

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«Мурманский арктический государственный университет»**  
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель программы

 Л.Б. Мананкова

15 января 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор МАГУ

 И.М. Шадрина

15 января 2019 г.

Дополнительная общеобразовательная программа  
**«Физика»**

Мурманск  
2019

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Настоящая программа учебной дисциплины «Физика» устанавливает требования к образовательным результатам и результатам обучения слушателей и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- требованием к освоению дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 3 октября 2014 г. N 1304);
- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.04.2014 г. № 255 «Об утверждении уровней владения русским языком как иностранным языком и требований к ним»;
- образовательной программой для учащихся (1-й сертификационный уровень);
- типовым тестом по русскому языку как иностранному (1-й сертификационный уровень).

**Цель освоения дисциплины:** Дисциплина «Физика», реализуемая в рамках дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке, разработан для иностранных студентов, которые в дальнейшем планируют обучаться в образовательных организациях высшего образования РФ и относится к основным дисциплинам инженерно-технической и технологической направленности обучения.

Содержание программы по физике для подготовительных факультетов образовательных организаций высшего образования является обобщенным и адаптированным вариантом программы по физике основной образовательной программы школ РФ.

При разработке программы учитывались требования преемственности в обучении по дополнительным общеобразовательным программам и основным образовательным программам высшего образования.

Обучение физике на подготовительных факультетах для иностранных граждан осуществляется в условиях постепенного овладения студентами русским языком, поэтому методика изучения курса должна строиться с учётом познавательных возможностей слушателей, обусловленных уровнем владения русским языком.

Данная программа предлагает традиционный порядок прохождения тем курса физики, соответствующий как логике предмета, так и принципу координации преподавания по дополнительным общеобразовательным программам с преподаванием физики на первых курсах программ высшего образования.

Целями освоения дисциплины физика является:

- подготовить слушателей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам к обучению физики на русском языке в образовательных организациях высшего образования России;
- сформировать фундаментальные знания по физике, умения и навыки, обеспечивающие прочное и сознательное овладение слушателями курсов физики и смежных дисциплин в системе высшего образования.

**Задачи программы:**

- формирование у иностранных слушателей современных представлений о научной картине мира;
- изучение научного стиля речи, овладение физическими терминами и понятиями на русском языке;
- формирование теоретических основ, понятий, законов в области физики на русском языке;
- формирование умения применять законы физики для решения типовых задач;

- приведение в систему базовых знаний по физике, приобретенных слушателями на Родине;
- восполнение имеющихся пробелов знаний по физике;
- углубление знаний в области тех явлений, которые необходимы слушателям при изучении смежных и специальных дисциплин с физикой при дальнейшем обучении по основным профессиональным образовательным программам высшего образования.

**Контингент слушателей:** иностранные граждане и лица без гражданства, поступающие на обучение в пределах квоты на образование иностранных граждан и лиц без гражданства в Российской Федерации

**Нормативная трудоемкость обучения: 108 часов**

**Форма обучения:** очная

**Режим занятий:** 6 академических часов в день.

**Документ об образовании:** свидетельство (справка) о дополнительном образовании установленного образца

**Продолжительность обучения: 6 месяцев.**

**Ожидаемые результаты:** По результатам освоения основной общеобразовательной программы по физике слушатель, планирующий в дальнейшем обучение по программам бакалавриата и специалитета, должен **знать:**

