Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет)
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор-проректор по учебной работе
МГТУ им. Н.Э. Баумана
_____ Б.В. Падалкин
«22» 11 2016 г.

Дополнительная профессиональная программа (повышения квалификации)

«Прикладная физика. Современные тенденции профессионального обучения»

(36 ч.)

Авторы курса:
А.Н. Морозов, зав. каф. «Физика» МГТУ им. Н.Э. Баумана, д.ф.-м.н., профессор, почётный работник высшего образования РФ
О.С. Еркович, доцент каф. «Физика» МГТУ им. Н.Э. Баумана, к.ф-м.н., доцент

Москва, 2016

Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Целью программы является совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области прикладной физики и их использование в своей педагогической деятельности для сопровождения интерактивных учебных, исследовательских и творческих проектов обучающихся, работа над которыми повышает уровень их подготовки в области физики и ее приложения к решению инженерных задач.

Совершенствуемые/новые компетенции

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки «Педагогическое образование»	
		050100	44.04.01
		Код компетенции	
		Бакалавриат	Магистратура
1	готовность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готовностью работать с компьютером как средством управления информацией	ОК-8	
2	способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	ОК-9	
3	способность осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии	ПК-4	
4	способность использовать возможности образовательной среды для формирования универсальных видов учебной деятельности и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса	ПК-5	
5	готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для определения и решения исследовательских задач в области образования	ПК-11	
6	способен формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики		ПК-2
7	способен руководить исследовательской		ПК-3

	работой обучающихся		
8	готов к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность		ПК-4
9	готов к осуществлению педагогического проектирования образовательных программ и индивидуальных образовательных маршрутов		ПК-8
10	готов проектировать содержание учебных дисциплин, технологии и конкретные методики обучения		ПК-10
11	способен изучать и формировать культурные потребности и повышать культурно-образовательный уровень различных групп населения		ПК-17
12	способностью разрабатывать и реализовывать просветительские программы в целях популяризации научных знаний и культурных традиций		ПК-19
13	готов к использованию современных информационно-коммуникационных технологий и СМИ для решения культурно-просветительских задач		ПК-20

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать	Направление подготовки «Педагогическое образование»	
		050100	44.04.01
		Код компетенции	
		Бакалавриат	Магистратура
1	методические приемы решения задач прикладной направленности повышенной сложности по различным разделам курса физики в рамках школьной программы;	ПК-11	ПК-2, ПК-3, ПК-4
2	методика применения физических законов в прикладных задачах инженерной практики;	ПК-4, ПК-5	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-10, ПК-19
3	методика применения естественнонаучных методов исследования инженерных задач	ПК-4, ПК-5	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-10
4	современные методики и технологии организации и реализации образовательного	ОК-8, ОК-9	ПК-8, ПК-10, ПК-17, ПК-19, ПК-20

	процесса		
	Уметь		
1	решать основные типы задач прикладной направленности повышенной сложности по различным разделам курса физики в рамках школьной программы;	ПК-11	ПК-2, ПК-3, ПК-4
2	применять физические законы в прикладных задачах инженерной практики;	ПК-5, ПК-11	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-10, ПК-19
3	применять естественнонаучные методы исследования инженерных задач	ПК-5, ПК-11	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-10
4	применять современные методики и технологии образовательного процесса;	ОК-8, ОК-9	ПК-8, ПК-10, ПК-17, ПК-19, ПК-20
5	умение составлять и использовать инновационные методы контроля компетенций (контекстные задания, практико-ориентированные тесты, ситуационные задания, кейсы)	ОК-8, ОК-9	ПК-4, ПК-8

Планируемые результаты обучения по дополнительной профессиональной программе соответствуют выполняемым трудовым действиям.

Используемый профессиональный стандарт: «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» октября 2013 г. № 544н»

Основная цель вида профессиональной деятельности: Оказание образовательных услуг по основным общеобразовательным программам образовательными организациями (организациями, осуществляющими обучение).

Группа занятий: 2320 – преподаватели в средней школе.

