



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета дополнительного
образования детей и взрослых

З.С. Акманова

2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по ФИЗИКЕ

ликвидация пробелов в знаниях

Возраст обучающихся от 18 лет

Срок реализации 20 часов

Рабочая программа
составлена:

 Фаизова А.М.

Магнитогорск – 2022

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 52831);

– Приказ Минобрнауки России от 03.10.2014 № 1304 «Об утверждении требований к освоению дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.11.2014 № 34732);

– Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

1.2. Направленность программы

– техническая.

1.3. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность

Физика рассматривается как основа естественнонаучного образования, эта наука имеет своей предметной областью общие закономерности природы во всем многообразии явлений окружающего мира, что обуславливает необходимость изучения физики для понимания других естественнонаучных дисциплин

Актуальность программы обусловлена необходимостью:

- коррекции и ликвидации индивидуальных пробелов в знаниях по основным разделам физики
- индивидуализации учебного процесса;
- систематизации знаний обучающихся по основным разделам физики.

Данная программа предполагает охват всех разделов физики в краткой форме, что предполагает систематизацию знаний и ликвидацию пробелов в знаниях обучающихся. Программа позволит обучающимся ориентироваться в широком круге физических явлений и законов, поможет выработать общую схему решения физических задач, научит выстраивать логические цепочки между физическими явлениями и следствиями.

Программа состоит из семинарских и практических занятий. Усвоение теоретического материала реализуется посредством кратких конспектов в форме таблиц и схем. Практические занятия направлены на усвоение теоретического материала и выработку общей схемы решения физических задач, выполнение и расчет лабораторных работ.

1.4. Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью программы является то, что учитывается индивидуальный подход, коррекция и ликвидация индивидуальных пробелов в знаниях.

1.5. Категории (возраст) обучающихся

В реализации данной дополнительной общеобразовательной программы участвуют студенты всех курсов

1.6. Срок освоения программы 20 час.

Сроки реализации (продолжительность обучения) 2 недели

1.7. Форма обучения

Для реализации программы предусматривается очная форма обучения.

1.8. Формы и режим занятий обучающихся

Занятия проводятся 2-3 раза в неделю по 4 часа.

Основными формами и методами изучения являются лекции, практические занятия, лабораторные работы, устные сообщения учащихся с последующей дискуссией.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Основная цель программы – удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном совершенствовании посредством подготовки к ликвидации пробелов знаний по физике.

В процессе реализации программы решаются следующие **задачи**:

- выявить и устранить пробелы в знаниях общеобразовательного предмета;
- актуализировать, систематизировать и углубить знания обучающихся;
- сформировать связанные с учебной дисциплиной компетенции;
- повысить психологическую готовность обучающихся к сдаче экзаменов и последующему обучению.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дополнительной образовательной программы обучающиеся должны:

В результате освоения дополнительной образовательной программы обучающиеся должны:

– знать: основные понятия, явления, процессы и законы физики; главные физические теории; основные методы и приемы решения задач; основные методы экспериментального исследования в физике; границы применимости основных физических моделей; основные физические величины и константы, их определения и единицы измерения.

– уметь: решать физические задачи различных уровней сложности; понимать физический смысл моделей, понятий, величин; объяснять физические явления; различать влияние различных факторов на протекание явлений, проявления явлений в природе или их использование в технических устройствах и повседневной жизни; применять законы физики для анализа процессов на качественном и на расчетном уровне; анализировать условия проведения и результаты экспериментальных исследований; анализировать сведения, получаемые из графиков, таблиц, схем, фотографий, и используя их проводить расчеты.

– владеть знаниями о фундаментальных физических явлениях, законах и методах исследования физических явлений и умениями решать задачи.

4. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд. Часов	В том числе		Дистанционные занятия, час	Самост. работа, час	Форма контроля
				лекции	практич. Занятия			
1	Механика	10	5	2	3	-	3	тестирование
2	Молекулярно-	10	5	2	3	-	3	тестирование

	кинетическая теория и термодинамика							е
3	Электродинамика. Оптика	10	5	2	3	-	3	тестирование
4	Квантовые явления. Атом. Ядро атома	10	5	2	3	-	3	тестирование
	ИТОГО	40	20	8	12	-	12	

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Механика

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы
1.1	Кинематика	Механическое движение. Скорость. Ускорение. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности. Понятие силы, массы. Законы Ньютона. Сила упругости. Сила трения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Механические колебания. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, начальная фаза, период. Маятники. Волны.
1.2	Динамика	
1.3	Законы сохранения	
1.4	Колебания и волны	

Практические занятия	Практическое занятие «Разбор задач и тестовых заданий», выполнение и расчет лабораторных работ №1, №4
Самостоятельная работа	Проработка теоретического материала; самостоятельное решение задач и тестовых заданий; работа над ошибками на основе практического занятия

2. Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы
1.1	Молекулярно-кинетическая теория	Строение вещества. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел.
1.2	Термодинамика	Броуновское движение. Тепловое равновесие. Модель идеального газа. Внутренняя энергия. Работа газа. Количество теплоты. Законы сохранения энергии в тепловых процессах. Законы термодинамики. Тепловые машины.
Практические занятия	Практическое занятие «Разбор задач и тестовых заданий», выполнение и расчет лабораторной работы №14	
Самостоятельная работа	Проработка теоретического материала; самостоятельное решение задач и тестовых заданий; работа над ошибками на основе практического занятия	

3. Электродинамика. Оптика

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы
1.1	Электростатика	Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле и его действие на заряды. Проводники и диэлектрики. Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи.
1.2	Постоянный электрический ток	
1.3	Магнитные явления	
1.4	Электромагнитная индукция. Электромагнитные	

	колебания и волны	Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Лоренца. Сила Ампера. Электромагнитная индукция. Опыт Фарадея. Электромагнитные колебания и волны Шкала электромагнитных волн. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Преломление света. Законы геометрической оптики. Интерференция света. Дифракция света. Линзы. Оптические приборы.
1.5	Волновая оптика	
Практические занятия	Практическое занятие «Разбор задач и тестовых заданий», выполнение и расчет лабораторных работ №24, №28, №32, №34	
Самостоятельная работа	Проработка теоретического материала; самостоятельное решение задач и тестовых заданий; работа над ошибками на основе практического занятия	

4. Квантовые явления. Атом. Ядро атома

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы
1.1	Квантовая оптика	Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Строение атома. Постулаты Бора. Излучение водородоподобных систем. Спектральные серии атома водорода. Строение атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции.
1.2	Строение атома. Излучение атома	
1.3	Атомное ядро. Радиоактивность	
Практические занятия	Практическое занятие «Разбор задач и тестовых заданий», выполнение и расчет лабораторных работ №36, №42, №53	

Самостоятельная работа	Проработка теоретического материала; самостоятельное решение задач и тестовых заданий; работа над ошибками на основе практического занятия
------------------------	--

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

6.1. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации

6.2. Информационное и учебно-методическое обеспечение

а) Основная литература:

1. Ивлиев, А.Д. Физика: учеб. пособие / А.Д. Ивлиев . - 2-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2009. – 672 с.: ил. – Учебники для вузов.

2. Чертов, А.Г. Задачник по физике [Текст]: учеб. пособие / А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. – М. : Физматлит, 2008. - 640 с.: ил. – ISBN 9875-94052-145-2.

3. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: лабораторный практикум по физике / [Е.Н. Астапов, З.Н. Ботнева, Л.С. Лукашенко и др.]; под ред. Ю.П. Кочкина. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. - 103 с.

4. Физика атома, твердого тела, ядра: инструкция по выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех специальностей / В.К. Белов, Ю.М. Дубосарская, Н.С. Подкорытова, и др. -Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2007. - 48 с.

5. Электромагнетизм. Оптика: лабораторный практикум по дисциплине «Физика» для студентов всех специальностей / М.Б. Аркулис, Б.Б. Богачева, И.Ю. Богачева и др.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. - 102 с.

6. Электростатика. Постоянный ток: Лабораторный практикум по физике / М.В. Вечеркин, Е.Е. Елисеева, С.Г. Шевченко. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 60 с.

б) Дополнительная литература:

1. Учебные задачи по физике / Ю.П. Кочкин, И.Ю. Богачева – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 140 с.

2. Решение задач по курсу общей физики: учеб. пособие / [Н.М. Рогачев, Г.Ю. Баландина, И.П. Завершинский и др.]; под ред. Н.М. Рогачева. - 2-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2008. – 304 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

6.3. Организация образовательного процесса

Образовательный процесс организован в очной форме

7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

7.1. Входной контроль

В начале изучения курса физики проводится входной контроль знаний и умений с целью установления базового уровня знаний и умений обучающихся.

Оценочные средства входного контроля представлены в виде тестов, вопросов и задач.

7.2. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости учащихся и слушателей обеспечивает оперативное управление через преподавателя учебной деятельностью слушателей и её корректировку; стимулирует регулярную и целенаправленную работу слушателей, активизирует их познавательную деятельность и проводится в течение всего периода обучения.

К основным видам текущего контроля относятся: устный опрос, письменные работы, контроль с помощью технических средств и информационных систем.

Оценочные средства текущего контроля могут быть в виде тестов, задач.

7.3. Итоговый зачёт

Итоговый зачёт, как правило, проводится по результатам текущего контроля знаний слушателей, может быть проведён в виде специального зачётного контрольного мероприятия (теста; собеседования и т.п.).

