. <i>Лекция:</i> Олимпиадные задачи по комбинаторике. <i>Практическое занятие:</i> Решение олимпиадных задач по комбинаторике. <i>Лекция:</i> Системы счисления. <i>Лекция:</i> Метод математической индукции (ММИ). <i>Практическое занятие:</i> Применение ММИ к доказательству тождеств, неравенств и теорем. <i>Практическое занятие:</i> Применение свойств сравнений в решении задач «на числа». <i>Практическое занятие:</i> Вывод признаков делимости. <i>Практическое занятие:</i> Определение НОД с помощью

		<p>алгоритма Евклида.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Доказательство бесконечности множества неделимых чисел.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Освоение различных способов представления рациональных чисел. Принцип обобщения. Геометрическое представление. Цепные дроби. Периодические десятичные дроби.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Освоение различных подходов введения понятия вещественного числа. Несоизмеримые отрезки. Пределы. Стягивающие отрезки. Дедекиндовы сечения.</p> <p><i>Лекция:</i> Геометрический смысл операций над комплексными числами. Формула Муавра. Корни из единицы.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Решение задач «на числа».</p>
2.2	Алгебра многочленов	<p><i>Лекция:</i> Действия с многочленами. Делимость многочленов.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Нахождение корней многочлена. Теорема Безу. Следствия из теоремы Безу.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Решение задач на применение схемы Горнера.</p> <p><i>Лекция:</i> Основная теорема алгебры многочленов и её следствия.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Решение задач: многочлены с целыми коэффициентами; многочлены нескольких переменных; симметрические многочлены.</p>
2.3	Элементы алгебры и математического анализа	<p><i>Лекция:</i> Определение понятия функции. Свойства функции (чётность, периодичность, монотонность и др.).</p> <p><i>Лекция:</i> Производная функции и её свойства. Первообразная. Определённый интеграл.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Применение производной для исследования функций.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Проведение классификации уравнений и способов их решения. Освоение функционально-графического способа решения уравнений и неравенств.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Решение олимпиадных задач по алгебре и математическому анализу.</p>
2.4	Вероятность и статистика	<p><i>Лекция:</i> Различные подходы к введению понятия вероятности в школьном курсе математики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Случайные величины и законы их распределения.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Конструирование задач с элементами комбинаторики.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Применение формулы Байеса, схемы Бернулли, теоремы Лапласа для решения вероятностных задач.</p> <p><i>Лекция:</i> Центральные предельные теоремы. Нормальный закон распределения. Системы случайных величин. Основные категории статистики.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Решение задач по теории вероятностей.</p>
Модуль 3. Содержание обучения физике в условиях общего, профессионального и дополнительного образования		
3.1	Механические системы	<p><i>Лекция:</i> Силы в механике.</p> <p><i>Лекция:</i> Механические системы. Механическое равновесие.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Определение момента силы относительно оси вращения, центра масс, количества движения системы тел.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Реализация лабораторных работ: закон сохранения количества движения, движение тел переменной массы, центр тяжести, устойчивость равновесия.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Решение задач.</p>
3.2	Механические колебания и волны	<p><i>Лекция:</i> Собственные и гармонические колебания.</p> <p><i>Лекция:</i> Скорость, ускорение, динамика гармонических колебаний. Превращение энергии при колебаниях.</p>

		<p><i>Лекция:</i> Механические волны. Собственные колебания струны.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Реализация лабораторной работы: интерференция, дифракция волн.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Реализация лабораторной работы: элементы акустики.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Реализация лабораторной работы: особенность акустики помещений.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Решение задач.</p>
3.3	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	<p><i>Лекция:</i> Спин ядра и его магнитный момент.</p> <p><i>Лекция:</i> Ядерные силы.</p> <p><i>Лекция:</i> Модели ядра.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Освоение методов наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Реализация лабораторных работ: космическое излучение, мюоны и их свойства, мезоны и их свойства.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Проведение классификации типов взаимодействий элементарных частиц. Фотоны, адроны, лептоны. Частицы и античастицы. Гипероны.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Проведение классификации элементарных частиц. Кварки.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Решение задач.</p>

3. Формы аттестации и оценочные материалы

3.1. Форма промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация по итогам освоения тематических модулей ДПП (программы повышения квалификации) проводится в форме зачета.

