

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЯ

УТВЕРЖДЕНА

Решением учебно-методического
совета университета
протокол № 6
от « 17 » 02 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Председатель учебно-
методического совета университета

С.А. Жидков
от « 18 » 02 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОДГОТОВКИ ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН К ОСВОЕНИЮ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ НА
РУССКОМ ЯЗЫКЕ**

Ресурсный центр иностранных языков

Мичуринск – 2022

1. Цели освоения дисциплины

Данная рабочая программа (РП) составлена для слушателей довузовской подготовки по естественнонаучному профилю.

Целями освоения дисциплины физика является овладение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации технического содержания, а также фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, методами физического исследования; овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; формирование навыков проведения физического эксперимента в кооперации с коллегами, умений выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах.

Задачами курса физики являются:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи; – овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у слушателей основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление слушателей с историей и логикой развития физики и основных её открытий;
- приобретение слушателями знаний по физике и формирование у них общекультурных и профессиональных компетенций в области механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, квантовой физики, статистической физики и термодинамики, строения вещества в конденсированном состоянии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин. Физика – наука, изучающая наиболее общие закономерности различных явлений природы, свойства и строение материи. Поэтому понятия и идеи физики, фундаментальные законы, принципы и методы познания лежат в основе всего естествознания.

Курс общей физики является одной из базовых дисциплин, преподавание которой требует последовательного ознакомления слушателей с различными разделами дисциплины. Базовые концепции и методы физики создают универсальную базу для изучения других дисциплин математического и естественнонаучного цикла, а также общепрофессиональных, общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Согласно приказу Минобрнауки России от 13.10.2014 № 1304 «Об утверждении требований к освоению дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без граж-

данства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке» дисциплина «Физика» является дополнительной общеобразовательной.

3 Знания, умения и навыки, формируемые в результате освоения дисциплины физика

В результате изучения курса физики слушатели должны приобрести следующие знания, умения и навыки, применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

знания

- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их – определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

умения

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;
- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

навыки

- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;
- применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
- обработки и интерпретирования результатов эксперимента;
- использования методов физического моделирования в инженерной практике.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц или 396 часов, из них 198 аудиторных и 198 часов, отводящихся на самостоятельную работу слушателей.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Общая трудоемкость	396	396
Аудиторные занятия (всего)	198	198
В том числе:		
Лекции	90	90
Семинары	108	108
Самостоятельная работа (всего)	198	198
В том числе:		198
подготовка к семинарским занятиям		
подготовка к контрольной работе		
подготовка к экзамену		
Вид итогового контроля		экз

4.2. Лекционные занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Кол-во часов
	<i>Лекции</i>	
	Раздел 1. Механика.	30
1	Тема 1. Кинематика.	8
	Тема 2. Динамика.	8
	Тема 3. Импульс, момент импульса, момент силы.	6
	Тема 4. Энергия, работа и мощность.	4
	Тема 5. Законы сохранения в механике.	4
	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.	15
2	Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория.	9
	Тема 2. Термодинамика и статистическая физика.	6
	Раздел 3. Электричество и магнетизм	30
3	Тема 1. Электродинамика	10
	Тема 2. Законы постоянного тока.	8
	Тема 3. Магнетизм.	12
4	Раздел 4. Оптика	15

	Тема 1. Законы геометрической оптики.	5
	Тема 2. Волновая оптика.	5
	Тема 3. Квантовая оптика.	5
	Всего	90

4.3. Семинарские занятия

№ раздела	Раздел дисциплины	Объем в часах
1	Механика	35
2	Молекулярная физика и термодинамика	19
3	Электричество и магнетизм	35
4	Оптика.	19
	Всего:	108

4.4. Самостоятельная работа слушателя

№ раздела дисциплины	Содержание СРС	Форма контроля	Всего часов
1.	Подготовка к семинарским занятиям. Решение задач.	Собеседование, проверка отчетов и задач.	59
2.	Подготовка к семинарским занятиям. Решение задач.	Собеседование, проверка отчетов и задач.	40
3.	Подготовка к семинарским занятиям. Решение задач.	Собеседование, проверка отчетов и задач.	59
4.	Подготовка к семинарским занятиям. Решение задач.	Собеседование, проверка отчетов и задач.	40
Итого:			198

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:

1. Савельев И.В. Курс общей физики в 5 кн. – М.: ООО «Из-во Астрель»:ООО «Из-во АСТ», 2011.
2. Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб./Т.И. Трофимова- 17-е изд., перераб. и доп.-М.: Академия,-2012.- 558с.
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики.- М.: Наука, 2010г.
4. Сборник задач по физике : Учеб. пособие для вузов/ Р.Н. Безверхняя, Н.И. Гороховская, Р.И. Грабовский и др. Под ред. Р.И. Грабовского – 3-е изд.-СПб: ЛАНЬ, 2012.- 128с.
5. Пронин В.П. Практикум по физике: Учеб. пособие для с.-х. Вузов – СПб: ЛАНЬ, 2009.- 256с.

6. Механика. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2010.-37 с.
7. Молекулярная физика. Термодинамика. Колебания и волны. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2010.-19 с.
8. Электричество и магнетизм. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2010.-43 с.
9. Методическое пособие к выполнению лабораторных работ по физике (Часть I)/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2011.-62 с.
10. Методическое пособие к выполнению лабораторных работ по физике (Часть II)/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2011.-79 с.
11. Механика, молекулярная физика и термодинамика Методическое пособие по решению физических задач/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2011.-81 с.

