

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФБГОУ ВО «Бурятский государственный университет
имени Доржи Банзарова»
Институт непрерывного образования
Кафедра общей и теоретической физики**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ДДО
_____ О.Д.Базаров
«_____» _____ 2020 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Решение олимпиадных задач по физике»

**Форма обучения – заочная
с применением дистанционных образовательных технологий**

Улан-Удэ,
2020

Дополнительная общеобразовательная программа «Решение олимпиадных задач по физике» разработана на кафедре общей и теоретической физики

Составители программы:

Дамбуева Альбина Борисовна, кандидат физико-математических наук,
доцент

«Согласовано»

Зав. кафедрой _____/А.Б. Дамбуева/

Зам. директора по ДПО ИНО _____/И.В.Мацкевич/

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**
 - 1.1.** Общая характеристика программы
 - 1.2.** Цель программы
 - 1.3.** Планируемые результаты обучения
 - 1.4.** Категория слушателей

- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**
 - 2.1.** Учебный план
 - 2.2.** Календарный учебный график
 - 2.3.** Содержание программы

- 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

- 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**
 - 4.1.** Материально-технические условия реализации программы
 - 4.2.** Кадровые условия
 - 4.3.** Ресурсы, используемые при разработке программы

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Общая характеристика дополнительной общеобразовательной программы «Решение олимпиадных задач по физике»

Настоящая программа предназначена для обучающихся 9-11 классов общеобразовательных организаций и направлена на совершенствование усвоенных на уроках экспериментальных и практических умений, расширение знаний по отдельным разделам физики.

Большое внимание при реализации дополнительной общеобразовательной программы «Решение олимпиадных задач по физике» будет уделено развитию способности самостоятельно приобретать знания, умений проводить опыты, вести наблюдения, анализировать полученные результаты, делать выводы.

Программа основана на требованиях:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 29.06.2017) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480),
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации № 1897 от 17 декабря 2010 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»,
- Приказа Министерства образования Российской Федерации № 1089 от 05 марта 2004 года «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего среднего (полного) общего образования»,
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ".

Форма обучения: заочная с применением дистанционных образовательных технологий (далее – ДОТ).

Нормативная трудоемкость по данной программе 72 академических часа.

Цель программы: формирование у обучающихся комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям физики и применения их при решении олимпиадных задач по физике.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- изучить специфику содержания олимпиадных задач;
- овладеть методами решения олимпиадных задач;

- развивать у учащихся умение работать с дополнительной литературой;
- способствовать развитию у обучающихся творческого мышления.

1.1. Планируемые результаты обучения

В результате обучения по дополнительной общеобразовательной программе «Решение олимпиадных задач по физике» у обучающихся будут сформированы представления о классификации, приемах и методах решения олимпиадных физических задач; обучающиеся получат навыки решения олимпиадных задач по различным разделам курса физики, научатся практически применять физические знания в жизни.

Программа направлена на развитие творческих способностей обучающихся, формирование активности, самостоятельности при решении нестандартных задач по физике.

Слушатель должен знать:

- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости;
- основные физические величины и физические константы физики, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные физические опыты в физике и их роль в развитии науки.

Слушатель должен уметь:

- объяснить основные наблюдаемые явления с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указать, какие законы описывают данное явление;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных задач повышенной сложности.

Слушатель должен владеть:

- навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

1.2. Категория слушателей

Обучающиеся 9-11 классов общеобразовательных организаций.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН дополнительной общеобразовательной программы «Решение олимпиадных задач по физике»					
№ п/п	Наименование тем программы	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Практические	Лабораторные	
	Вводный контроль				Тестирование (e.bsu.ru)
	Модуль 1. Механика	24			
1	Кинематика	8	6	2	
2.	Динамика	8	6	2	
3.	Законы сохранения в механике	8	6	2	
	Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика	8			
4.	Молекулярная физика	4	4		
5.	Термодинамика	4	4		Решение комплекта задач
	Модуль 3. Электродинамика	24			
6.	Электростатика	8	6	2	
7.	Законы постоянного тока	8	6	2	
8.	Магнитное поле	8	6	2	
	Модуль 4. Оптика	12			
9.	Геометрическая оптика	6	4	2	
10.	Волновая оптика	6	2	4	
	Итоговая аттестация	4		4	Комплексное тестирование
	Всего часов	72	50	22	

2.2. Вид программы: дополнительная общеобразовательная программа для детей.
Трудоемкость программы: 72 академических часа. Срок освоения: 4 недели. Форма обучения: заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий: 4 учебных часа (45 мин.) в день.

2.3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Режим занятий: 4 часа в день

Очная форма обучения	
Учебные недели	Количество часов
1	20
2	20
3	20
4	12

2.4. Содержание дополнительной общеобразовательной программы

«Решение олимпиадных задач по физике»

Модуль 1. Механика

Тема 1. Кинематика.

Равномерное движение. Средняя скорость. Основные понятия кинематики. Графическое представление движения. Равноускоренное прямолинейное движение. Кинематика вращения. Баллистика.