- объект и предмет физики;
- механику: основные понятия, законы и модели механики – механическое движение; виды движения; уравнения и графики равномерного и равнопеременного движения; свободное падение; силы в природе, законы Ньютона; законы сохранения в механике: закон сохранения импульса и закон сохранения полной механической энергии; предел применимости законов сохранения;
- молекулярную физику: основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ); основное уравнение МКТ; уравнение газового состояния Менделеева-Клапейрона; изо-процессы в газах; внутреннюю энергию одноатомного идеального газа; первый закон термодинамики, его применение к изопроцессам; количество теплоты и теплоемкость; уравнение теплового баланса;
- электродинамику: электрическое поле в вакууме; закон Кулона; закон сохранения электрического заряда; характеристики поля: напряженность и потенциал; понятия емкости, электроемкости конденсатора; энергию электрического поля; понятие электрического тока; закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи; закон Джоуля-Ленца; магнитное поле, индукцию магнитного поля, силу Ампера, силу Лоренца, магнитные свойства веществ;
- оптику: геометрическую оптику и построение изображений в линзах;
- определения базисных понятий физики; общенаучные и физические термины, основные приборы и оборудование.

**уметь:**

- применять базисные понятия изученных разделов физики; формулировать условия задач, пояснять и записывать решения; решать расчетные задачи, требующие знаний и умений из различных разделов физики и математики; пользоваться физическими приборами и оборудованием; составлять отчеты.

**2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
дополнительной общеобразовательной программы  
«Физика»

№	Наименование разделов и дисциплин	Общая трудоёмкость (час)	Всего ауд. часов	Аудиторные			СРС	Форма контроля* (КП, КР, РК, тест)
				ЛК	ПР	ЛБ		
1	Механика	24	24	12	8	4	-	Тест
2	Молекулярная физика и термодинамика.	18	18	10	4	4	-	Тест
3.	Электродинамика	40	32	20	7	5	8	Тест
4.	Оптика	12	12	8	2	2	-	Тест
5.	Основы специальной теории относительности	2	2	1	1	-	-	Тест
6.	Квантовая физика	12	12	8	2	2	-	Тест
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>100</b>	<b>64</b>	<b>27</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	

**3. УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
дополнительной общеобразовательной программы  
«Физика»

№	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоёмкость (час)	В том числе			Форма контроля
			Аудиторные часы	Выездные занятия, стажировка, деловые игры и др.	СРС	
<b>1.</b>	<b>Механика</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	-		
1.1	Кинематика	4		4		Тест
1.2	Динамика	6		6		Тест

1.3	Статика	4		4		Тест
1.4	Законы сохранения в механике	6		6		Тест
1.5	Механические колебания и волны	4		4		Тест
<b>2.</b>	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>18</b>		<b>18</b>		
2.1	Молекулярная физика	12		12		Тест
2.2	Термодинамика	6		6		Тест
<b>3.</b>	<b>Электродинамика</b>	<b>40</b>	32		8	
3.1	Электрическое поле	12		12		Тест
3.2	Законы постоянного тока	12		12		Тест
3.3	Магнитное поле	6		6		Тест
3.4	Электромагнитная индукция	8		8		Тест
3.5	Электромагнитные колебания и волны	2		2		Тест
<b>4.</b>	<b>Оптика</b>	<b>12</b>		<b>12</b>		Тест
<b>5.</b>	<b>Основы специальной теории относительности</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		Тест
<b>6.</b>	<b>Квантовая физика</b>	<b>12</b>		<b>12</b>		

6.1	Корпускулярно-волновой дуализм	4		4		Тест
6.2	Физика атома	2		2		Тест
6.3	Физика атомного ядра	6		6		Тест
	Итого:	<b>108</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	8	

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

##### Тема 1. Механика

**Кинематика.** Механическое движение и его относительность. Центростремительное ускорение. Скорость. Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение (ускорение свободного падения).

Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.

**Центростремительное ускорение.** Равномерное движение.

**Динамика.** Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли. Сила тяжести. Невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. (Коэффициент трения скольжения). Давление.

**Статика.** Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Давление жидкости. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавания тел.

**Законы сохранения в механике.** Импульс тела. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса.

**Работа силы.** Мощность. Работа как мера изменения энергии. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Простые механизмы. КПД механизма.

**Механические колебания и волны.** Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Период колебаний. Частота колебаний. Свободные колебания (математический и пружинный маятники). Вынужденные колебания. Резонанс. Длина волны. Звук.