4.5. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Механика.

Тема 1. Кинематика.

Основные кинематические характеристики движения: скорость и ускорение. Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Пространство и время в механике Ньютона. Нормальное и тангенциальное ускорение.

Тема 2. Динамика.

Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы сопротивления. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Движение тел с переменной массой.

Тема 3. Импульс, момент импульса, момент силы.

Импульс. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов.

Тема 4. Энергия, работа и мощность.

Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия.

Тема 5. Законы сохранения в механике.

Закон сохранения импульса и момента импульса механической системы. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.

Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория.

Давление газа с точки зрения МКТ. Основное уравнение МКТ. Теплоемкость и число степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. Внутренняя энергия идеального газа. Распределение Больцмана и барометрическая формула.

Тема 2. Термодинамика и статистическая физика.

Термодинамическое равновесие и температура. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в термодинамике. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Уравнение теплового баланса.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Тема 1. Электродинамика

Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Закон сохранения электрического заряда. Равновесие зарядов в проводнике. Основная задача электростатики проводников. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

Тема 2. Законы постоянного тока.

Понятие электрического поля. Сила и плотность тока. Закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.

Тема 3. Магнетизм.

Магнитостатика.

Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа.

Магнитное поле в веществе.

Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.

Электромагнитная индукция.

Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля.

Раздел 4. Оптика

Тема 1. Законы геометрической оптики. Введение. Законы геометрической оптики. Построения изображений в зеркалах и линзах. Формула тонкой линзы.

Тема 2. Волновая оптика.

Интерференция волн.

Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках.

Дифракция волн.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор.

Поляризация волн.

Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике. Брюстеровское отражение.

Тема 3. Квантовая оптика.

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Линейчатые спектры атомов. Гипотеза де Бройля. Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение.

5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Лабораторные работы	Выполнение лабораторных работ в лаборатории физики. Формирование отчета.
Практические занятия	Решение задач по темам, их обсуждение и анализ, тестирование. Доклады.
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине физика

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Оценочное средство	
		наименование	кол-во
1	Механика	Задачи	20
		Доклад	8
		Тест	Электронная база (подготовка и выполнение - 15)
		Собеседование	14
2	Молекулярная физика и термодинамика	Задачи	15
		Доклад	5
		Тест	Электронная база (подготовка и выполнение - 7)
		Собеседование	8
3	Электричество и магнетизм	Задачи	20
		Доклад	8
		Тест	Электронная база (подготовка и выполнение - 15)
		Собеседование	14
4.	Оптика	Задачи	20
		Доклад	6
		Тест	Электронная база (подготовка и выполнение - 13)
		Собеседование	10

6.2 Задачи:

1. Поезд движется прямолинейно со скоростью $v_0 = 180$ км/ч. Внезапно на пути возникает препятствие, и машинист включает тормозной механизм. С этого момента скорость поезда изменяется по закону $v = v_0 - at^2$, где $a = 1 \text{ м/с}^3$. Каков тормозной путь поезда? Через какое время после начала торможения он остановится?

2. Колесо радиусом $R = 0,1$ м вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^3$, где A, B, C – постоянные: $B = 2$ рад/с и $C = 1$ рад/с³. Для точек, лежащих на ободе колеса, найти через 2 с после начала движения следующие величины: 1) угловую скорость; 2) линейную скорость; 3) угловое ускорение; 4) тангенциальное ускорение; 5) нормальное ускорение.

3. По наклонной плоскости, образующей угол α с горизонтом, скользит тело. Коэффициент трения тела с плоскостью μ . Определить ускорение, с которым движется тело.

4. Камень брошен под углом 60° к поверхности земли. Кинетическая энергия камня в начальный момент равна 20 Дж. Определить кинетическую и потенциальную энергии камня в наивысшей точке его траектории. Сопротивлением воздуха пренебречь.

5. Скорость поезда, при торможении движущегося равнозамедленно, уменьшается в течение 1 мин от 40 км/ч до 28 км/ч. Найти ускорение поезда и расстояние, пройденное им за время торможения.

6. Движение материальной точки задано уравнением $x = at + bt^2 + ct^3$, где $a = 5$ м/с, $b = 0,2$ м/с², $c = 0,1$ м/с³. Определить скорость точки в момент времени $t_1 = 2$ с, $t_2 = 4$ с, а также среднюю скорость в интервале времени от t_1 до t_2 .

7. Скорость материальной точки, движущейся вдоль оси X , определяется уравнением $v_x = 0,2 - 0,1t$. Найти координату точки в момент времени $t = 10$ с, если в начальный момент времени она находилась в точке $x_0 = 1$ м.

8. Самолет для взлета должен иметь скорость 100 м/с. Определить время разбега и ускорение, если длина разбега 600 м; движение самолета при этом считать равноускоренным.

9. Автомобиль движется со скоростью $v_1 = 25$ м/с. На пути $S = 40$ м производится торможение, после чего скорость уменьшается до $v_2 = 15$ м/с. Считая движение автомобиля равнозамедленным, найти модуль ускорения и время торможения.

10. Первую половину пути тело двигалось со скоростью $v_1 = 2$ м/с, вторую половину пути – со скоростью $v_2 = 8$ м/с. Определить среднюю скорость движения.

11. Точка прошла половину пути со скоростью 10 км/ч. Оставшуюся часть пути она половину времени двигалась со скоростью 18 км/ч, а последний участок – со скоростью 25,2 км/ч. Найти среднюю скорость движения точки.