Основными видами промежуточной аттестации по итогам обучения в рамках тематических модулей являются: круглый стол, тестирование.

Критерии оценивания:

Круглый стол: активность участия в обсуждении, понимание сути вопроса, лаконичность, аргументированность, точность высказывания. Каждый критерий оценивается максимальными 2-мя баллами. Максимальное количество баллов за участие в круглом столе – 10. Для зачета необходимо набрать 5 баллов.

Тест: - оценка «зачтено» ставится, если правильно выполнено 60% и более тестовых заданий по итогам прохождения тематического модуля;

- оценка «не зачтено» ставится, если правильно выполнено менее 60% тестовых заданий по итогам тематического модуля.

3.2. Форма итоговой аттестации:

Итоговая аттестация по итогам освоения ДПП (программы повышения квалификации) проводится в форме итоговой аттестационной работы в виде защиты проекта по созданию научно-методической разработки.

Критерии оценивания:

Шкала оценивания защиты проекта:

Критерии	Показатели	Баллы (max)
Содержание проекта	Актуальность темы	2
	Смысловое содержание, соответствие заявленной теме содержанию	3
	Практическая направленность	3
	Наличие основных структурных элементов проекта	2
Оформление проекта	Объем (оптимальное количество) информации	1
	Структурирование информации	1
	Соответствие общим требованиям оформления компьютерной презентации	1

Содержание выступления	Логичность изложения материала	2
	Полнота раскрытия темы	2
	Доступность изложения	2
	Способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности	2
	Доказательность принимаемых решений	2
	Умение аргументировать свои заключения, выводы	2
	ИТОГО	25

Шкала оценивания сформированности всех планируемых результатов обучения

Сумма баллов	Уровень	Оценка
21–25	высокий	отлично
16–20	выше среднего	хорошо
10–15	средний	удовлетворительно
менее 10	низкий	неудовлетворительно

3.3. Оценочные материалы

3.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Вопросы для обсуждения на круглом столе:

Модуль 1.

1. Государственная политика в образовании: инновационные подходы в обучении математике и физике.

2. Понятия «подходы в обучении», «технологии обучения», «инновации в образовании».

3. Критерии современного занятия по математике и физике.

4. Анализ характерных затруднений обучающихся и путей их преодоления при изучении математики и физики.

5. Применение современных образовательных технологий с целью оптимизации обучения математике и физике.

Вопросы и задания промежуточных тестов:

Модуль 2.

№	Вопросы	Варианты ответа
1	Какие из следующих соответствий: а) $y = 2$; б) $x = 2$; в) $f(x) = \sqrt[4]{x}$ являются функциями?	1. все соответствия являются функциями 2. функций нет 3. а); в) 4. а)
2	Принадлежит ли число 3 области определения функции: $y = \sqrt[4]{6x - x^2}$?	1. Да 2. Нет 3. Невозможно определить
3	Принадлежит ли точка $(1; -2)$ графику функции $y = 2x^2 - 4$	1. Да 2. Нет 3. Невозможно определить
4	Найдите область определения функции $f(x) = \frac{1}{\frac{1}{x-2} - \frac{3}{x}}$	
5	Функция $f(x)$ не является нечётной, если:	1. $\forall x f(-x) \neq -f(x)$ 2. $\exists x f(-x) \neq -f(x)$ 3. $\forall x f(-x) = f(x)$
6	Какие из следующих функций: $f(x) = x - 1$; $g(x) = x^3 - x$; $h(x) = 3x^3 + 1$ являются нечётными?	1. все функции 2. таких функций нет 3. g и h 4. g
7	Функция $f(x)$ называется периодической с периодом T ,	1. $\exists x f(x + T) = f(x)$