Таблица 1. Связь дополнительной профессиональной программы с профессиональными стандартами

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции, реализуемые после обучения	Код	Трудовые действия
Код А Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение	**А/01.6**	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования. Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями. Формирование мотивации к обучению. Формирование универсальных учебных действий
	Воспитательная деятельность	**А/02.6**	Постановка воспитательных целей, способствующих развитию обучающихся, независимо от их способностей и характера. Реализация воспитательных возможностей различных видов деятельности ребенка (учебной, игровой, трудовой, спортивной, художественной и т.д.). Проектирование ситуаций и событий, развивающих эмоционально-ценностную сферу ребенка (культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка).
	Развивающая деятельность	**А/03.6**	Развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира. Разработка (совместно с другими специалистами) и реализация совместно с родителями (законными представителями) программ индивидуального развития ребенка Формирование и реализация программ развития универсальных учебных действий, образцов и ценностей социального поведения, навыков поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях, формирование толерантности и позитивных образцов поликультурного общения

Код В Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6	Формирование общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира Определение на основе анализа учебной деятельности обучающегося оптимальных (в том или ином предметном образовательном контексте) способов его обучения и развития Определение совместно с обучающимся, его родителями (законными представителями), другими участниками образовательного процесса (педагог-психолог, учитель-дефектолог, методист и т. д.) зоны его ближайшего развития, разработка и реализация (при необходимости) индивидуального образовательного маршрута и индивидуальной программы развития обучающихся Планирование специализированного образовательного процесса для группы, класса и/или отдельных контингентов обучающихся с выдающимися способностями и/или особыми образовательными потребностями на основе имеющихся типовых программ и собственных разработок с учетом специфики состава обучающихся, уточнение и модификация планирования Организация олимпиад, конференций, турниров математических и лингвистических игр в школе и др.

1.3 Категория слушателей - учитель, преподаватель физики, имеющий подготовку в соответствии с государственным стандартом образования по специальности «ФИЗИКА».

1.4. Форма обучения – очная без отрыва от производства, с применением элементов дистанционных образовательных технологий.

1.5. Режим занятий, срок освоения программы: 6занятий по 6 часов (с 14.00 до 20.00). Программа повышения квалификации может реализоваться по мере формирования групп с 1 сентября 2016 г. по 30 июня 2017 года. Режим устанавливается в зависимости от требований заказчика: - 6 часов в день/ ежедневно/ 1 неделю /без отрыва от работы; - 6 часов в день/2 раза в неделю/ 3 недели /без отрыва от работы; - 6 часов в день/1 раз в неделю/ 1,5 месяца/без отрыва от работы.

Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование модуля (раздела, темы)	Всего часов	В том числе:		Форма контроля
			Лекции	Интерактивные занятия	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1.	**Входное тестирование**	-	-	-	анкетирование, тест
2.	Основы механики. Кинематика. Законы Ньютона	6	1	5	контрольно-тренировочные задания
3.	Основы механики. Законы сохранения в механике.	6	1	5	контрольно-тренировочные задания
4.	Равновесие твердого тела. Гидростатика.	6	1	5	контрольно-тренировочные задания
5.	Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества. Термодинамика.	6	1	5	контрольно-тренировочные задания
6.	Электростатика. Законы постоянного тока. Магнитные явления.	6	1	5	контрольно-тренировочные задания
7.	Колебания. Волновые процессы. Оптика.	6	1	5	контрольно-тренировочные задания
	Выходное тестирование				анкетирование, контрольное задание
Итоговое мероприятие		-	-	-	**зачет**
ИТОГО		**36**	6	30	

Контрольные задания включают контекстные задания, практико-ориентированные тесты, ситуационные задания, кейсы, мини-кейсы.
Период обучения определяется расписанием при наборе группы.

2.2. Сетевая форма обучения (при наличии). Не предполагается.