12. Определить угловое ускорение маховика, частота вращения которого за время $N = 20$ полных оборотов возросла равномерно от $n_0 = 1$ об/с до $n = 5$ об/с.

13. Колесо радиусом $R = 10$ см вращается с постоянным угловым ускорением $\varepsilon = 3,14$ рад/с². Найти для точек на ободе колеса к концу первой секунды после начала движения: 1) угловую скорость; 2) линейную скорость; 3) тангенциальное ускорение; 4) нормальное ускорение; 5) полное ускорение.

14. Твёрдое тело вращается вокруг неподвижной оси по закону $\varphi = 6,0t - 2,0t^3$. Найти средние значения угловой скорости и углового ускорения за промежуток времени от $t = 0$ до остановки.

15. Вентилятор вращается с частотой 600 об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки 75 оборотов. Какое время прошло с момента выключения вентилятора до его полной остановки?

16. Колесо вращается с угловым ускорением 2 рад/с². Через время 0,5 с после начала движения полное ускорение точек на ободе колеса равно $0,15$ м/с². Найти радиус коле-

са.

17. Движение точки по окружности радиусом 4 м задано уравнением $S = 10 - 2t + t^2$. Найти тангенциальное, нормальное и полное ускорения точки в момент времени 2 с.

18. Точка движется по окружности радиусом 2 м согласно уравнению $S = 2t^3$. В какой момент времени нормальное ускорение точки будет равно тангенциальному? Чему будет равно полное ускорение точки в этот момент времени?

19. Тело скользит по наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол $\alpha = 45^\circ$. Зависимость пройденного телом пути S от времени t задана уравнением $S = Ct^2$, где $C = 1,73$ м/с². Найти коэффициент трения k тела о плоскость.

20. Тело массой $m = 0,5$ кг движется так, что зависимость координаты тела от времени t дается уравнением $X = A \sin(\omega t)$, где $A = 5$ см и $\omega = \pi$ рад/с. Найти силу F , действующую на тело через время $t = (1/6)$ с после начала движения.

21. Самолёт делает «мёртвую петлю» радиусом 500 м с постоянной скоростью 360 км/ч. Найти вес летчика массой 70 кг в нижней, верхней и средней точках петли.

22. На автомобиль массой 1 т во время движения действует сила трения, равная 0,1 действующей на него силы тяжести. Найти силу тяги, развиваемую мотором автомобиля, если автомобиль движется с постоянной скоростью: а) в гору с уклоном 1 м на каждые 25 м пути; б) под гору с тем же уклоном.

23. Под действием постоянной силы вагонетка прошла путь 5 м и приобрела скорость 2 м/с. Определить работу силы, если масса вагонетки 400 кг и коэффициент трения равен 0,01.

24. Вычислить работу, совершаемую при равноускоренном подъёме груза массой 100 кг на высоту 4 м за время 2 с.

25. На тело, двигавшееся со скоростью 2 м/с, подействовала сила 2 Н в направлении скорости. Через 10 с после начала действия силы кинетическая энергия тела оказалась равной 100 Дж. Найти массу тела, считая его материальной точкой.

26. Найти работу, которую надо совершить, чтобы увеличить скорость движения тела от 2 м/с до 6 м/с на пути в 10 м. На всём пути действует постоянная сила трения, равная 2 Н. Масса тела равна 1 кг.

27. Найти, какую мощность развивает двигатель автомобиля массой в 1000 кг, если известно, что автомобиль едет с постоянной скоростью 36 км/ч: 1) по горизонтальной дороге, 2) в гору с уклоном 5 м на каждые 100 м пути, 3) под гору с тем же уклоном. Коэффициент трения 0,07.

28. Камень, пущенный по поверхности льда со скоростью $v = 2$ м/с, прошел до полной остановки расстояние $S = 20,4$ м. Найти коэффициент трения камня по льду, считая его постоянным.

29. Пуля, летящая горизонтально со скоростью $v = 400$ м/с, попадает в брусок, подвешенный на нити длиной $L = 4$ м, и застревает в нем. Определить угол α , на который отклонится брусок, если масса пули $m_1 = 20$ г, а бруска $m_2 = 5$ кг.

30. Шар массой 1 кг, катящийся без скольжения, ударяется о стенку, откатывается от неё. Скорость шара до удара 10 см/с, после удара 8 см/с. Найти количество тепла, выделившееся при ударе.

31. Тело массой 2 кг движется навстречу второму телу массой 1,5 кг и неупруго сталкивается с ним. Скорости тел перед столкновением 1 м/с и 2 м/с соответственно. Сколько времени будут двигаться эти тела после столкновения, если коэффициент трения равен 0,1.

32. Два шарика массами 2 и 4 кг двигаются со скоростями 5 м/с и 7 м/с соответственно. Определить скорость шаров после прямого неупругого удара, если большой шар догоняет меньший.

33. Абсолютно упругий шар массой 1,8 кг сталкивается с покоящимся упругим шаром большей массы. В результате центрального прямого удара шар потерял 36 % своей кинетической энергии. Определить массу большего шара.

34. Найти работу подъема груза по наклонной плоскости, если масса груза 100 кг, длина наклонной плоскости 2 м, угол наклона 30° , коэффициент трения 0,1 и груз движется с ускорением 1 м/с^2 .

35. На сколько уменьшится атмосферное давление $p=100\text{ кПа}$ при подъеме наблюдателя над поверхностью Земли на высоту $h=100\text{ м}$? Считать, что температура воздуха равна 290 К и не изменяется с высотой.