Тема 2. Динамика.

Масса. Законы Ньютона. Динамика вращения точки. Динамика криволинейного движения. Силы.

Тема 3. Законы сохранения в механике.

Импульс. Движение с переменной массой. Механическая работа и энергия. Столкновения.

Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 4. Молекулярная физика.

Тепловые явления. Температура. Уравнение состояния идеального газа. Газовые смеси.

Тема 5. Термодинамика.

Первый закон термодинамики. Циклы. Тепловые машины. Фазовые переходы.

Модуль 3. Электродинамика.

Тема 6. Электростатика.

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поле заряженной плоскости. Потенциал. Емкость.

Тема 7. Законы постоянного тока.

Закон Ома. Измерительные приборы. Электрические цепи. Работа и мощность электрического тока. Правила Кирхгофа. Конденсатор в цепи постоянного тока. Нелинейные элементы и системы.

Тема 8. Магнитное поле.

Сила Лоренца. Сила Ампера. Движение зарядов в электрическом и магнитном полях. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Индуктивность.

Модуль 4. Оптика.

Тема 9. Геометрическая оптика.

Законы геометрической оптики. Линзы. Плоское зеркало. Сферические зеркала. Оптические системы.

Тема 10. Волновая оптика.

Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.

3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценка качества освоения дополнительной общеобразовательной программы «Решение олимпиадных задач по физике» включает три составляющие:

- входная аттестация – тестирование на портале e.bsu.ru
- промежуточная аттестация - оценка выполнения слушателем комплекта задач по разделам;
- итоговая аттестация - оценка результатов выполнения слушателем заданий комплексного теста.

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Обучение по программе проходит в составе группы слушателей. Перечень и объем тем и разделов программы определены учебным планом.

Основными формами работы со слушателями являются:

Интерактивная лекция - форма занятия, предполагающая интерактивное изложение преподавателем содержания тем курса. Основная цель - актуализация знаний слушателей по теме, постановка и освещение проблемы, достижение понимания слушателями представляемой информации через рефлексивные процедуры, стимулирование интереса к изучаемой теме. Лекции проводятся с использованием видеоконференцсвязи на платформе Zoom.

Практические занятия - форма занятия, предполагающая решение задач в группах, а также разбор заданий теоретического тура регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников. Проверка заданий осуществляется с помощью электронного курса «Решение олимпиадных задач по физике» на портале e.bsu.ru: учебный элемент «Задание» позволяет преподавателям добавлять коммуникативные задания, собирать работы слушателей, оценивать их и предоставлять отзывы. Слушатели могут отправлять любой цифровой контент (файлы), такие как документы Word, электронные таблицы, изображения, аудио- или видеофайлы. Ответы оцениваются баллами; итоговая оценка заносится в Журнал оценок.

Лабораторные занятия - форма занятия, предполагающая демонстрационный эксперимент и разбор заданий экспериментального тура регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников прошлых лет.

Для эффективной организации деятельности группы слушателей используются компьютерные презентации и иные методические материалы (в электронном виде).

4.1. Материально-технические условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы включает:

- 1) аудитория, оборудованная интерактивной доской, мультимедийным проектором, компьютером, имеющим доступ в Интернет.
- 2) компьютерный класс с рабочими местами, оборудованными компьютерами, мультимедийным проектором, интерактивной доской.

4.2. Кадровое обеспечение

К реализации программы дополнительной общеобразовательной программы «Решение олимпиадных задач по физике» привлекаются педагогические работники, квалификация которых соответствует требованиям Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования»:

«Высшее образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» или в области, соответствующей преподаваемому предмету», а также доктора и кандидаты физико-математических или педагогических наук.

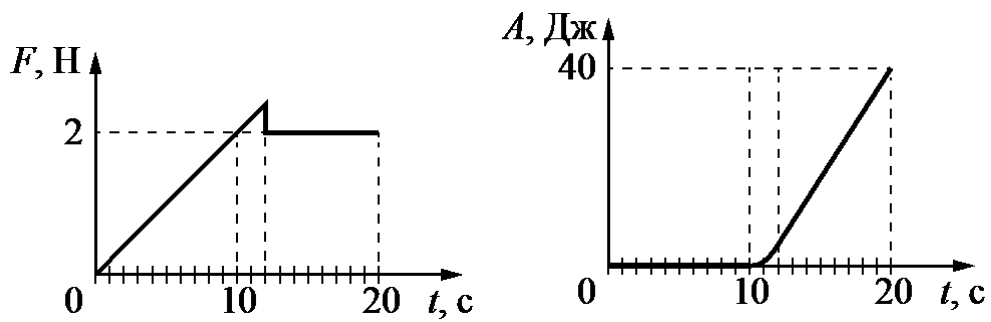
4.3. Ресурсы, используемые при разработке программы