2.3. Учебная программа

№ п/п	Тема лекции, практических (семинарских) занятий, лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы слушателей	Содержание лекционных и практических (семинарских) занятий, используемых образовательных технологий и самостоятельной работы слушателей; перечень рекомендуемой литературы
1.	***Основы механики. Кинематика. Законы Ньютона (6 часов)***	
1.1.	Лекция. Актуальные проблемы современного образования. Основы механики. Кинематика. Законы Ньютона	Актуальные проблемы глобализации образования, современные требования к образовательным стандартам профессионального образования. Русский метод подготовки инженеров МГТУ им. Н.Э. Баумана. Предмет физики и его роль при формировании инженера и социальной личности в обществе. Связь учебных программ школы и университета. Система цикличного обучения школа-вуз-предприятие. Методические основы инновационной образовательной деятельности на современном этапе: - разработка уровневых образовательных программ, согласно образовательным и профессиональным государственным стандартам; - модульно-рейтинговая структура содержания образования; - применение современных образовательных технологий, как необходимое условие реализации образовательных программ. Основные понятия кинематики: перемещение, скорость, ускорение. Движение по окружности: угловая скорость, угловое ускорение. Законы Ньютона. Силы в механике. Движение тел с учетом приложенных сил.
1.2.	Практическое занятие. Кинематика. Динамика	Основные понятия кинематики: перемещение, скорость, ускорение. Движение по окружности: угловая скорость, угловое ускорение. Законы Ньютона. Силы в механике. Движение тел с учетом приложенных сил. Систематизация знаний по изучаемому разделу с точки зрения применимости предметных компетенций в инженерной практике. Создание заданий инновационных типов с элементами исследовательской деятельности (контекстные задания, практико-ориентированные тесты, ситуационные задания, кейсы, мини-кейсы). Выполнение контрольно-тренировочного задания.
2.	***Основы механики. Законы сохранения в механике. (6 часов)***	
2.1.	Лекция: Основы механики. Законы сохранения в механике.	Основные понятия раздела: импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, законы сохранения энергии и импульса. Изменение импульса и энергии.
2.2.	Практическое занятие: Основы механики. Законы сохранения в механике.	Основные понятия раздела: импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, законы сохранения энергии и импульса. Изменение импульса и

		энергии. Комплексные практикоориентированные задачи. Систематизация знаний по изучаемому разделу с точки зрения применимости предметных компетенций в инженерной практике. Создание заданий инновационных типов с элементами исследовательской деятельности (контекстные задания, практико-ориентированные тесты, ситуационные задания, кейсы, мини-кейсы). Выполнение контрольно-тренировочного задания.
3.	***Равновесие твердого тела. Гидростатика. (6 часов)***	
3.1.	Лекция. Статика. Гидростатика.	Условия равновесия тел. Момент силы относительно оси. Давление жидкости. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Уравнение непрерывности для жидкости. Уравнение Бернулли.
3.2.	Практическое занятие. Статика. Гидростатика.	Условия равновесия тел. Момент силы относительно оси. Давление жидкости. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Уравнение непрерывности для жидкости. Уравнение Бернулли. Систематизация знаний по изучаемому разделу с точки зрения применимости предметных компетенций в инженерной практике. Создание заданий инновационных типов с элементами исследовательской деятельности (контекстные задания, практико-ориентированные тесты, ситуационные задания, кейсы, мини-кейсы). Выполнение контрольно-тренировочного задания.
4.	***Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества. Термодинамика. (6 часов)***	
4.1.	Лекция. Молекулярно – кинетическая теория Термодинамика..	Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. КПД циклического процесса. Насыщенный пар. Влажность.
4.2.	Практическое занятие. Молекулярно – кинетическая теория Термодинамика.	Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. КПД циклического процесса. Насыщенный пар. Влажность. Систематизация знаний по изучаемому разделу с точки зрения применимости предметных компетенций в инженерной практике. Создание заданий инновационных типов с элементами исследовательской деятельности (контекстные задания, практико-ориентированные тесты, ситуационные задания, кейсы, мини-кейсы). Выполнение контрольно-тренировочного задания.
5.	***Электростатика. Законы постоянного тока. Магнитные явления. (6 часов)***	
5.1.	Лекция. Электростатика. Электродинамика	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. ЭДС. Конденсаторы. Электрический ток. Закон Ома. Переменный электрический ток.