36. На какой высоте давление воздуха составляет 75 % от давления на уровне моря? Температуру считать постоянной и равной 0°С .

37. На какой высоте плотность воздуха составляет 50 % от плотности его на уровне моря. Температуру считать постоянной и равной 0°С .

38. На какой высоте давление воздуха составляет 55 % от давления на уровне моря? Температуру считать постоянной и равной 0°С .

39. Найти среднюю длину свободного пробега $\langle\lambda\rangle$ молекул водорода при давлении $p=0,1\text{ Па}$ и температуре $T=100\text{ К}$.

40. При каком давлении p средняя длина свободного пробега $\langle\lambda\rangle$ молекул равна 1 м, если температура газа равна 300 К .

41. Баллон вместимостью $V=10\text{ л}$ содержит водород массой 1 г. Определить среднюю длину свободного пробега молекул $\langle\lambda\rangle$.

42. Какой объем занимает смесь газов – азота массой $m_1=1\text{ кг}$ и гелия массой $m_2=1\text{ кг}$ – при нормальных условиях?

43. Газ при температуре $T=309\text{ К}$ и давлении $p=0,7\text{ МПа}$ имеет плотность $\rho=12\text{ кг/м}^3$. Определить относительную молекулярную массу газа.

44. Баллон объемом 12 л содержит углекислый газ. Давление газа p равно 1 МПа, температура $T=300\text{ К}$. Определить массу газа в баллоне.

45. Сколько молекул газа содержится в баллоне вместимостью $V=30\text{ л}$ при температуре $T=300\text{ К}$ и давлении $p=5\text{ Мпа}$?

46. 12 г газа занимают объем $V=4\cdot 10^{-3}\text{ м}^3$ при температуре 7°С . После нагревания газа при постоянном давлении его плотность $\rho=1\cdot 10^{-3}\text{ г/см}^3$. До какой температуры нагрели газ?

47. Азот нагревается при постоянном давлении, причем ему было сообщено количество теплоты $Q=21\text{ кДж}$. Определить работу A , которую совершил при этом газ, и изменение его внутренней энергии ΔU .

48. Водород массой $m=4\text{ г}$ был нагрет на $\Delta T=10\text{ К}$ при постоянном давлении. Определить работу расширения газа.

49. Какая работа A совершается при изотермическом расширении водорода массой $m=5\text{ г}$, взятого при температуре 290 К , если объем увеличивается в три раза?

50. Расширяясь, водород совершил работу $A=6\text{ кДж}$. Определить количество теплоты Q , подведенное к газу, если процессе происходит: 1) изобарически; 2) изотермически.

51. Водород при нормальных условиях имел объем $V_1=100\text{ м}^3$. Найти изменение ΔU внутренней энергии газа при его адиабатическом расширении до объема $V_2=150\text{ м}^3$.

52. 1 кг воздуха, находящегося при температуре 30°С и давлении 1,5 атм, расширяется адиабатически и давление при этом падает до 1 атм. Найти:

1) конечную температуру; 2) работу, совершенную газом при расширении.

53. Некоторая масса газа, занимающего объем $V_1=0,01\text{ м}^3$, находится при давлении $P_1=0,1\text{ МПа}$ и температуре $T_1=300\text{ К}$. Газ нагревается вначале при постоянном объеме до температуры $T_2=320\text{ К}$, а затем при постоянном давлении до температуры $T_3=350\text{ К}$. Найти работу, совершаемую газом при переходе из состояния 1 в состояние 3.

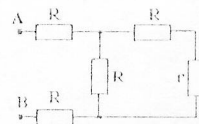
54. Определить силу взаимодействия двух точечных зарядов 100 мкКл и 10 мкКл на расстоянии 2 м в вакууме.

55. Два заряда 10 нКл и 20 нКл находятся на расстоянии 10 см друг от друга. Найти расстояние от первого заряда до точки, в которой напряженность электрического поля, созданного зарядами, равна нулю. Ответ дать в сантиметрах.