	если:	2. $\forall x f(x+T) = f(x) + T$ 3. $\forall x f(x+T) = f(x)$
8	Характеристики коэффициента k для линейной функции:	1. коэффициент пропорциональности, угол наклона 2. тангенс угла наклона, скорость изменения функции 3. коэффициент пропорциональности, скорость изменения функции
9	Сократите дробь $\frac{30 - 3x^2}{\sqrt{10} - x}$.	1. $\sqrt{10} + 3x$ 2. $3\sqrt{10} + 3x$ 3. $\sqrt{10} - x$
10	Вычислите $(3\sqrt{5} - 6\sqrt{2})(\sqrt{5} + 2\sqrt{2})$	1. -2 2. -9 3. 9
11	Разложите на множители: $(x^2 + x + 3)(x^2 + x + 4) - 12$	1. $x(x+1)(x^2 + x + 7)$ 2. $x(x^2 + 1)(x^2 - x + 7)$ 3. $(x-1)(x^2 + x + 7)$
12	$ a =$	1. a 2. $-a$ 3. $\max\{a; -a\}$
13	Какие из данных уравнений и неравенств а) $ x + 1 = 0$; б) $ x + 1 + 1 < 1$; в) $ x + 1 - 1 = 0$; не имеют решения?	1. все 2. б) 3. б) и в)
14	Множество решений неравенства: $ x^2 - 4 < 0$:	1. $x < 2$ 2. $x < 2$ или $x < -2$ 3. $x < 2$ или $x > -2$
15	График функции $ f(x) $ получается из графика функции $f(x)$:	1. Часть графика $f(x)$, лежащая под осью Ox , отображается симметрично относительно оси Ox 2. График $f(x)$ симметрично отображается относительно оси Oy
16	Можно ли при решении уравнения $(x^2 - 5x + 7)^2 - (x - 2)(x - 3) = 1$ применить метод замены переменной?	1. Да 2. Нет
17	При каком значении параметра a квадратное уравнение $ax^2 + 10x + 12 = 0$ будет иметь два различных действительных корня?	1. $a > 2\frac{1}{12}$ 2. $a < 2\frac{1}{12}$ 3. $a < \frac{25}{24}$
18	Разность корней уравнения $3x^2 - 10x + c = 0$ равна 5. Найдите c .	1. $-\frac{125}{12}$ 2. $-\frac{125}{36}$ 3. $\frac{125}{36}$
19	При каком значении параметра c квадратное уравнение $5y^2 - 4y + c = 0$ не будет иметь действительных корней?	1. $c < 0,8$ 2. $c \in \mathbf{R}$ 3. $c > 0,8$
20	Какая формула выражает основную зависимость между функциями $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$?	1. $\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$ 2. $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \cos 2\alpha$ 3. $\frac{1}{\sin^2 \alpha} = \operatorname{cosec} \alpha$
21	Что больше: $\cos 2^\circ$ или $\cos 2$?	1. $\cos 2^\circ$ 2. $\cos 2$ 3. $\cos 2^\circ = \cos 2$
22	Решите уравнение $\sin x = \frac{\sqrt{5}}{2}$	1. $\pi n, n \in \mathbf{Z}$ 2. нет корней 3. $\frac{1}{2}\pi n, n \in \mathbf{Z}$
23	Решите неравенство $\sin x < 2$	1. \emptyset 2. \mathbf{R} 3. $\pi n < x < \frac{1}{2}\pi + \pi n, n \in \mathbf{Z}$
24	Решите неравенство $\operatorname{tg} x < -\frac{\sqrt{3}}{3}$	1. $\frac{\pi}{6} + \pi n < x < \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$ 2. \emptyset 3. $-\frac{\pi}{2} + \pi n < x < -\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$

Модуль 3.

1. Несколько тел брошено горизонтально с одной высоты h с различными скоростями. Все они падают на одну и ту же горизонтальную поверхность. Время движения этих тел ...

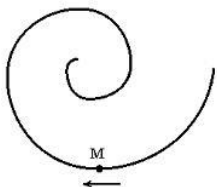
а) тем больше, чем больше скорость; б) тем меньше, чем больше скорость; в) одинаково.

2. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса $R = 1\text{ м}$ с постоянным угловым ускорением $\varepsilon = 2\text{ с}^{-2}$. Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну

секунду равно...

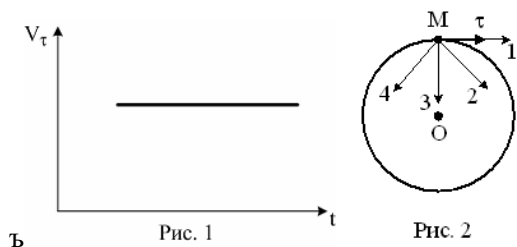
а) 1; б) 2; в) 4; г) 3; д) 8.

3. Точка M движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина полного ускорения...