5.2.	Практическое занятие. Электростатика. Электродинамика.	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. ЭДС. Конденсаторы. Электрический ток. Закон Ома. Переменный электрический ток. Магнитные явления. Систематизация знаний по изучаемому разделу с точки зрения применимости предметных компетенций в инженерной практике. Создание заданий инновационных типов с элементами исследовательской деятельности (контекстные задания, практико-ориентированные тесты, ситуационные задания, кейсы, мини-кейсы). Выполнение контрольно-тренировочного задания.
6.	***Колебания. Волновые процессы. Оптика. (6 часов)***	
6.1.	Лекция. Колебания. Волны. Оптика.	Гармонические колебания. Распространение волн в разных средах. Интерференция и дифракция. Геометрическая оптика. Оптические системы. Зеркала, линзы.
6.2.	Практическое занятие. Колебания. Волны. Оптика.	Гармонические колебания. Распространение волн в разных средах. Интерференция и дифракция. Геометрическая оптика. Оптические системы. Зеркала, линзы. Систематизация знаний по изучаемому разделу с точки зрения применимости предметных компетенций в инженерной практике. Создание заданий инновационных типов с элементами исследовательской деятельности (контекстные задания, практико-ориентированные тесты, ситуационные задания, кейсы, мини-кейсы). Выполнение контрольно-тренировочного задания.
7.	**Самостоятельная работа слушателей** *(Самостоятельная работа – происходит во внеаудиторное время)*	
7.1	Задания на формирование и развитие профессиональных компетенций	Систематизация знаний по всем разделам курса физики с точки зрения применимости предметных компетенций в инженерной практике. Создание заданий инновационных типов с элементами исследовательской деятельности (контекстные задания, практико-ориентированные тесты, ситуационные задания, кейсы, мини-кейсы).
7.2	Задания на развитие способности научного анализа проблемы, процессы и явления в области физики, умением использовать на практике базовые знания и методы физических исследований	Разработка заданий с элементами инженерной исследовательской деятельности, для выполнения которых требуется использовать межпредметные связи.
7.3	Задания на развитие способности приобретения новых знаний в области физики, в том числе с	Анализ возможностей применения современных информационных компьютерных технологий в образовании при преподавании физики.

	использованием современных образовательных и информационных технологий	Подготовка исследовательских заданий для школьников, предполагающих сбор и анализ информации из разных источников.

Раздел 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Аттестация направлена на определение уровня сформированности профессиональной компетенции слушателей, развитию способности слушателей приобретать новые знания в области физики, в том числе с использованием современных образовательных и информационных технологий.

3.1. Тестовые задания входного контроля

Входной тест для слушателя включает в себя 20 вопросов (тестовых заданий). Продолжительность входного теста – 60 минут.

При тестировании слушатель отмечает все правильные ответы на соответствующий вопрос. Тестовое задание должно содержать один правильный ответ.

Шкала оценки по результатам входного тестирования:

90% правильных ответов – оценка «отлично»;

75% правильных ответов – оценка «хорошо»;

50% правильных ответов – оценка «удовлетворительно»;

ниже 50% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

Оценка по входному контролю не участвует в формировании итоговой аттестационной оценки.

Тестовое задание (пример)

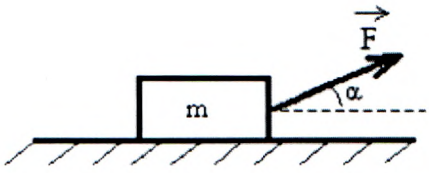
1. Лебедка равномерно поднимает груз массой 200 кг на высоту 3 м за 5 с. Какова мощность лебедки?

А) 2000 Вт Б) 600 Вт В) 1200 Вт Г) 12 Вт

2. Зависимость координаты от времени для некоторого тела описывается уравнением $x=8t-t^2$, где все величины выражены в СИ. В какой момент времени скорость тела равна нулю?