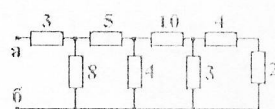
56. Найти напряженность электрического поля заряда 36 нКл в точке, удаленной от заряда на 9 см . Ответ дать в киловольтах на метр. $k=1/(4\pi\epsilon_0)=9\cdot 10^9 \text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{Кл}^2$.
57. На заряженную частицу, находящуюся в однородном электрическом поле, со стороны поля действует сила 10 мкН . Определить напряженность поля, если заряд частицы 2 мкКл .
58. Найти величину заряда частицы, находящейся в однородном электрическом поле напряженностью 80 В/м , если сила, действующая со стороны поля на эту частицу, равна 40 мкН . Ответ дать в микрокулонах.
59. С какой силой взаимодействуют два заряда $0,66\cdot 10^{-7} \text{ Кл}$ и $1,1\cdot 10^{-5} \text{ Кл}$ в воде на расстоянии $3,3 \text{ см}$? Ответ дать в миллиньютонках. $k=1/(4\pi\epsilon_0)=9\cdot 10^9 \text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{Кл}^2$; $\epsilon=81$.
60. Определить напряженность электрического поля на прямой, соединяющей два точечных заряда 2 мкКл и 4 мкКл в точке, лежащей на равном расстоянии от зарядов. Расстояние между зарядами 2 м . Ответ дать в киловольтах на метр.
61. Два точечных заряда находятся в парафине ($\epsilon=2,1$) на расстоянии 20 см . На каком расстоянии (в сантиметрах) они должны находиться в воздухе, чтобы сила взаимодействия была такой же?
62. Определить, во сколько раз нужно уменьшить расстояние между двумя взаимодействующими заряженными телами, чтобы сила этого взаимодействия не изменилась при погружении зарядов из вакуума в воду, диэлектрическая проницаемость которой равна 81 .
63. Отрицательный точечный заряд $2q$ и положительный точечный заряд q закреплены на расстоянии a друг от друга. Где на линии, соединяющей заряды $2q$ и q , следует поместить положительный заряд q_0 , чтобы он находился в равновесии?
64. Две положительно заряженные частицы находятся в среде с диэлектрической проницаемостью $\epsilon=8$ на расстоянии 1 метр друг от друга. Определить модуль силы электрического отталкивания частиц, если заряд первой частицы 2 нКл , заряд второй частицы 4 нКл . Ответ дать в наноньютонках.
65. В вершинах квадрата расположены точечные заряды $q_1 = +1 \text{ нКл}$; $q_2 = -2 \text{ нКл}$; $q_3 = +3 \text{ нКл}$; $q_4 = -4 \text{ нКл}$. Определить напряженность электрического поля в центре квадрата, если его диагональ 20 см .
66. В вершинах равностороннего треугольника находятся отрицательные заряды по 10 мкКл каждый. Какой заряд нужно поместить в центр треугольника, чтобы вся система зарядов находилась в равновесии? Ответ дать в микрокулонах.
67. Четыре одинаковых отрицательных заряда -10 нКл находятся в вершинах квадрата. Какой заряд нужно поместить в центре квадрата, чтобы система находилась в равновесии? Ответ дать в нанокулонах.
68. В вершинах равностороннего треугольника находятся заряды по 20 нКл . Сила, действующая на каждый заряд, равна $0,01 \text{ Н}$. Найти сторону треугольника в миллиметрах.
69. В трех вершинах квадрата со стороной 40 см находятся одинаковые положительные заряды по 5 нКл каждый. Найти напряженность поля в четвертой вершине.
70. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами $q_1 = 30 \text{ нКл}$ и $q_2 = -10 \text{ нКл}$. Расстояние между зарядами 20 см . Определить напряженность электрического поля в точке, находящейся на расстоянии 15 см от первого и 10 см от второго заряда.
71. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами $q_1=+30 \text{ нКл}$ и $q_2=-10 \text{ нКл}$. Расстояние между зарядами 20 см . Определить напряженность электрического поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1 = 15 \text{ см}$ от первого и на расстоянии $r_2 = 5 \text{ см}$ от второго заряда.
72. Заряд $q_1 = 40 \text{ мкКл}$ расположен на плоскости XY в точке с координатами $X_1 = 2 \text{ м}$, $Y_1 = 0$, а заряд $q_2 = -30 \text{ мкКл}$ в точке $X_2 = 7 \text{ м}$, $Y_2 = -1 \text{ м}$. Найти модуль вектора напряженности электрического поля, создаваемого этими зарядами в точке плоскости с координатами $X = 5 \text{ м}$, $Y = 4 \text{ м}$.
73. Определить общее сопротивление электрической цепи, составленной из двух резисторов сопротивлением 3 Ом каждый, соединенных параллельно.

74. Кусок проволоки в изоляции с электрическим сопротивлением 20 Ом разрезали пополам и обе половинки скрутили в жгут. Найти сопротивление полученного таким образом проводника.
75. Медная проволока массой 300 г имеет сопротивление 57 Ом . Плотность меди $8,9 \text{ г/см}^3$, удельное сопротивление $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$. Найти площадь поперечного сечения проволоки в квадратных миллиметрах.
76. Найти сопротивление биметаллического провода длины 100 м . Диаметр внутренней (железной) части провода 2 мм , общий диаметр провода 5 мм . Внешняя часть сделана из меди. Удельное сопротивление железа $0,12 \text{ мкОм} \cdot \text{м}$, меди $0,017 \text{ мкОм} \cdot \text{м}$.

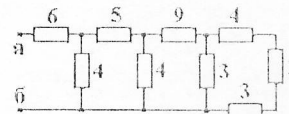
77. Каким должно быть сопротивление r , чтобы сопротивление всей схемы, измеренное между клеммами А и В, было равно r ? $R = 10 \text{ Ом}$.



78. Чему равно сопротивление цепи, измеренное между точками а и б? Сопротивления на рисунке указаны в Омах.

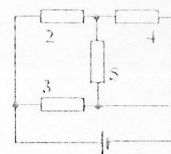


79. Чему равно сопротивление цепи, измеренное между точками а и б? Сопротивления на рисунке указаны в Омах.



80. Найти величину электрического заряда, прошедшего через проводник за 20 секунд , если по проводнику течет ток силой $0,5 \text{ А}$.
81. Определить величину заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника сопротивлением 12 Ом за 50 с , если к его концам приложено напряжение 6 В .
82. Напряжение на концах проводника $3,5 \text{ В}$, сила тока в этом же проводнике $0,28 \text{ А}$. Найти сопротивление проводника.
83. Определить падение напряжения на проводнике сопротивлением 12 Ом , если известно, что за 10 секунд по проводнику прошел заряд 30 Кл .
84. Какой ток пойдет через сопротивление 2 Ом при подаче на него напряжения 10 В ?
85. К источнику тока с ЭДС, равной 12 В , и внутренним сопротивлением $0,5 \text{ Ом}$ подключены параллельно два проводника с сопротивлениями 6 Ом и 2 Ом . Определить силу тока, текущего через проводник с меньшим сопротивлением.

