

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



Первый проректор - проректор по учебной работе

Утверждаю

Е.Е. Чупандина

17.12.2021

Дополнительная образовательная программа
общеразвивающая

«Подготовка к поступлению в вуз. Физика»

Категория обучающихся

обучающиеся 10 классов

Срок обучения сентябрь-май, 96 часов

Форма обучения очная

Город – Воронеж

I. Общая характеристика программы

Программа «Подготовка к поступлению в вуз. Физика» относится к циклу дополнительных общеразвивающих программ, реализуемых в Воронежском государственном университете на подготовительных курсах управления по довузовской работе и набору студентов.

Настоящая программа разработана для обучающихся 10-х классов, готовящихся к поступлению в вузы, желающих ликвидировать возможные пробелы в своих знаниях по физике, систематизировать материал средней школы по физике, отработать алгоритмы решения базовых заданий и развить навыки решения нестандартных заданий.

1.1. Цели реализации программы

- сформировать понимание необходимости прочных знаний по физике, показав широту применения полученных знаний в реальной жизни;
- способствовать интеллектуальному развитию учащихся, формированию качеств мышления, необходимых человеку для жизни в современном обществе для общей социальной ориентации и решения практических проблем;
- создать возможности для получения обучающимся общеобразовательных школ прочной и глубокой базы знаний по физике;
- восполнить пробелы учащихся в знаниях по физике, систематизировать материал средней школы, выработать умение решать стандартные и нестандартные задачи;
- создать оптимальные условия для подготовки учащихся к сдаче экзамена по физике в новой форме.

1.2. Планируемые результаты обучения

Повышение уровня предметной и психологической подготовки обучающихся к сдаче единого государственного экзамена по физике.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- знание и понимание смысла физических понятий, величин, законов, принципов, постулатов;
- наличие логического мышления, алгоритмической культуры, математического мышления и интуиции в различных разделах физики, необходимых для дальнейшего образования;
- умение решать задания повышенного уровня сложности, освоение нестандартных подходов к пониманию материала, формирование навыков образовательной культуры.

II. Учебный план

	Наименование разделов и дисциплин	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практические и лабораторные занятия	самостоятельная работа	
1.	Механика	48		48		Тесты, устные опросы
2.	Молекулярная	30		30		Тесты,

	физика и термодинамика				устные опросы
3.	Электродинамика	18		18	Тесты, устные опросы
4.	Итого	96		96	

Руководитель дополнительной образовательной программы



подпись

Е.Г. Беломытцева
ФИО

III. Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)

1. Раздел 1. Механика (48 час.)

Тема 1.1. Кинематика (18 час.).

Содержание темы. Основные кинематические понятия. Кинематика равномерного движения. Относительность движения. Закон сложения скоростей. Равноускоренное прямолинейное движение. Кинематика движения в поле тяжести по вертикали. Баллистическое движение. Кинематика вращательного движения. Контрольная работа №1 «Кинематика».

Тема 1.2. Динамика (15 час.).

Содержание темы. Законы Ньютона. Силы в механике. Динамика движения по наклонной плоскости. Движение связанных тел. Блоки. Динамика движения по окружности. Статика. Условия равновесия тел. Элементы гидростатики. Контрольная работа №2 «Динамика».

Тема 1.3. Законы сохранения в механике (15 час.).

Содержание темы. Импульс. Закон сохранения импульса. Работа, мощность, энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон изменения механической энергии. Совместное применение законов сохранения импульса и энергии (комбинированные задачи). Контрольная работа №3 «Законы сохранения в механике».

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика (30 час.)

Тема 2.1. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) (15 час.)

Содержание темы. Количество вещества. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Изопроцессы в идеальном газе. Объединенный газовый закон. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Насыщенный пар. Влажность. Контрольная работа №4 «Основные положения МКТ».

Тема 2.2. Термодинамика (15 час.)

Содержание темы. Внутренняя энергия. Работа идеального газа. Первый закон термодинамики. Количество теплоты. Взаимные превращения механической и внутренней энергии. Уравнение теплового баланса. Тепловые машины. Контрольная работа №5 «Термодинамика».

Раздел 3. Электродинамика (18 час.)

Тема 3.1. Электростатика (18 час.)

Содержание темы. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Работа электростатического поля. Энергия взаимодействия зарядов. Электроёмкость. Конденсаторы. Контрольная работа № 6 «Электростатика».

Повторение. Итоговая контрольная работа.