А) 8 с Б) 4 с В) 3 с Г) 0 с

3. Брусок массой m движется равноускоренно по горизонтальной поверхности под действием силы ***F***,



как показано на рисунке. Коэффициент трения скольжения равен μ. Модуль силы трения равен

А) $mg\cos\alpha$ Б) $F\cos\alpha$ В) $\mu(mg - F\sin\alpha)$ Г) $\mu(mg + F\sin\alpha)$

4. Санки после толчка движутся по горизонтальной дорожке. Как изменится модуль импульса санок, если на них в течение 5 с действует сила трения о снег, равная 20 Н?

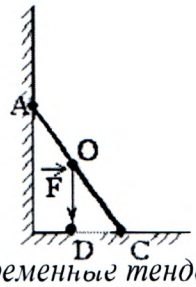
А) ответить невозможно, так как неизвестна масса санок

Б) увеличится на 4 Н/с

В) увеличится на 100 кг·м/с

Г) уменьшится на 100 кг·м/с

5. На рисунке схематически изображена лестница АС, прислоненная к стене. Каков момент силы тяжести ***F***, действующей на лестницу, относительно точки С?



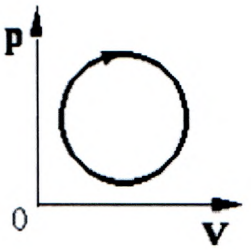
А) F×OC Б) F×OD В) F×AC Г) F×DC

6. На стоящие на горизонтальном льду сани массой 200 кг с разбега запрыгивает человек массой 50 кг. Скорость саней после прыжка составила 0,8 м/с. Какова проекция скорости человека на горизонтальное направление в момент касания саней?
А) 1 м/с Б) 8 м/с В) 6 м/с Г) 4 м/с

7. Скорость брошенного мяча непосредственно перед ударом о стену была вдвое больше его скорости сразу после удара. Найдите кинетическую энергию мяча перед ударом, если при ударе выделилось количество теплоты, равное 15 Дж.
А) 15 Дж Б) 20 Дж В) 30 Дж Г) 45 Дж

8. Сигнал гидролокатора подводной лодки, отразившись от цели, отстоящей от неё на 3 км, зарегистрирован через 4 с после его подачи. Частота колебаний вибратора гидролокатора 10 кГц. Определите длину звуковой волны в воде.
А) 15 см Б) 3,75 см В) 7,5 см Г) 30 см
9. Парциальное давление водяного пара в воздухе при 20°С равно 0,466 кПа, давление насыщенных водяных паров при этой температуре 2,33 кПа. Относительная влажность воздуха равна
А) 10% Б) 20% В) 30% Г) 40%

10. График зависимости давления от объема для циклического процесса изображен на рисунке. В этом процессе газ



А) совершает положительную работу
Б) совершает отрицательную работу
В) не получает энергию от внешних источников
Г) не отдает энергию внешним телам

11. При нагревании идеального газа его абсолютная температура увеличилась в 2 раза. Как изменилась при этом средняя кинетическая энергия теплового движения молекул газа?
А) увеличилась в 16 раз
Б) увеличилась в 4 раза
В) увеличилась в 2 раза
Г) не изменилась

12. При сжатии идеального газа объем уменьшился в 2 раза, а абсолютная температура газа увеличилась в 2 раза. Как изменилось при этом давление газа?
А) увеличилось в 2 раза
Б) уменьшилось в 2 раза
В) увеличилось в 4 раза
Г) не изменилось

13. Тепловая машина с КПД 50% за цикл работы отдает холодильнику 100 Дж. Какое количество теплоты за цикл машина получает от нагревателя?
А) 200 Дж Б) 150 Дж В) 100 Дж Г) 50 Дж

14. Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж и совершил работу 100 Дж. Внутренняя энергия газа при этом
А) увеличилась на 400 Дж
Б) увеличилась на 200 Дж
В) уменьшилась на 400 Дж
Г) уменьшилась на 200 Дж