86. Определить силу тока в сопротивлении 4 Ом . Внутреннее сопротивление источника тока равно 1 Ом . ЭДС источника 10 В . Сопротивления внешней цепи указаны на схеме в омах. Сопротивлением соединительных проводов пренебречь.



87. Амперметр в схеме, изображенной на рисунке, показывает $0,48 \text{ А}$. $R_1 = 1,8 \text{ Ом}$; $R_2 = 2 \text{ Ом}$; $R_3 = 3 \text{ Ом}$; э.д.с. батареи $2,8 \text{ В}$. Определить внутреннее сопротивление батареи в единицах СИ. Сопротивлением амперметра пренебречь.



88. Два соединенных последовательно вольтметра подключены к клеммам источника ЭДС. Показания вольтметров $U_1 = 5 \text{ В}$ и $U_2 = 15 \text{ В}$. Если подключить к источнику только первый вольтметр, он покажет 19 В . Найти ЭДС источника.
89. Какая мощность выделяется в проводнике сопротивлением 3 Ом , если по нему течет ток силой 3 А ?
90. Найти мощность, выделяющуюся на участке цепи сопротивлением 2 Ом , при протекании по нему тока силой 2 А .
91. Сколько времени был включен в сеть кипятильник сопротивлением 2 Ом , если при силе тока в 2 А кипятильник выделил 400 Дж теплоты?

92. Электромотор питается от источника с э.д.с. 24 В. При токе в цепи силой 8 А мощность на валу мотора равна 96 Вт. Какой ток пойдет в цепи, если якорь электромотора остановить?
93. Два проводника подключаются к одному и тому же источнику напряжения сначала параллельно, а затем последовательно. Определить во сколько раз мощность, выделяемая во внешней цепи в первом случае больше, чем во втором.
94. Три проводника с одинаковыми сопротивлениями подключаются к источнику постоянного напряжения сначала параллельно, затем последовательно. Определить во сколько раз полезная мощность в первом случае больше, чем во втором. Внутренним сопротивлением источника пренебречь.
95. Лампочки, сопротивления которых 3 Ом и 12 Ом, поочередно подключаемые к некоторому источнику тока, потребляют одинаковую мощность. Найти во сколько раз КПД источника во втором случае больше, чем в первом.
96. Линии магнитной индукции однородного магнитного поля пронизывают под прямым углом плоскость квадратной рамки со стороной 0,4 м. Найти величину магнитной индукции, если магнитный поток, пронизывающий рамку, равен 0,8 Вб.
97. В однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл перпендикулярно линиям индукции расположена прямоугольная рамка со сторонами 0,2 м и 0,5 м. Найти магнитный поток, пронизывающий плоскость рамки. Ответ дать в единицах СИ.
98. Магнитный поток внутри плоского контура, площадь которого 60 см², равен 0,3 мВб. Найти индукцию поля внутри контура. Поле считать однородным. Плоскость контура перпендикулярна линиям магнитной индукции.
99. Определить э.д.с. индукции в замкнутом контуре, если за 10 секунд магнитный поток изменяется на 20 Вб. Ответ дать в единицах СИ.
100. Каким должно быть изменение магнитного потока, если оно происходит равномерно в течение 0,01 с, чтобы в катушке, содержащей 20 витков провода, возникла ЭДС индукции 200 В?
101. Трансформатор повышает напряжение с 220 В до 660 В и содержит в первичной обмотке 300 витков провода. Сколько витков во вторичной обмотке?
102. Найти э.д.с. индукции в замкнутом контуре площадью 0,1 м², плоскость которого перпендикулярна линиям магнитной индукции. Скорость изменения магнитной индукции $\Delta B/\Delta t = 10$ Тл/с. Ответ дать в единицах СИ.
103. За 2 с индукция однородного магнитного поля равномерно изменилась от 0,3 до 0,1 Тл. В результате этого в круговом витке, помещенном в магнитное поле, возникла э.д.с. индукции 20 мВ. Найти площадь витка, если угол между вектором магнитной индукции и нормалью к плоскости витка 60°. Ответ дать в единицах СИ.
104. Определить ЭДС индукции, возникающую в рамке, содержащей 20 витков, при уменьшении вектора магнитной индукции от 0,4 Тл до 0,2 Тл. Площадь рамки 0,2 м², угол между линиями индукции поля и нормалью к рамке 30°.
105. За 2 с индукция однородного магнитного поля равномерно изменилась от 0,3 до 0,1 Тл. В результате этого в круговом витке, помещенном в магнитное поле, возникла э.д.с. индукции 20 мВ. Найти площадь витка, если угол между вектором магнитной индукции и нормалью к плоскости витка 60°. Ответ дать в единицах СИ.
106. Виток провода площадью 50 см² замкнут на конденсатор емкостью 20 мкФ. Плоскость витка перпендикулярна однородному магнитному полю. Определить скорость изменения вектора магнитной индукции, если заряд на конденсаторе 1 нКл.
107. Определить угол падения луча на границу раздела двух сред, если угол отражения равен 50°. Ответ дать в градусах.
108. Плоское зеркало поворачивают на угол 27°. На какой угол (в градусах) повернется отраженный от зеркала луч?