1. <https://olymp.mipt.ru/> Олимпиада «Физтех» Московский физико-технический институт
2. Рекомендации по подготовке учащихся к участию в олимпиадах высокого уровня по физике. — М.: Физический факультет МГУ, 2007 — 60 с.: ил.
3. Задачи Московской городской Олимпиады школьников.
4. Сайт петербургских физических олимпиад
5. <http://fizolimp.narod.ru> Задачи по физике и их решения, рекомендации по подготовке к олимпиадам, результаты олимпиад.
6. Сайт Санкт-Петербургской городской олимпиады школьников по физике. Ответы на вопросы, касающиеся городской, Всероссийской, Международной олимпиад, обучения физике, а также условия и решения олимпиадных задач.
7. <http://www.asu.ru/abiturient/prestudy/olimp/physics/index.ru.shtml> Городские олимпиады по физике среди школьников
8. Физический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова. Олимпиады, задачи, учебные пособия. Научно-образовательный сервер физического факультета
9. Коллекция видеороликов опытов по программе школьной физики в форматах quicktime и wmv. Снабжены авторским комментарием (описание опыта и его постановка).

ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.

Входной контроль (использованы задания из открытого банка заданий ЕГЭ)

1. На шероховатой поверхности лежит брусок массой 1 кг. На него начинает действовать горизонтальная сила \vec{F} , направленная вдоль поверхности и зависящая от времени так, как показано на графике слева. Зависимость работы этой силы от времени представлена на графике справа.



Выберите два верных утверждения на основании анализа представленных зависимостей.

- За первые 10 с брусок переместился на 20 м.
- 1) Первые 10 с брусок двигался с постоянной скоростью.
 - 2) В интервале времени от 12 с до 20 с брусок двигался с постоянным ускорением.
 - 3) В интервале времени от 12 с до 20 с брусок двигался с постоянной скоростью.
 - 4) В интервале времени от 12 с до 20 с брусок двигался с постоянной скоростью.
 - 5) Сила трения скольжения равна 2 Н.

Ответ:

--	--

2. Железный сплошной грузик совершает малые свободные колебания на лёгкой нерастяжимой нити. Затем этот грузик заменили на сплошной алюминиевый грузик тех же размеров. Амплитуда колебаний в обоих случаях одинакова.

Как при этом изменятся период колебаний и максимальная кинетическая энергия грузика? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Период колебаний грузика	Максимальная кинетическая энергия грузика

3. Неразветвленная электрическая цепь постоянного тока состоит из источника тока и подключённого к его выводам внешнего резистора. Как изменятся при увеличении сопротивления резистора сила тока в цепи и напряжение на нем?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тока в цепи	Напряжение на резисторе

Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика

Решение комплекта задач

Задача 1. Два осколка. Небольшую петарду подвесили на нити на высоте H над горизонтальной поверхностью. В результате взрыва она распался на два осколка, которые полетели в противоположные стороны с одинаковыми начальными скоростями, направленными вдоль одной прямой. Какое наибольшее расстояние L может оказаться между осколками после их падения? С места падения осколки не смещаются.

Задача 2. Архимед и температура. Плоская льдинка плавает в сосуде с водой, имеющей температуру 0_0 C. Минимальная масса груза, который необходимо положить на льдинку, чтобы она полностью погрузилась в воду, равна $m_1 = 100$ г. Если эту льдинку охладить до температуры t_1 и снова положить в тот же сосуд с водой, по-прежнему находящийся при температуре 0_0 C, то после установления теплового равновесия для полного погружения льдинки в воду на неё необходимо будет положить груз минимальной массы $m_2 = 110$ г. Определите температуру t_1 .

Итоговая аттестация. Комплексное тестирование предполагает решение комплектов задач по всем пройденным разделам.

1. Перекидывая легкую нить с привязанными к ее концам грузами через блок, ученик заметил, что она находится в равновесии, если массы грузов различаются не более чем в 2 раза, и соскальзывает в противном случае. Определите коэффициент трения нити по блоку.

2. Экспериментатор набрал на улице мокрого снега, имеющего температуру 0°C , поместил его в морозильную камеру и начал через равные промежутки времени измерять его температуру, заноса данные в журнал (первая запись была сделана сразу после начала эксперимента). Однако впоследствии журнал был испорчен, так что удалось прочитать только значения температуры, соответствующие десятой и одиннадцатой записям: $-0,5^\circ\text{C}$ и -4°C соответственно. Определите по этим данным массовую долю воды в мокром снеге. Удельная теплоемкость льда $2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, удельная теплота плавления льда $3,35 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$.

3. На стеклянный стержень, покрытый непроводящей смазкой, надета заряженная бусинка с зарядом q . В пространстве создано постоянное во времени электрическое поле, у которого параллельная стержню составляющая напряженности зависит от координаты вдоль стержня по закону $E = E_0 \sin(kx)$, где E_0 и k – постоянные. Частице толчком сообщают некоторую скорость вдоль стержня. Вследствие потерь на вязкое трение частица остановится. В каких точках можно обнаружить остановившуюся частицу?