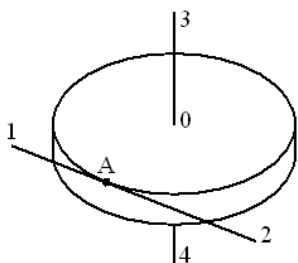
а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется.

4. Материальная точка M движется по окружности со скоростью \vec{V} . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости V_τ от времени ($\vec{\tau}$ – единичный вектор положительного направления, V_τ – проекция \vec{V} на это направление). При этом вектор **полного ускорения** на рис.2 имеет направление ...



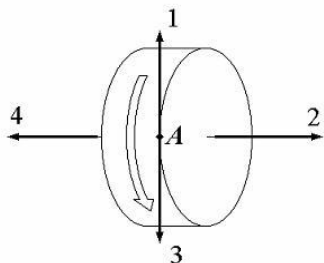
а) 3; б) 2; в) 1; г) 4.

5. Диск радиуса R вращается вокруг вертикальной оси равнозамедленно по часовой стрелке. Укажите направление вектора углового ускорения.



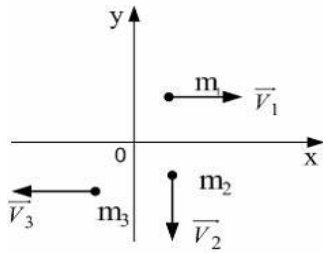
а) 3; б) 1; в) 2; г) 4.

6. Диск равноускоренно вращается вокруг оси (см. рис.). Укажите направление вектора тангенциального ускорения точки A на ободу диска.



а) 2; б) 3; в) 1; г) 4.

7. Система состоит из трех шаров с массами $m_1=1$ кг, $m_2=2$ кг, $m_3=3$ кг, которые движутся так, как показано на рисунке



Если скорости шаров равны $v_1=3$ м/с, $v_2=2$ м/с, $v_3=1$ м/с, то величина скорости **центра масс** этой системы в м/с равна...

a) 4; b) 2/3 ; c) 5/3 ; d) 10.

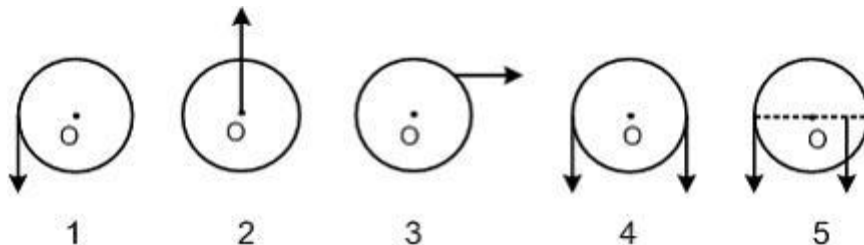
8. Закон движения центра масс системы:

a) $m \frac{d\vec{v}_c}{dt} = \vec{F}_{\text{внеш.}}$, $\vec{v}_c = \frac{d\vec{r}_c}{dt}$; b) $m \frac{dv_c}{dt} = F_{\text{внеш.}}$, $v_c = \frac{dr_c}{dt}$; c) $\frac{d\vec{v}_c}{dt} = \vec{F}_{\text{внеш.}} m$;

9. Под действием силы в 1 Н тело движется так, что его координата в направлении действия силы изменяется по закону $x=100+5t+0.5t^2$. Масса тела...

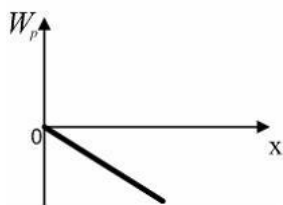
a) 2 кг; b) 0.5 кг; c) 1 кг; d) 0.1 кг.

10. На рисунке к диску, который может свободно вращаться вокруг оси, проходящей через точку O, прикладывают одинаковые по величине силы.

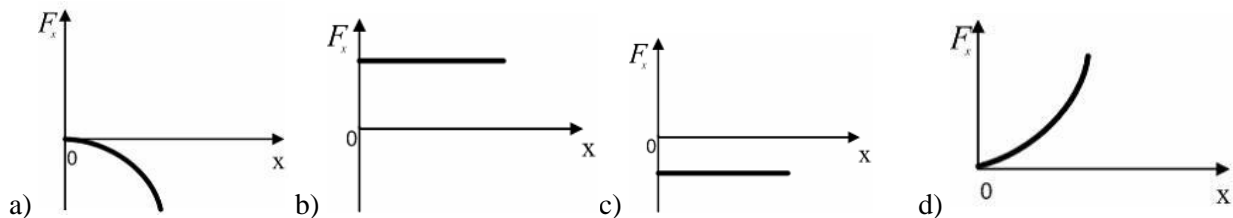


Момент сил будет максимальным в положении... a) 4; b) 5; c) 1; d) 2; e) 3.