109. Солнечный луч составляет с поверхностью Земли угол 40° . Под каким углом к горизонту следует расположить плоское зеркало, чтобы солнечный луч попал на дно глубокого колодца?
110. Найти угол преломления луча, упавшего из воздуха под углом 45° на поверхность стекла ($n=1.6$)? Ответ дать в градусах.
111. Луч света падает из воздуха на плоскую поверхность стекла ($n=1.4$) под углом 40° . Найти угол преломления в градусах.
112. Угол падения луча на поверхность масла 60° , а угол преломления 30° . Найти показатель преломления масла, если луч падает из воздуха.
113. Найти показатель преломления среды, если при падении луча под углом 45° на границу этой среды из воздуха угол преломления равен 30° .
114. Луч переходит из воздуха в стекло. Угол падения равен 35° . Найти угол преломления в градусах. Показатель преломления стекла 1.6.
115. Под каким углом должен падать луч на стекло ($n=1.6$), чтобы преломленный луч оказался перпендикулярным к отраженному?
116. Найти угол падения луча на стеклянную пластинку с показателем преломления 1.73, если угол между отраженным и преломленным лучами 90° . Ответ дать в градусах.
117. Взаимно перпендикулярные лучи идут из воздуха в жидкость. Найти показатель преломления жидкости, если один луч преломляется под углом 36° , а другой — под углом 20° .
118. Луч света переходит из глицерина ($n=1.47$) в воду ($n=1.33$). Определить угол преломления луча, если угол падения равен 30° . Ответ дать в градусах.
119. Луч света падает на поверхность раздела двух прозрачных сред под углом 35° и преломляется под углом 25° . Найти в градусах угол преломления, если луч будет падать под углом 50° .
120. На дне ручья лежит камешек. Мальчик хочет столкнуть его палкой. Прицеливаясь, мальчик держит палку под углом 45° . На каком расстоянии от камешка воткнется палка в дно ручья, если его глубина 0.5 м? Показатель преломления воды 1.33.
121. На дне стакана, заполненного водой на 10 см, лежит монета. На каком расстоянии от поверхности воды видит её глаз наблюдателя? Показатель преломления воды 1.33. Ответ дать в сантиметрах. Для малых углов падения $\operatorname{tg}\alpha \approx \sin\alpha$; $\operatorname{tg}\gamma \approx \sin\gamma$.
122. Столб вбит в дно реки так, что на 1 метр возвышается над поверхностью воды. Глубина реки 2 метра. Найти длину тени от столба (в метрах) на дне реки. Высота Солнца над горизонтом 30° , абсолютный показатель преломления воды 1.33.
123. Водолаз высотой 1.7 м стоит на горизонтальном дне водоема глубиной 15 м. На каком расстоянии от ступней водолаза находятся камни, которые он может увидеть отраженными от поверхности воды? Показатель преломления воды 1.33.
124. На дне озера помещен точечный источник света. На каком максимальном расстоянии над источником надо поместить непрозрачный диск диаметра 20 см, чтобы свет не вышел из воды в воздух? Показатель преломления воды 1.33. Ответ дать в сантиметрах.
125. На дне водоема глубиной 2.6 м находится точечный источник света. На поверхности воды с показателем преломления $n=1.33$ плавает тонкий деревянный диск так, что его центр находится над источником. При каком минимальном радиусе диска лучи от источника не будут выходить из воды?
126. Луч света падает на горизонтальную водную поверхность под углом 45° . Под каким минимальным углом к поверхности воды нужно установить в воде зеркало, чтобы луч, отразившись от него, не мог бы выйти из воды в воздух? Показатель преломления воды 1.33. Ответ дать в градусах.
127. На шар радиусом 10 см, изготовленный из материала с показателем преломления $n_2=1.1$ (показатель преломления окружающей среды $n_1=1.4$), падает пучок параллельных лучей. Определить радиус светового пучка, который проникает в шар.

128. На горизонтальном дне водоема, имеющего глубину 1,2 м, лежит плоское зеркало. Луч света падает на поверхность воды под углом 30° . На каком расстоянии от места падения этот луч снова выйдет на поверхность воды после отражения от зеркала? Показатель преломления воды 1,33.
129. Луч света падает из воздуха на плоскопараллельную стеклянную пластинку с показателем преломления 1,7 под углом 60° . Толщина пластинки 3,5 см. На сколько сантиметров сместится луч после выхода из пластинки?

6.3 Темы докладов:

1.	Примеры проявления резонансных и автоколебательных явлений в живых организмах и технике.
2.	Осмотическое давление и его роль в жизнедеятельности растений.
3.	Выражение неравновесных процессов через обобщение термодинамической силы. Соотношение Онсагера.
4.	Терморегуляция растений и животных.
5.	Первое и второе начало термодинамики, и живые организмы.
6.	Энтропия в системе организма – окружающая среда.
7.	Голография. Способы получения голограмм и их применение.
8.	Способы генерации и использование в науки и технике волн различных частот.
9.	Неравновесные процессы в сложных системах и появление стрелы времени. Роль случайных факторов в формировании стрелы времени.
10.	Круговорот веществ в природе.
11.	Физика и кибернетика. Следящие системы и управление.
12.	Акустoeлектроника и ее применение.
13.	Архимед и его законы.
14.	Виды электрических разрядов.
15.	Динамические законы и механический детерминизм.
16.	Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины.
17.	Реальные газы, жидкости и твердые тела.
18.	Антивещество.
19.	Аэрогазодинамика.
20.	Баллистика и баллистическое движение.
21.	Вечный двигатель - <i>perpetuum mobile</i> .
22.	Влажность воздуха и её значение.
23.	Волны в упругой среде. Волновое уравнение.
24.	Второе начало термодинамики.
25.	Вынужденные колебания. Амплитудно-частотные и фазово-частотные характеристики.
26.	Гидродинамика вязкой жидкости.
27.	Два типа фазовых переходов и третье начало термодинамики.
28.	Двигатели внутреннего сгорания.
29.	Движение тел переменной массы. Основы теоретической космонавтики.
30.	Динамический хаос. Создающая роль хаоса. Порядок. Закон сохранения энтропийной информации.
31.	Дросселирование газов.
32.	Законы термодинамики и термодинамические параметры систем.
33.	Законы сохранения в механике.
34.	Звуковые волны.
35.	Измерение температуры.
36.	Изопрцессы в газах.
37.	История изучения капиллярных и поверхностных сил.
38.	Классическая механика её роль в науке.