##### Тема 2. Молекулярная физика. Термодинамика

**Молекулярная физика.** Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Броуновское движение. Диффузия. Экспериментальные доказательства атомистической теории. взаимодействия частиц вещества. Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории. **Абсолютная температура.** Связь между давлением, средней кинетической энергией поступательного движения молекул и абсолютной температурой. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный процессы. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение, конденсация и кипение. Изменение

агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация. Превращение энергии при изменении агрегатного состояния вещества.

**Термодинамика.** Внутренняя энергия Тепловое равновесие Теплопередача. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. КПД тепловой машины. Принцип действия тепловых двигателей. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды.

### **Тема 3. Электродинамика**

**Электрическое поле.** Электризация тел. Взаимодействие зарядов. Два вида зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Действие электрического поля на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Потенциальность электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Проводники в электростатическом поле.

Диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.

**Законы постоянного тока.** Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Электродвижущая сила. Внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Смешанное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Свободные носители электрического заряда в металлах, жидкостях и газах. Полупроводники. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников.

**Магнитное поле.** Взаимодействие магнитов. Магнитное поле проводника с током. Сила Ампера. Сила Лоренца.

**Электромагнитная индукция.** Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля катушки индуктивности.

**Электромагнитные колебания и волны.** Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Гармонические электромагнитные колебания. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии (есть устройство и принцип действия трансформатора). Электромагнитное поле. Различные виды электромагнитных излучений и их применение.

### **Тема 4. Оптика**

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Закон отражения света. Построение изображения в плоском зеркале. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Оптические приборы (лупа, микроскоп, телескоп). Интерференция света. Дифракционная решетка. Дисперсия, дифракция и поляризация света.

### **Тема 5. Основы специальной теории относительности**

Инвариантность скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Полная энергия частицы. Связь массы и энергии частиц. Энергия покоя частиц.

## **Тема 6. Квантовая физика**

**Корпускулярно-волновой дуализм.** Гипотеза М.Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Уравнение А.Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона. Дифракция электронов. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм.

**Физика атома.** Планетарная модель атома. **Постулаты Н.Бора.** Линейчатые спектры. Лазер.

**Физика атомного ядра.** Радиоактивность. Приборы для регистрации ионизирующих излучений (газоразрядный счетчик, камера Вильсона, пузырьковая камера). Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Закон сохранения заряда и массового числа в ядерных реакциях.

Энергия связи нуклонов в ядре. Деление и синтез ядер. Закон сохранения энергии в ядерных реакциях. Ядерные силы.

## **5. КОНТРОЛЬНО – ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Промежуточный контроль** – тестирование по каждому разделу.

**Итоговый контроль** – экзамен в письменной форме по 6 разделам (тест).

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

1. Трофимова Т.И. Физика : теория, решение задач, лексикон М. : КноРус, 2016
2. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для втузов М. : Мир образования, 2003
3. Бальва О.П.,Креминская Л.С. ЕГЭ. Физика. Пошаговая подготовка М.; Эксмо, 2015
4. Громцева О.И.ЕГЭ. Физика. Полный курс
5. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике 10 11 классы : 13-е изд. - М.; Дрофа, 2014
6. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: Учебник для угл.изучения физики – М.; Дрофа, 2005
7. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободсков Б.А. Физика: Электродинамика 10-11 кл.: Учебник для угл.изучения физики: 3-е изд. – М.; Дрофа, 2015
8. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Механика. 10 кл.: Учебник для угл.изучения физики: 3-е изд. – М.; Дрофа, 2005
9. Мякишев Г.Я., Синяков А.З.Физика. Оптика. Квантовая физика 11 кл.: Учебник для угл.изучения физики: 2-е изд. – М.; Дрофа, 2002

### **Мультимедийное оборудование**

1. Персональный компьютер
2. Экран
3. Проектор