15. Перемещая заряд в первом проводнике, электрическое поле совершает работу 20 Дж. Во втором проводнике при перемещении такого же заряда электрическое поле совершает работу 40 Дж. ОтношениеU1/U2 напряжений на концах первого и второго проводников равно
А) 1 : 4 Б) 1 : 2 В) 4 : 1 Г) 2 : 1

16. Импульс фотона имеет наименьшее значение в диапазоне частот
А) рентгеновского излучения
Б) видимого излучения
В) ультрафиолетового излучения
Г) инфракрасного излучения

17. Сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов
А) прямо пропорциональна расстоянию между ними
Б) обратно пропорциональна расстоянию между ними
В) прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними
Г) обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними

18. Нейтрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции на расстоянии L друг от друга с одинаковыми скоростями v. Отношение модуля силы, действующей на нейтрон к модулю силы, действующей на протон, со стороны магнитного поля в этот момент времени, равно
А) 1 Б) 0 В) 2000 Г) 1/2000
19. Если заряд каждой из обкладок конденсатора увеличить в n раз, то его электроемкость
А) увеличится в n раз
Б) уменьшится в n раз
В) не изменится
Г) увеличится в n^2 раз
20. Согласно теории Максвелла, электромагнитные волны излучаются зарядом
А) только при равномерном движении заряда по прямой
Б) только при гармонических колебаниях заряда
В) только при равномерном движении заряда по окружности
Г) при любом ускоренном движении заряда в инерциальной системе отсчета

3.2. Текущий контроль
Контрольно-тренировочные задания

Контрольно-тренировочные задания разрабатываются преподавателем в соответствии с тематикой занятия и включают в себя одну практико-ориентированную типовую задачу повышенной сложности и мини-кейс.

Пример контрольно-тренировочного задания

Задание 1. . К свободному концу невесомой горизонтально расположенной пружины, другой конец которой жестко закреплен, внезапно прикладывают постоянную растягивающую силу F, направленную вдоль оси пружины. Определите максимальное удлинение x_{max} пружины. Жесткость пружины k. В начальный момент пружина недеформирована. Потерями механической энергии во втором случае пренебречь.

Задание 2. Сформулируйте задачу, приведенную в задании 1, в виде контекстного задания.

3.3. Задания выходного контроля

Выходной контроль слушателя включает в себя решение двух практико-ориентированных типовых задач повышенного уровня сложности и мини-кейс.

Итоговое тестирование может осуществляться как на бумажном носителе, так и с использованием современных информационных технологий в компьютерном классе.

С целью соблюдения принципа объективности итогового тестирования при выполнении

первых двух заданий выходного контроля слушателям не разрешается использовать любые источники информации.

Пример задания выходного контроля

Задание 1 (10 баллов) На шероховатой доске стоит прямоугольный параллелепипед с основанием в форме квадрата со стороной b и высотой h. Коэффициент трения между доской и параллелепипедом μ. Доску перемещают в горизонтальном направлении с постепенно нарастающим ускорением. При каком соотношении между b и h параллелепипед опрокинется прежде, чем заскользит? (5 баллов)

Переформулируйте задачу, создав мини-кейс (5 баллов)

Задание 2 (10 баллов). Электромотор питается от батареи с ЭДС $\mathcal{E} = 12$ В. Какую мощность N развивает мотор при протекании по его обмотке тока силой $I = 2$ А, если при полном затормаживании якоря по цепи течет ток силой $I_0 = 3$ А? Какую максимальную мощность N_{max} может развить этот электромотор? (5 баллов)

Переформулируйте задачу, создав мини-кейс (5 баллов)

Задание 3 (20 баллов) Одной из задач лабораторной работы является измерение ускорения свободного падения. При точном следовании методическим указаниям (текст методических указаний выдается слушателю) по выполнению работы и проведению обработки экспериментальных данных было получено значение ускорения свободного падения, приблизительно на 10% заниженное по сравнению с его значением, приведенным в физических справочниках.