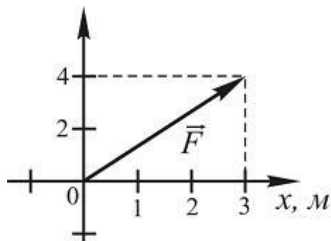
11. В потенциальном поле сила \vec{F} пропорциональна градиенту потенциальной энергии W_p . Если график зависимости потенциальной энергии W_p от координаты x имеет вид



то зависимость проекции силы F_x на ось X будет....



12. На рисунке показан вектор силы, действующей на частицу. Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы из начала координат в точку с координатами (3; 4), равна ...



a) 20 Дж; b) 12 Дж; c) 15 Дж; d) 25 Дж.

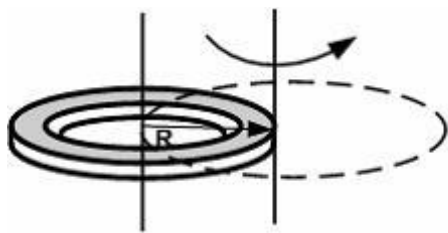
13. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением $\vec{F} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$, где \vec{i} и \vec{j} — единичные векторы декартовой системы координат. Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами (4; 3), равна ...

a) 9 Дж; b) 12 Дж; c) 16 Дж; d) 25 Дж.

14. Импульс тела определяется выражением:

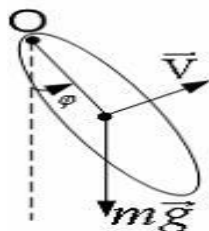
1) $p = mv$; 2) $\vec{p} = m\vec{v}$; 3) $p = m\vec{v}$; 4) $p = \frac{\vec{v}}{m}$.

15. При расчете моментов инерции тела относительно осей, не проходящих через центр масс, используют теорему Штейнера. Если ось вращения тонкого кольца перенести из центра масс на край (рис.), то момент инерции относительно новой оси увеличится в...



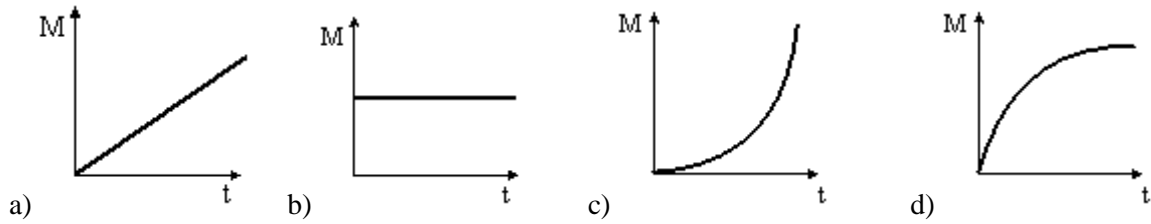
a) 1.5 раза; b) 4 раза; c) 2 раза; d) 3 раза.

16. Физический маятник совершает колебания вокруг оси, проходящей через т. О перпендикулярно плоскости рисунка. Для данного положения маятника момент силы тяжести направлен...

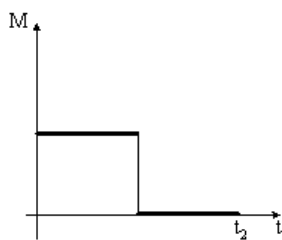


a) вниз в плоскости рисунка; б) вверх в плоскости рисунка; в) от нас перпендикулярно плоскости рисунка; г) к нам перпендикулярно плоскости рисунка