Условия, процедура подготовки и проведения итогового зачёта по отдельной дисциплине самостоятельно разрабатываются преподавателем, ведущим дисциплину.

Итоговый зачёт проводится за счёт объёма времени, выделенного преподавателю учебной нагрузкой.

Итоговый зачёт оценивается отметкой: «зачтено», «не зачтено».

Основные критерии оценки знаний, практических умений и владений обучающегося:

– отметка «зачтено» ставится обучающемуся, успешно занимавшемуся по данной дисциплине в период обучения и успешно прошедшему контрольное мероприятие;

– отметка «не зачтено» ставится обучающемуся, имеющему задолженности по результатам текущих аттестаций по данной дисциплине.

Результаты итогового зачёта выставляются в электронном журнале на образовательном портале «Интернет-лицей МГТУ» (<https://dpklms.magtu.ru>).

В случае получения отметки «не зачтено» обучающемуся предоставляется возможность один раз повторно выполнить контрольное задание.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ ЗАДАНИЙ

Примерные вопросы для самопроверки.

1. Кинематика поступательного движения. Понятие радиус-вектора, скорости и ускорения.
2. Движение по окружности. Угол поворота, угловая скорость. Связь угловых и линейных величин.
3. Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Полное ускорение.
4. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.
5. Понятие силы, массы и импульса. Законы Ньютона.
6. Фундаментальные взаимодействия. Виды сил в механике.
7. Законы сохранения в механике. Замкнутая система. Законы сохранения импульса
8. Работа и мощность. Кинетическая энергия поступательного движения.
9. Консервативные силы. Потенциальная энергия.

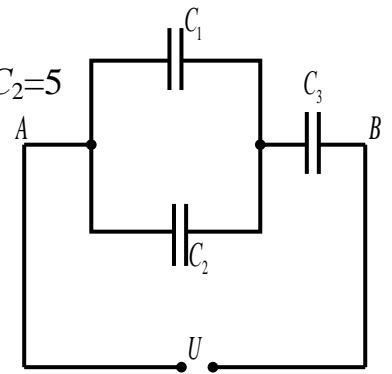
10. Работа и энергия. Закон сохранения полной механической энергии.
11. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, начальная фаза, период.
12. Математический и физический маятник.
13. Энергия гармонических колебаний.
14. Вынужденные колебания. Резонанс.
15. Общее понятие о волнах. Характеристики бегущей волны.
16. Постулаты Эйнштейна. Замедление времени. Лоренцево сокращение длины. Релятивистские инварианты. Интервал.
17. Релятивистский импульс. Связь массы, энергии и импульса частицы. Энергия покоя.
18. Макросистема. Микросостояние и макросостояние системы.
19. Атомы и молекулы как элементарные частицы вещества. Их количественные характеристики.
20. Модель идеального газа. Давление и температура с точки зрения молекулярно-кинетической теории.
21. Уравнение состояния идеального газа. Изопроецессы
22. Внутренняя энергия как функция состояния системы. Первое начало термодинамики.
23. Работа как функция процесса. Изохорический, изобарический и изотермический процессы.
24. Понятие теплоемкости.
25. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Постоянная адиабаты. Первое начало термодинамики для адиабатического процесса
26. Циклический процесс. Коэффициент полезного действия тепловой машины.
27. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Кельвина.
28. Проблема необратимости тепловых процессов.
29. Силы взаимодействия в природе. Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии.
30. Потенциал.
31. Електроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.
32. Электрический ток. Закон Ома
33. Сопротивление проводников.
34. Сторонние силы.
35. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
36. Единая природа электрического и магнитного поля. Поле движущегося заряда.
37. Сила Лоренца. Сила Ампера.
38. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.
39. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия контура с током. Энергия магнитного поля.

40. Колебательный контур. Свободные гармонические электрические колебания. Энергия колебаний.
41. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
42. Шкала электромагнитных волн. Особенности оптического диапазона. Показатель преломления среды.
43. Законы геометрической оптики
44. Когерентные волны. Интерференция световых волн. Оптическая разность хода. Связь оптической разности хода двух волн с разностью фаз между ними. Условия максимума и минимума.
45. Явление дифракции. Дифракционная решетка
46. Тепловое излучение тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Гипотеза Планка.
47. Фотоэффект. Законы Столетова. Формула Эйнштейна.
48. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм света.
49. Волновые свойства частиц. Длина волны де Бройля.
50. Планетарная модель атома. Постулаты Бора.
51. Излучение водородоподобных систем. Спектральные серии атома водорода.
52. Явление радиоактивности. Основной закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада.
53. Состав и характеристики атомного ядра. Масса и энергия связи атомного ядра. Зависимость удельной энергии связи от массового числа.
54. Ядерные реакции. Энергия реакции. Реакции деления и синтеза ядер.
55. Радиоактивные ряды. Основные закономерности α -излучения ядер. Длина свободного пробега α -частиц.
56. Три вида β -распада. Энергетический спектр β -частиц. Особенности γ -излучения ядер.