2. Методические рекомендации и пособия по реализации учебной программы

Курс рассчитан на систематизацию, отработку и закрепление выполнения заданий в формате ЕГЭ и предусматривает интенсивную самостоятельную работу обучающегося за счет привлечения дополнительного материала в виде тренировочных заданий для работы дома. Весь курс является практико-ориентированным с элементами анализа и самоанализа учебной деятельности обучающихся

3. Контрольные задания

Оценка освоения учебного материала аудиторных занятий и самостоятельной работы включает проведение тематических контрольных работ, решение задач, выполнение тестовых заданий и итоговой контрольной работы.

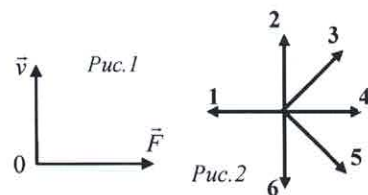
Примеры контрольных заданий.

Динамика.

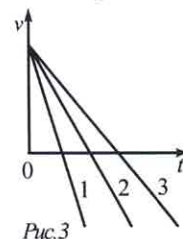
Часть 1

1. Под действием постоянной силы 10 Н тело движется прямолинейно так, что движение описывается уравнением $x = 5 - 2t + t^2$. Чему равна масса этого тела?

2. Молекула газа движется со скоростью \vec{v} , равнодействующая всех действующих на нее сил \vec{F} (см. рис. 1). Какой вектор на рисунке 2 совпадает по направлению с вектором ускорения молекулы?



3. На рис 3 приводятся графики скорости движения трех тел под действием равных тормозящих сил. Какое из тел имеет бóльшую массу?



4. Две тележки массами $m_1 = 2\text{ кг}$ и $m_2 = 4\text{ кг}$ сталкиваются. Сила, с которой первая тележка действует на вторую, равна 12 Н . С какой по модулю силой вторая тележка действует на первую?

5. Масса планеты в *три* раза больше массы Земли. Чему равен радиус этой планеты, если известно, что ускорение свободного падения на ее поверхности на 25% меньше, чем на поверхности Земли? (R_3 – радиус Земли).

6. Груз, привязанный к нити, двигался по окружности в вертикальной плоскости с центростремительным ускорением 3 м/с^2 . С каким ускорением будет двигаться груз сразу после обрыва нити:

7. Скорость грузового лифта,двигающегося вниз, изменяется в соответствии с графиком, показанным на рис. 4. В какой промежуток времени вес человека, находящегося в лифте, меньше силы тяжести, действующей на него?

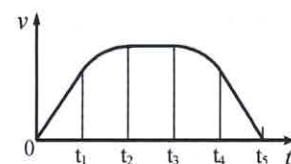


Рис. 4

8. На рис. 5 представлен график зависимости модуля силы упругости, возникающей при растяжении пружины, от значения ее деформации. Чему равна жесткость этой пружины?

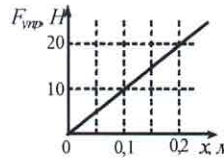


Рис.5

9. После удара клюшкой шайба массой $0,15 \text{ кг}$ скользит по ледяной площадке. Ее скорость при этом меняется в соответствии с уравнением $v = 20 - 3t$. Чему равен коэффициент трения шайбы о лед?

10. На рис. 6 изображен тонкий стержень. В точках 1 и 3 к стержню приложены силы $F_1 = 100 \text{ Н}$ и $F_2 = 300 \text{ Н}$. В какой точке надо расположить ось вращения, чтобы стержень находился в равновесии?

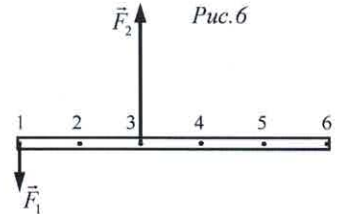


Рис.6

11. В сосуд, показанный на рис. 7, до верхнего края налита жидкость с известной плотностью ρ . Площадь сечения верхней части сосуда S в пять раз меньше, чем у его дна. Высота широкой части сосуда H в два раза меньше высоты его узкой части. Чему равна сила давления жидкости на дно сосуда?

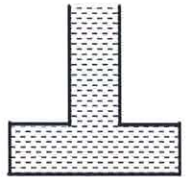


Рис. 7

12. В результате перехода с одной круговой орбиты на другую центростремительное ускорение спутника Земли увеличивается. Как изменяются при этом радиус орбиты спутника, скорость его движения по орбите и период обращения вокруг Земли?

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) радиус орбиты	1) увеличивается
Б) скорость движения по орбите	2) уменьшается
В) период обращения вокруг Земли	3) не изменяется

Ответ:		
А	Б	В

13. На шероховатой наклонной плоскости покоится брусок. Угол наклона плоскости медленно уменьшают. Как при этом изменяются действующие на брусок силы, перечисленные в первом столбце?