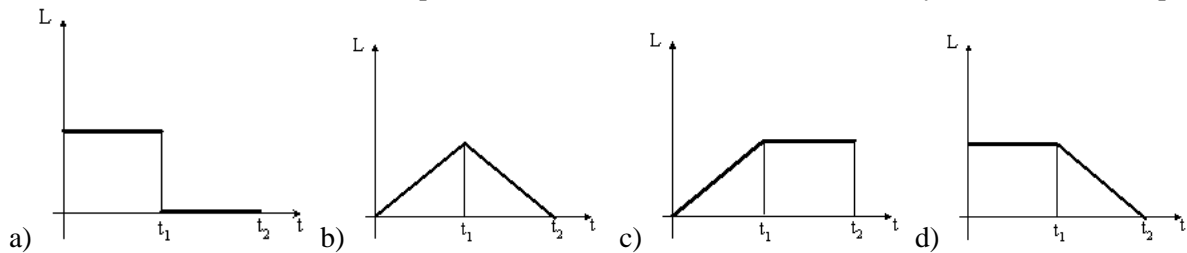
17. Момент импульса тела относительно неподвижной оси изменяется по закону $L=at$. Укажите график, правильно отражающий зависимость от времени величины момента сил, действующих на тело.



18. Диск **начинает вращаться** под действием момента сил, график временной зависимости которого представлен на рисунке.



Укажите график, **правильно** отражающий зависимость момента импульса диска от времени.



19. Тело массой m падает вертикально со скоростью v на горизонтальную опору и упруго отскакивает от неё. Импульс, полученный опорой, равен...

a) $\sqrt{2}mv$; б) mv ; в) $2mv$; г) $(\sqrt{2}/2)mv$; е) $(1/2)mv$.

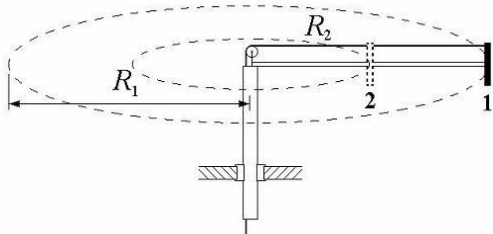
20. Тело массой 2 кг бросили с поверхности Земли вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Если на поверхности Земли потенциальная энергия тела равна нулю и силами сопротивления воздуха можно пренебречь, максимальное значение его потенциальной энергии составит...

a) 400 Дж; б) 100 Дж; в) 800 Дж; г) 200 Дж.

21. Шар и полая сфера, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания с горки высотой h у основания горки ...

a) скорости обоих тел будут одинаковы; б) больше будет скорость шара; в) больше будет скорость полой сферы.

22. Вокруг неподвижной оси с угловой скоростью ω_1 свободно вращается система из невесомого стержня и массивной шайбы, которая удерживается нитью на расстоянии R_1 от оси вращения. Потянув нить, шайбу перевели в положение 2, и она стала двигаться по окружности радиусом $R_2=(1/2)R_1$ с угловой скоростью ...



a) $\omega_2 = (1/4)\omega_1$; b) $\omega_2 = 2\omega_1$; c) $\omega_2 = 4\omega_1$; d) $\omega_2 = (1/2)\omega_1$.

23. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой $A = 4$ см и периодом $T = 2$ с. Если смещение точки в момент времени, принятый за начальный, равно 2 см, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ)...

a) $x = 0,04\sin(4\pi t + \frac{\pi}{6})$; b) $x = 0,04\cos(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{3})$;
 c) $x = 0,04\sin(\pi t + \frac{\pi}{6})$; d) $x = 0,04\cos(4\pi t + \frac{\pi}{3})$.

3.3.2. Оценочные материалы итоговой аттестации

Виды научно-методической разработки для проведения итогового экзамена:

1. Методическая рекомендация профессиональной педагогической деятельности.
2. Рабочая программа учебного курса по математике/физике.
3. Научная статья, подготовленная для публикации и выступления с докладом на научно-практической конференции по проблемам физико-математического образования.
4. Педагогический проект (например, по разработке конспектов проблемных занятий по определенной теме школьного или вузовского курса математики/физики).

Основные структурные элементы научно-методической разработки:

- формулировка темы и обоснование ее значимости;
- формулирование цели, задач и планируемых результатов;
- список ресурсов и технического сопровождения (в том числе источников и литературы – печатных и электронных);
- содержательная часть с методическими комментариями;
- приложения;
- сопровождающая электронная презентация.

Требования к текстовому документу: 14 кегль, шрифт Times New Roman, межстрочный интервал – 1,5. Обязательная нумерация страниц. Объем – не более 15 страниц. Каждый слушатель становится экспертом при оценке проектов своих коллег и должен быть готов сформулировать вопросы и провести экспертизу по предложенной оценочной форме.