1) С действием каких факторов связано появление этой систематической ошибки? (10 баллов)
2) Как эти факторы могут быть минимизированы? (10 баллов)

Градация оценок за задачу:

100% – Полный правильный ответ.

80% – Достаточно полный ответ с небольшими неточностями.

60% – Неполный, но, по сути, правильный ответ.

40% – Неполный ответ со значительными неточностями, искажающими суть ответа,

20% – Решение задачи не соответствует условию.

0 – Решение задачи отсутствует.

3.4. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация – зачет – включает в себя выполнение задания выходного контроля (п.5.3) и собеседование по итогам выполнения задания, на котором преподаватель оценивает соответствие результатов освоения программы повышения квалификации заявленным целям и планируемым результатам обучения.

Примерные вопросы к собеседованию.

1. Какие физические законы использованы при составлении математической модели явления, описанного в условии задания?
2. Какие законы сохранения выполняются для рассматриваемого физического явления?
3. При каких условиях разработанная математическая модель адекватно описывает рассматриваемое физическое явление?
4. Какие выводы можно сделать по результатам анализа решения?

5. Как описываемое явление используется/может быть использовано в инженерной практике?

Ответы на дополнительные вопросы могут быть оценены на (максимум) 10 баллов.
Итоговая аттестация считается пройденной успешно, если обучающийся получил не менее 26 баллов из 50 возможных.

Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Основная литература:

1. Власова Е.А., Ирьянов Н.Я., Паршев Л.П., Струков Ю.А., Шишкина С.И. Олимпиада школьников «Шаг в будущее» Физика, математика. Демонстрационные варианты и задания для тренировки. Тематический сборник информационно-методических и образовательных материалов. - М.: Изд-во МГТУ, 2011.
2. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник: 10-11 классы. – 16-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2012. — 400 с.
3. Баканина Л. П., Белонучкин В. Е., Козел С. М. Сборник задач по физике: Для 10-11 классов с углублённым изучением физики / под ред. Козел С. М.. — М.: Вербум-М, 2003. – 263 с.
4. Белолипецкий С.Н., Еркович О.С., Казаковцева В.А., Цвецинская Т.С. Задачник по физике/под ред. О.С. Еркович. – М.: Физматлит. – 2014. – 368 с.
5. Кириллов И., Луценко А.И., Струков Ю., Хорохоров А., Физика. Учебное пособие для поступающих в вузы. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013 г., 368 стр.
6. Турчина Н. В., Рудакова Л. И., Суров О.И. Физика:3800 задач для школьников и поступающих в вузы/ М.: Дрофа, 2000 г. -672 с
7. Н.Н. Двуличанская. Компетентностный подход к обучению естественнонаучным дисциплинам в техническом профессиональном образовании. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011. – 188 с.
8. Скарбич С. Н. Формирование исследовательских компетенций учащихся в процессе обучения решению планиметрических задач . – 2-е изд., стереотип. – М. : ФЛИНТА, 2011. – 194 с.

Дополнительная литература

1.Боровой А.А., Захаров Л.Н., Финкельштейн Э.Б., Херувимов А.Н. Механика. Теория и задачи. – М.: Наука, 1967.
2. Павленко Ю.Г. Физика. Ответы на вопросы. Теория и примеры решения задач. – М.: Федеративная книга – торговая компания, 1999.
3. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Физика. Тесты 7-9 классы, 10-11 классы. – М.: Дрофа, 2000.
4. Меледин Г.В. Физика в задачах – М.: Наука, 1989. – 270 с.
5. Андреев А.Г., Гладков Н.А., Мартинсон Л.К., Струков Ю.А. Конкурсные задачи по физике. Пособие для поступающих в вузы. – М.: Изд-во МГТУ, 1993. – 98 с.
6. Низамов И.М. Задачи по физике с техническим содержанием. - М.: Просвещение, 1980. – 96 с.
7. А.В, Аганов, Р.К. Сафиуллин, А.И. Скворцов, Д.А. Таюрский. Физика вокруг нас. Качественные задачи по физике. – М.: Дом Педагогики, 1998. – 336 с.
8. Джанколи Д. Физика: в 2-х томах. – М.: Мир, 1989. – 1328 с.