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) сила трения	1) увеличивается
Б) сила реакции опоры	2) уменьшается
В) сила тяжести	3) не изменяется

Ответ:		
А	Б	В

Часть 2

14. К покоящемуся на шероховатой горизонтальной поверхности телу приложена нарастающая горизонтальная сила тяги $F = bt$, где b – постоянная величина. На рис. 8 представлен график зависимости ускорения тела от времени действия силы. Определите коэффициент трения скольжения.

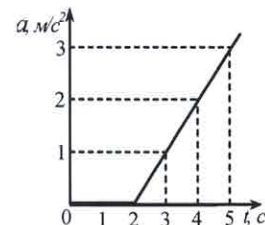


Рис. 8

15. Брусок массой $m_1 = 0,8$ кг лежит на наклонной плоскости с углом при основании $\alpha = 53^\circ$. Коэффициент трения бруска с плоскостью $\mu = 0,5$. К бруску привязана нить, другой конец которой перекинут через неподвижный блок (см. рис 9). При подвешивании к этому концу нити груза массой $m_2 = 0,2$ кг брусок движется вниз по наклонной плоскости. Определите ускорение бруска.

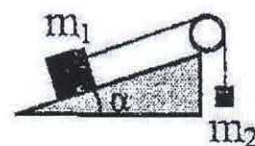


Рис. 9

16. Из материала с плотностью, вдвое большей плотности воды, изготовили полый шар объемом 8 л. Найдите объем полости внутри шара, если он плавает в воде, погружившись ровно наполовину.

Термодинамика.

Часть 1

1. Двухатомный идеальный газ совершает некоторый процесс, в результате которого давление уменьшается в 2 раза, а объем увеличивается в 4 раза. Во сколько раз изменилась внутренняя энергия?

2. 1 моль одноатомного идеального газа нагревают в сосуде, при этом он переходит из состояния 1 в состояние 2 (см. рис. 1). Определите работу A и изменение внутренней энергии ΔU газа.

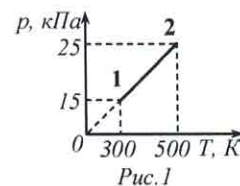
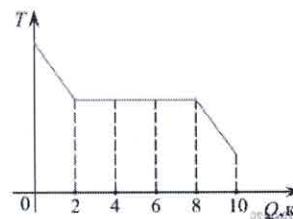


Рис. 1

3. Вычислите работу, которую совершает 1 моль идеального газа при изобарном нагревании на 2 К.

4. Температура медного образца массой 100 г повысилась с 20 °С до 60 °С. Какое количество теплоты получил образец? (Ответ дать в джоулях. Удельную теплоёмкость меди считать равной 380 Дж/(кг умножить на градусов С)).



5. Зависимость температуры первоначально жидкого серебра от количества выделенной им теплоты представлена на рис. 2. Какое количество теплоты выделилось при кристаллизации серебра? Рассматриваемый процесс идет при постоянном давлении.

Рис. 2

2

Ответ выразите в килоджоулях.

6. На сколько больше или меньше окажется внутренняя энергия пара массой 2 кг по сравнению с внутренней энергией воды такой же массы, взятой при температуре кипения? (Удельная теплота парообразования $r=2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг).

7. Как изменяется внутренняя энергия идеального газа при изохорном нагревании?

8. Какое количество теплоты получено газом, если при уменьшении внутренней энергии на 100 Дж он совершил работу 300 Дж?

9. В каком процессе все переданное идеальному газу количество теплоты идет на совершение газом работы?

10. В горизонтально расположенном теплоизолированном сосуде с поршнем находится одноатомный идеальный газ, занимающий объем V_1 при температуре T_1 и давлении p_1 (рис. 3). Какую работу A , сжимая газ адиабатически, следует совершить, чтобы нагреть его до температуры $T_2 > T_1$? Сопротивлением движению поршня пренебречь.

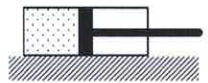


Рис. 3

11. Идеальная тепловая машина с КПД 50% за цикл работы отдает холодильнику 100 Дж. Какое количество теплоты за цикл машина получает от нагревателя? (Ответ дайте в джоулях.)

