

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

«Практикум по кинематике и динамике»

Утверждена решением ученого совета университета
Протокол № 4 от «30» апреля 2020 года

г. Архангельск
2020

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа разработана в Центре дополнительного образования детей «Дом научной коллаборации имени М.В. Ломоносова»

Разработчики:

Юлкова Виктория Михайловна, к.ф.-м.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной физики Высшей школы естественных наук и технологий

СОГЛАСОВАНО:
Проректор по образовательной деятельности



Л.В. Морозова

Директор МБОУ СШ №36



О.Д. Свидерская

Направление программы – техническое

Программа разработана в соответствии с приложением 1.5 к лицензии на осуществление образовательной деятельности от 31.03.2016 № 2047 «Дополнительное образование детей и взрослых»

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы:

Проведение физических экспериментов по разделам «Кинематика» и «Динамика» с целью закрепления на практике теоретических знаний, полученных обучающимися на уроках физики.

1.2. Планируемые результаты обучения:

Слушатель, освоивший программу, должен:

знать:

- виды механического движения;
- величины, характеризующие механическое движение, и законы, которым они подчиняются.

уметь:

- описывать и обобщать результаты наблюдений, опытов;
- использовать измерительные приборы для изучения физических закономерностей в механике;
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости;
- объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений.

владеть навыками:

- выполнения эксперимента;
- обработки результатов измерений;
- представления результатов измерений с помощью таблиц, графиков и формул;
- обнаружения зависимости между физическими величинами.

1.3. Категория слушателей:

Обучающиеся 10 класса МБОУ СШ № 36 г. Архангельск.

1.4. Трудоемкость:

Общая трудоемкость программы за весь период обучения составляет 12 часов.

1.5. Форма обучения и другие условия:

Форма обучения – очная

Период обучения – 4 недели, 1 раз в неделю по 3 академических часа.

Программа реализуется в сетевой форме с муниципальным бюджетным общеобразовательным учреждением муниципального образования «Город Архангельск» «Средняя школа № 36 имени Героя Советского Союза П.В. Усова» на основании договора о сетевой форме реализации образовательных программ № 03.6/07 от 15.06.2020.

1.6. Выдаваемый документ:

Нет.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

	Наименование компонента программы	Трудоемкость, час	Аудиторные занятия, час.					Самостоятельная работа, час.		Промежуточная аттестация	
			Всего	Лекции	из них с применением ЭО и ДТО	Практические занятия	из них с применением ЭО и ДТО	Всего	из них с применением ЭО и ДТО	форма	количество часов
1	Кинематика	6	6			6			3		
1.1	Равноускоренное движение	3	3			3					
1.2	Баллистика	3	3			3					
2	Динамика	6	6			6			3		
2.1	Силы в механике. Законы для сил в механике	3	3			3					
2.2	Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии	3	3			3					
	Итого:	12	12			12					

2.2. Календарный учебный график

Наименование компонентов программы	Порядковые номера недель обучения				Всего часов
	1	2	3	4	
Кинематика «Равноускоренное движение»	ПЗ				3
Кинематика «Баллистика»		ПЗ 3			3
Динамика «Силы в механике. Законы для сил в механике»			ПЗ		3
Динамика «Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии»				ПЗ 3	3
Итого:	3	3	3	3	12

2.3. Рабочие программы учебных разделов.