Нормативные документы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ "Об образовании в

Российской Федерации".

2. Приказ Минобранауки России от 6 октября 2009 г. № 373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования».

3. Приказ Минобрнауки России от 26 ноября 2010 г. № 1241 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373".

4. Приказ Минобрнауки России от 22 сентября 2011 г. № 2357 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373".

Интернет-ресурсы

1. http://www.fn.bmstu.ru/index.php/home/fn4 Сайт кафедры физики МГТУ им. Н.Э. Баумана.
2. http://elementy.ru – Популярный сайт о фундаментальной науке. Научная библиотека. Новости науки. Научные конференции, лекции, олимпиады.
3. http://www.gomulina.orc.ru/ – Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии
4. http://www.fizika.ru/ - Сайт для учащихся и преподавателей физики
5. http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat_no=5500&tmpl=com – Сообщество учителей физики
6. http://physics.nad.ru/ – Анимация физических процессов
7. http://astronom-ntl.narod.ru – Астрономия и физика на ладони
8. http://experiment.edu.ru/ – Коллекция Российского общеобразовательного портала: естественнонаучные эксперименты
9. http://marklv.narod.ru/mkt/ – Львовский М.Б. Уроки по молекулярной физике
10. http://kvant.mccme.ru/rub/7B.htm – Задачи по физике: задачник журнала "Квант"
11. http://nuclphys.sinp.msu.ru/ – Ядерная физика в Интернете
12. http://www.physbook.ru/ – Сайт учителей физики, обмен опытом работы
13. http://lib.chistopol.net/library/subcategory/38.html – Публичная Электронная Библиотека. Раздел "Физика"
14. http://www.physics-regelman.com/- обучающие тесты по физике

15. http://olympiads.mccme.ru/mfo - Московская олимпиада школьников по физике

16. , www.fipi.ru – Федеральный институт педагогических измерений

17. http://rosolymp.ru Информационный портал Всероссийской олимпиады школьников

18. http://www.fizolimpiada.ru – Образовательный портал «Олимпиады»

19. http://sciam.ru/ - журнал «В мире науки»

20. http://www.ras.ru/publishing/nature.aspx - журнал «Природа»

21. Издательский дом «Первое сентября» – Режим доступа:www.1september.ru

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Для проведения занятий по реализации программы МГТУ им. Н.Э. Баумана располагает всей необходимой аудиторно - лабораторной базой:

- специализированным компьютерным классом, оснащённым полным мультимедийным оборудованием (интерактивная доска, проектор, Internet) и программным обеспечением по тематике занятий;

- учебно-лабораторным оборудованием Учебного комплекса «Дом физики», в том числе лабораторными комплексами фирмы «PHYWE» по изучению законов прямолинейного, вращательного и колебательного движений, законов сохранения энергии и импульса, явлений механического удара, законов и закономерностей термодинамических систем, свойств жидкостей и газов, по изучению законов электродинамики: «электростатика, магнитостатика, постоянный ток, уравнения Максвелла, электромагнитные волны».

4.3. Квалификация преподавателей, участвующих в реализации программы

Профессорско-преподавательский состав для реализации программы:

1. Морозов А.Н., зав. каф. «Физика» МГТУ им. Н.Э. Баумана, д.ф.-м.н., профессор
2. Еркович О.С., доцент каф. «Физика» МГТУ им. Н.Э. Баумана, к.ф-м.н., доцент по кафедре.
3. Семиколенов А.В., доцент каф. «Физика» МГТУ им. Н.Э. Баумана, к.ф-м.н., доцент по кафедре.
4. Поздышев М.Л., доцент каф. «Физика» МГТУ им. Н.Э. Баумана, к.ф-м.н., доцент по кафедре

Авторы программы «Методика формирования исследовательской компетенции учащихся при преподавании физики на профильном уровне»:

_____ д.ф.-м.н., профессор Морозов А.Н.,

_____ к.ф.-м.н.. доцент Еркович О.С.