Защита проекта по созданию научно-методической разработки проводится по следующим критериям:

- точность и ясность формулировки темы;
- убедительность в обосновании актуальности представленного научно-методического материала;
- четкое выстраивание целеполагания;
- ориентированность на результативность;
- широкий взгляд на проблему и глубокий анализ существующих подходов;
- грамотность и культура речи, свободное владение материалом и точность ответов на вопросы;
- соответствие оформления установленным требованиям.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Материально-техническое обеспечение программы

ТГПУ располагает на праве оперативного управления материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы ДПП (программы повышения квалификации) в соответствии с рабочим учебным планом.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса определяется требованиями по каждой конкретной теме. Включает в себя наличие условий реализации программы: компьютерной техники с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийного проектора и аудиоаппаратуры. Материально-техническая база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов и форм образовательной деятельности.

ТГПУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, и обновляется при необходимости.

С целью эффективной организации обучения с применением дистанционных технологий компьютер преподавателя должен иметь веб-камеру и акустическую систему (наушники, микрофон), компьютер слушателя должен быть подключен к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и иметь возможность обеспечить видеотрансляцию.

4.2. Методические рекомендации по организации образовательного процесса

Тематика программы повышения квалификации предполагает применение современных подходов к организации учебного процесса. В основу совершенствования компетенций положен системно-деятельностный подход.

Для проведения занятий используются лекционные и практические занятия. Предлагается работа с методическими и справочными материалами. Реализация программы проходит с использованием современных технических средств, проекционного оборудования, дистанционных образовательных технологий.

Курс проводится в очной форме с применением дистанционных образовательных технологий. Вебинары проводятся с онлайн трансляцией с компьютера преподавателя на индивидуальные компьютеры слушателей.

Программа совершенствует не только теоретические основы профессиональной деятельности, но и способствует развитию прикладных навыков.

4.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

4.3.1. Основная литература

1. Булдык, Г. М. Сборник задач и упражнений по высшей математике : учебное пособие для вузов / Г. М. Булдык. – 2-е изд., стер. – Москва : Лань, 2022. – 332 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/195479>

2. Кудин, Л. С. Курс общей физики (в вопросах и задачах) : учебное пособие для вузов / Л. С. Кудин, Г. Г. Бурдуковская. – 3-е изд., испр. – Москва : Лань, 2022. – 324 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/184045>

3. Купцов, А. И. Вводный курс математики : учебное пособие для вузов / А. И. Купцов. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2013. – 95 с.

4.3.2. Дополнительная литература

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие для вузов : в 5 томах / Д. В. Сивухин. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004-2006. - Т. 1 : Механика. - 5-е изд., стер. - 2006. - 560 с.

2. Хрущева, И. В. Теория вероятностей : учебное пособие / И. В. Хрущева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210383>

3. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович. – Москва : АСТ [др.], 2010. – 558 с.

4. Мякишев, Г. Я. Физика. 10 класс : базовый и профильный уровни : учебник для общеобразовательных учреждений / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский ; под

ред. В. И. Николаева, Н. А. Парфентьевой. - 20-е изд. - Москва : Просвещение, 2011. - 365, [1] с. - 1 DVD.

5. Мякишев, Г. Я. Физика. 11 класс : базовый и профильный уровни : учебник для общеобразовательных учреждений / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин ; под ред. В. И. Николаева, Н. А. Парфентьевой. - 20-е изд. - Москва : Просвещение, 2011. - 398, [1] с. - 1 DVD.

6. Романова, В. В. Физика: примеры решения задач : учебное пособие / В. В. Романова. – Минск : РИПО, 2017. – 348 с. – URL : https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=487974

7. Фаддеев, Д. К. Лекции по алгебре : учебное пособие для вузов / Д. К. Фаддеев. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 415, [1] с.

8. Фарков, А. В. Математические олимпиады : методическое пособие / А. В. Фарков. – Москва : Владос, 2004. – 143 с.

4.3.3. Интернет-ресурсы

1. Задачи : интернет-проект. – URL : <https://www.problems.ru>

2. Московский центр непрерывного математического образования. – URL : <https://www.mccme.ru>

3. Открытый банк заданий ЕГЭ по математике и физике. – URL : <https://fipi.ru/ege>