Наименование разделов/тем	Содержание учебного материала
Раздел 1. Кинематика	<p>Практическое занятие по теме «Равноускоренное движение»</p>
	<p>В рамках практического занятия по данной теме слушатели осуществляют следующие виды деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – изучают закономерности равноускоренного движения – определяют скорость и ускорение; – учатся работать с наклонным желобом и пользоваться секундомерами разного вида; – обобщают результаты проведенных измерений, заносят их в таблицу, делают выводы по полученным результатам.
	<p>Практическое занятие по теме «Баллистика»</p>
	<p>В рамках практического занятия по данной теме слушатели осуществляют следующие виды деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – изучают закономерности движения тел, брошенных вертикально, горизонтально, под углом к горизонту; – используют измерительные приборы для изучения физических явлений, например, баллистический пистолет; – обобщают результаты проведенных измерений, заносят их в таблицу, делают выводы по полученным результатам.
Раздел 2. Динамика	<p>Практическое занятие по теме «Силы в механике»</p>
	<p>В рамках практического занятия по данной теме слушатели осуществляют следующие виды деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – изучают силу трения и силу упругости с помощью трибометра, наклонной плоскости, динамометров; – проводят физический эксперимент; – обобщают результаты проведенных измерений, заносят их в таблицу, делают выводы по полученным результатам.
	<p>Практическое занятие по теме «Законы для сил в механике»</p>
	<p>В рамках практического занятия по данной теме слушатели осуществляют следующие виды деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знакомятся с устройством и принципом действия машины Атвуда; – проводят физический эксперимент, в ходе которого проверяют второй закон Ньютона и определяют ускорение; – обобщают результаты проведенных измерений, заносят их в таблицу, делают выводы по полученным результатам.

	<p>Практическое занятие по теме «Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии»</p> <p>В рамках практического занятия по данной теме слушатели осуществляют следующие виды деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – изучают закон сохранения импульса и закон сохранения энергии на установках по углу отклонения, рассматривают центральный удар; – проводят физический эксперимент в отношении справедливости данных законов; – обобщают результаты проведенных измерений, заносят их в таблицу, делают выводы по полученным результатам.
--	---

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Практические занятия будут проводиться на базе «Дома физики» САФУ имени М.В. Ломоносова (наб. Северной Двины, 17).

Для проведения занятий будет использоваться следующее оборудование: динамометры, секундомеры, машина Атвуда, приборы для изучения ударов шаров, весы и набор грузов, трибометр, наклонная плоскость, желоб, шарики, баллистический пистолет, приборы из наборов ГИА-лабораторий по физике – 2020:

Комплект (лоток) № 2:

- штатив лабораторный с держателями
- динамометр 1 предел измерения 1 Н ($C = 0,02$ Н)
- динамометр 2 предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
- пружина 1 на планшете с миллиметровой шкалой жёсткость (50 ± 2) Н/м
- пружина 2 на планшете с миллиметровой шкалой жёсткость (10 ± 2) Н/м
- три груза, обозначить №1, №2 и №3 массой по (100 ± 2) г каждый
- набор грузов, обозначить № 4, № 5 и № 6 наборный груз, позволяющий устанавливать массу грузов: № 4 массой (60 ± 1) г, № 5 массой (70 ± 1) г и № 6 массой (80 ± 1) или набор отдельных грузов
- линейка и транспортир длина 300 мм с миллиметровыми делениями
- брусок с крючком и нитью масса бруска $m = (50 \pm 5)$ г
- направляющая длиной не менее 500 мм. Две поверхности направляющей имеют разные коэффициенты трения бруска по направляющей, обозначить «А» и «Б» поверхность «А» – приблизительно 0,2; поверхность «Б» – приблизительно 0,6 или две направляющие с разными коэффициентами трения.

Комплект (лоток) № 5:

- секундомер электронный с датчиками
- направляющая со шкалой обеспечивает установку датчиков положения и установку пружины маятника
- брусок деревянный с пусковым магнитом масса бруска (50 ± 2) г (одна из поверхностей бруска имеет отличный от других коэффициент трения скольжения)
- штатив с креплением для наклонной плоскости
- транспортир
- нитяной маятник с грузом с пусковым магнитом и с возможностью изменения длины нити, длина нити не менее 50 см
- 4 груза масса по (100 ± 2) г каждый
- пружина 1 жёсткость (50 ± 2) Н/м
- пружина 2 жёсткость (20 ± 2) Н/м
- мерная лента

Комплект (лоток) № 6:

- штатив лабораторный с держателями
- рычаг длина не менее 40 см с креплениями для грузов
- блок подвижный
- блок неподвижный
- нить
- три груза масса по (100 ± 2) г каждого
- динамометр предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
- линейка длиной 300 мм с миллиметровыми делениями
- транспортир

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Касьянов В.А. Физика. 10 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2013. – 428 с.
2. Лабораторный практикум по теории и методике обучения физики в школе: учеб. пособие / Ред. С.Е. Каменецкий, С.В. Степанов. – М.: Академия, 2002. – 304 с.
3. Чижев Г.А. Физика. 10 класс. Учебник для классов с углубленным изучением физики / Г.А. Чижев, Н.К. Ханнанов. – М.: Дрофа, 2010. – 480 с.