12. Идеальный одноатомный газ в количестве ν моль находится в закрытом сосуде объемом V . При нагревании давление газа возрастает на величину Δp . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Изменение температуры газа	1) $\frac{3}{2}V\Delta p$
Б) Количество теплоты, сообщенное газу	2) $V\Delta p$
	3) $\frac{3V\Delta p}{2\nu R}$
	4) $\frac{V\Delta p}{\nu R}$

13. Установите соответствие между физическими процессами, характеризующими адиабатный процесс расширения воздуха, перечисленными в первом столбце, и их изменениями во втором столбце

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЯ
А) Давление	1) Увеличение
Б) Объём	2) Уменьшение
В) Температура	3) Неизменность
Г) Внутренняя энергия	

Часть 2

14. Постоянное количество идеального газа участвует в процессе, график которого изображен на рис. 4 в координатах $p - n$, где p - давление газа, n - его концентрация. Определите, получает газ теплоту или отдает в процессах 1-2 и 2-3. Ответ поясните, опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики.

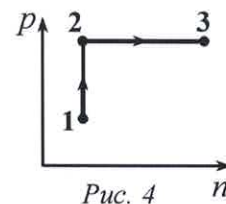


Рис. 4

15. Пуля, летевшая горизонтально со скоростью 500 м/с , пробивает насквозь доску на высоте 20 см от земли. При этом температура пули увеличилась на $100 \text{ }^\circ\text{C}$. Считая, что на нагревание пули пошла половина выделившейся при ударе теплоты, найдите, на каком расстоянии по горизонтали от места удара пуля упала на землю. Удельная теплоемкость материала пули $400 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$.

16. Над одноатомным идеальным газом проводится циклический процесс, показанный на рис. 5. На участке 1-2 газ совершает работу $A_{12} = 1000 \text{ Дж}$. Участок 3-1 - адиабата. Количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику, равно $|Q_{\text{хол}}| = 3370 \text{ Дж}$. Количество вещества газа в ходе процесса не меняется. Найдите работу A_{31} внешних сил на адиабате.

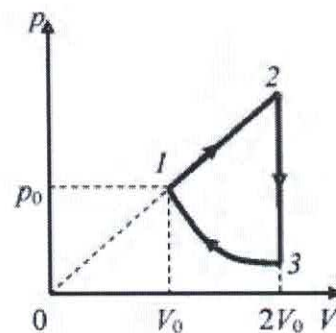


Рис. 5

4. Литература

1. Перышкин А.В. Физика. 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.В.Перышкин. - М.:Дрофа, 2017. - 225 с.
2. Мякишев Г.Я. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Сотский Н.Н. - М.:Просвещение, 2014. - 416 с.
3. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник. 10-11 кл.: пособие для общеобразоват. учреждений / Н.И. Гольдфарб. - М.:Дрофа, 2012. - 398 с.
4. Черноуцан А.И. Физика. Задачи с ответами и решениями / А.И. Черноуцан – М.: КДУ 2017. – 352 с.
5. Турчина Н.В. Физика: 3800 задач для школьников и поступающих в вузы. / Н.В. Турчина, Л.И. Рудакова, О.И. Суров и др. – М.: Дрофа, 2000. – 672 с.

6. Коган Л.М. Учись решать задачи по физике: Учеб. пособие для подгот. отделений техн. вузов в ВУЗы. / Л.М. Коган – М.: Высш. шк., 1993. – 368 с.
7. Гельфгат И.М. 1001 задача по физике с решениями./ И.М. Гельфгат, Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик – Харьков; М.: Центр «Инновации в науке, технике, образовании», 1995. – 592 с.
8. Сайт Федерального института педагогических измерений: <http://www.fipi.ru/>

IV. Кадровое обеспечение дополнительной образовательной программы

№ п/п	Дисциплины (модули)	Характеристика педагогических работников								условия привлечения к педагогической деятельности
		фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность (направление подготовки)	Ученая степень, ученое (почетное) звание, квалификационная категория	стаж педагогический (научно-педагогической работы)			основное место работы, должность	9	
					всего	в т.ч. педагогической работы	в т.ч. по указанной дисциплине			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Физика	Леонова Лмана Юрьевна	ВГУ, физика	к.ф.-м.н., доцент	34	20	20	ВГУ, доцент кафедры оптики и спектроскопии	Почасовая оплата	
2	Физика	Дубровский Олег Игоревич	ВГУ, физика	к.ф.-м.н., доцент	35	30	30	ВГУ, доцент кафедры физики твердого тела и наноструктур	Почасовая оплата	

V. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методический материалы)

Форма аттестаций в виде тематических контрольных работ и тестовых заданий соответствует спецификации контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена по физике и кодификатору элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по физике.

Текущий контроль осуществляется в формах опроса и тестирования по основным пройденным темам.

VI. Составители программы

1. Леонова Лиана Юрьевна, кандидат физико-математических наук, доцент

Утверждено НМС ВГУ от 17.12.2021