Варианты контрольных заданий

1. Материальная точка движется вдоль прямой так, что её ускорение растёт линейно и за первые 10 секунд достигает значения 5 м/с^2 . Определить в конце десятой секунды: 1) скорость точки; 2) пройденный путь.
2. Точка движется в плоскости xOy по закону: $x=2\sin\omega t$; $y=2\cos\omega t$. Найти: путь, пройденный телом за 2с ; угол между векторами скорости \vec{V} и ускорения \vec{a} ; траекторию движения $y=f(x)$.
3. По горизонтальной поверхности движется тело массой $m=2 \text{ кг}$ под действием силы $F=8 \text{ Н}$, направленной под углом $\alpha=60^\circ$ к горизонту. Найти расстояние, которое прошло тело, если его скорость увеличилась с 3 до 5 м/с, а коэффициент трения между телом и поверхностью равен $\mu=0,1$.
4. 12 г азота находятся в закрытом сосуде объёмом 2 л при температуре 10°С . После нагревания давление в сосуде стало равно 10^4 мм.рт.ст. Какое количество теплоты было сообщено газу при нагревании?

5. Плоские воздушные конденсаторы $C_1=2$ мкФ, $C_2=5$ мкФ, $C_3=10$ мкФ соединены как показано на рисунке и находятся под напряжением $U=800$ В.



а) какова энергия и заряд такой батареи конденсаторов?

б) не отключая батареи от источника напряжения, в первый конденсатор вдвинули пластину стекла с диэлектрической проницаемостью $\epsilon=7$ так, что она заняла весь объём конденсатора. Определить, на сколько в результате этого изменится ёмкость, заряд и энергия батареи конденсаторов.

6. Нагревательный элемент сделан из нихромовой проволоки длиной 8 м и площадью поперечного сечения $0,05$ мм². Определите мощность, потребляемую нагревателем, при включении его в сеть постоянного напряжения 220 В.

7. На рисунке $\epsilon_1=\epsilon_2=\epsilon_3$ и сопротивления $R_1=48$ Ом, $R_2=24$ Ом, падение напряжения на сопротивлении R_2 равно 12 В. Пренебрегая внутренним сопротивлением элементов определите: 1) силы токов во всех участках цепи; 2) сопротивление R_3 ; 2) количество теплоты, выделившееся на сопротивлениях R_1 и R_3 за время $\Delta t=1,0$ с.

8. Найти наибольший порядок спектра для жёлтой линии натрия с длиной волны $\lambda=589$ нм, если постоянная дифракционной решётки $d=2$ мкм. Сколько всего максимумов даёт эта решётка? Под каким углом φ наблюдается последний максимум?

9. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 275 нм. Найти 1) работу выхода электронов из этого металла; 2) максимальную скорость электронов, вырываемых из этого металла, светом с длиной волны 180 нм; 3) максимальную кинетическую энергию этих электронов.

10. Определите период полураспада и начальную активность висмута ^{210}Bi , если известно, что висмут массой $m = 1$ г, выбрасывает $4,58 \cdot 10^{15}$ β – частиц за 1 секунду. Во сколько раз изменится активность за месяц?

11. Ядро бериллия $^{-7}\beta$ -радиоактивно по схеме К-захвата. Записать реакцию. Какие частицы при этом образовались?

12. Идеальный газ изохорически охладил, а затем изобарически расширил до первоначальной температуры. Во сколько раз изменится энергия поступательного движения молекул газа в изохорическом процессе, если в ходе его давление газа уменьшилось в три раза? Во сколько раз изменяется средняя скорость движения молекулы в изобарическом процессе?

13. Два последовательно соединённых резистора сопротивлениями 4 Ом и 8 Ом подключены к аккумулятору, напряжение на клеммах которого равно 24 В. Какая тепловая мощность выделяется в резисторе большего номинала?

14. Определите число протонов и нейтронов в атомном ядре неизвестного элемента X, участвующего в ядерной реакции ${}_x^z\text{A} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^3\text{He} + {}_2^4\text{He}$.

15. Между источником света и экраном расположена тонкая собирающая линза. Экран располагают так, чтобы на нём получалось чёткое изображение

источника. Расстояние от экрана до линзы 30 см, а расстояния от линзы до источника 60 см. Каково фокусное расстояние линзы?

Приложение 1
Состав преподавателей, участвующих в реализации программы

№	ФИО	Место работы, должность, ученое звание	Дата рождения	Реализуемые программы	Наименование группы	Образование (высшее/высшее педагогическое/среднее профессиональное)
1	Фаизова Айгуль Мавлитовна	ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», каф. физики, старший лаборант	17.03.81	Физика		высшее педагогическое