Дополнительные источники:

1. Буров В.А. и др. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. Часть 1: Механика, теплота. – М.: Просвещение, 1967. – 366 с.

2. Степанов С.В. Лабораторный практикум по физике / С.В. Степанов, С.А. Смирнов. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 112 с.
3. Физика. Механика. 10 класс / под ред. Г.Я. Мякишева. – М.: Дрофа, 2010. – 498 с.

Интернет-ресурсы:

1. Физика: коллекция опытов. – Режим доступа: <http://experiment.edu.ru/>
2. Физика для всех. – Режим доступа: <http://physica-vsem.narod.ru/>
3. Росучебник. – Режим доступа: <https://rosuchebnik.ru>

3.3. Методические материалы

В основе практикума лежат лабораторные работы по разделам физики «Кинематика» и «Динамика». Каждая лабораторная работа начинается с инструктажа, на котором преподаватель объясняет правила и последовательность выполнения работы, особенности работы с оборудованием, методику обработки полученных результатов. Практикум разработан таким образом, чтобы слушатели смогли самостоятельно в рамках индивидуальной и групповой работы выполнить предложенные задания.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

К проведению занятий привлекаются специалисты и преподаватели Высшей школы естественных наук и технологий САФУ имени М.В. Ломоносова.

3.5. Технологии обучения

При организации учебного процесса используются следующие технологии обучения:

- информационно–коммуникационные технологии;
- проектная технология;
- технология развивающего обучения;
- групповые технологии;
- технология интегрированного обучения.

При этом особый акцент делается на практическую деятельность слушателей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1. Промежуточная аттестация слушателей осуществляется после освоения тем «Кинематика» и «Динамика» по результатам совокупного выполнения практических работ:

<p>Раздел 1. Кинематика</p>	<p><u>Задание:</u> <u>В рамках практического занятия по теме «Равноускоренное движение»:</u> – провести физический эксперимент по определению скорости и</p>
---------------------------------	--

	<p>ускорения с использованием наклонного желоба и секундомера;</p> <ul style="list-style-type: none"> – заполнить таблицу измерений, выполнить все необходимые расчёты, выполнить расчёт погрешности, записать вывод. <p><u>В рамках практического занятия по теме «Баллистика»:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – провести физический эксперимент по определению закономерностей движения тел с использованием соответствующих измерительных приборов; – заполнить таблицу измерений, выполнить все необходимые расчёты, выполнить расчёт погрешности, записать вывод.
<p>Раздел 2. Динамика</p>	<p><u>Задание:</u></p> <p><u>В рамках практического занятия по теме «Силы в механике. Законы для сил в механике»:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – провести физический эксперимент по определению силы трения и силы упругости с помощью трибометра, наклонной плоскости, динамометров; заполнить таблицу измерений, выполнить все необходимые расчёты, выполнить расчёт погрешности, записать вывод; – провести физический эксперимент по определению ускорения; заполнить таблицу измерений, выполнить все необходимые расчёты, выполнить расчёт погрешности, записать вывод. <p><u>В рамках практического занятия по теме «Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии»:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – провести физический эксперимент в отношении справедливости закона сохранения импульса и закона сохранения энергии; – заполнить таблицу измерений, выполнить все необходимые расчёты, выполнить расчёт погрешности, записать вывод

Критерии оценки:

«Зачтено» выставляется слушателям, которые выполнили практические работы в полном соответствии с заданием преподавателя, не допустив ошибок, либо допустив незначительные погрешности.

«Не зачтено» выставляется слушателям, которые не выполнили практические работы, либо выполнили работы, допустив грубые ошибки.

4.2. Итоговая аттестация - не предусмотрена.