39.	Кинетическое уравнение Больцмана.
40.	Механика от Аристотеля до Ньютона.
41.	Молекулярно-кинетическая теория.
42.	Нетрадиционные источники энергии.
43.	Оборудование и технология эхо-импульсного метода ультразвуковой дефектоскопии.
44.	Определение коэффициента поверхностного натяжения методом компенсации давления Лапласа.
45.	Основы термодинамики неравновесных процессов и открытых систем.
46.	Паровая турбина.
47.	Подшипники качения и скольжения.
48.	Прямой цикл Карно. Тепловая изоляция.
49.	Пространство и время в физике.
50.	Реактивное движение. Ракетные двигатели.
51.	Релятивистская причинность.
52.	Рождение теории относительности.
53.	Свойства газов, жидкостей и твердых тел. Их отличительные черты.
54.	Принцип действия аккумуляторов.
55.	Функционирование электростанций.
56.	Использование электроэнергии.
57.	Значение статического электричества в науке и технике.
58.	Электроизмерительные приборы.
59.	Гроза как электрическое явление.
60.	О магните, магнитных телах и большом магните Земли.
61.	Электричество в быту.
62.	Электродвигатель и другие «профессии» электромагнита.
63.	От водяного колеса до турбины.
64.	Природа шаровой молнии.
65.	Источники электрической энергии.
66.	Активные и реактивные сопротивления в электрических колебательных системах, их физическая сущность и роль.
67.	Открытие Фарадеом явления электромагнитной индукции экспериментальной основы электромагнетизма.
68.	Электромагнитная концепция массы и электромагнитно-полевая картина мира.
69.	Эксперимент и теория в исследовании явлений сверхпроводимости. Проблема высокотемпературной сверхпроводимости.
70.	Электрофизические методы обработки материалов
71.	Электростатические изображения и устройства;
72.	Транспорт на «магнитной подушке»;
73.	Магнитная дефектоскопия;
74.	МГД-генератор;
75.	Развитие электроэнергетики
76.	А.М. Ампер – основоположник электродинамик
77.	Развитие электричества и магнетизма в XVIII веке
78.	Расцвет естествознания на конец XIX века. Электричество
79.	Альтернативные источники энергии
80.	Диод, Триод, плазма.
81.	Магнитомягкие материалы. Ферриты
82.	Магниты

83.	Экспериментальные исследования диэлектрических свойств материалов
84.	Генераторы переменного тока
85.	Сверхпроводимость
86.	Ток в различных средах
87.	Электростанции
88.	История открытия закона Ома, виды закона Ома
89.	Исследования магнитных полей в веществе
90.	История развития электрического освещения
91.	Магнитные материалы для микроэлектроники
92.	Магнитотвердые материалы
93.	Электрический ток в газах
94.	Электрический ток в неметаллах
95.	Виды спектров
96.	Геометрическая оптика и применение ее законов в жизни человека
97.	Морфологический анализ цветных (спектральнональных) изображений
98.	Оптическая спектроскопия кристаллов галита
99.	Оптические явления в природе
100.	Оптический телеграф Клода Шанпа
101.	Спектры, спектральный анализ
102.	Античастицы
103.	Будущие синергетики
104.	Введение в физику черных дыр
105.	Виды излучений. Источники света
106.	Внешний фотоэффект
107.	Гамма-излучение
108.	Двойное лучепреломление электромагнитных волн
109.	Квантомеханическая система и ее наглядная модель
110.	Кварки
111.	Линия магнитного резонансного поглощения системы спинов
112.	Метод меченых атомов
113.	Мир дискретных объектов - физика частиц. Модель частицы (корпускула). От физики Аристотеля до физики Ньютона
114.	Определение скорости света
115.	Поляризационные приборы
116.	Радиоактивность
117.	Нетрадиционные источники энергии.
118.	Способы генерации и использование в науке и технике волн различных частот.
119.	Голография. Способы получения голограмм и их применение.
120.	Понятие о лазерах. Виды. Принципы работы.
121.	Фотография и голография
122.	Успехи и недостатки теории Бора
123.	Атмосферное излучение
124.	Атомная энергетика, атомные станции
125.	Адроны
126.	Волоконно-оптические гироскопы
127.	Дифракция электронов. Электронный микроскоп

6.4 Примерные тестовые задания по дисциплине:

1. Какая из представленных систем уравнений называется системой кинематических уравнений?

- a) $S = S(t), V = V(t), a = a(t)$
- b) $x = x(t), y = y(t), z = z(t)$
- c) $a_x = a_x(t), a_y = a_y(t), a_z = a_z(t)$
- d) $V_x = V_x(t), V_y = V_y(t), V_z = V_z(t)$

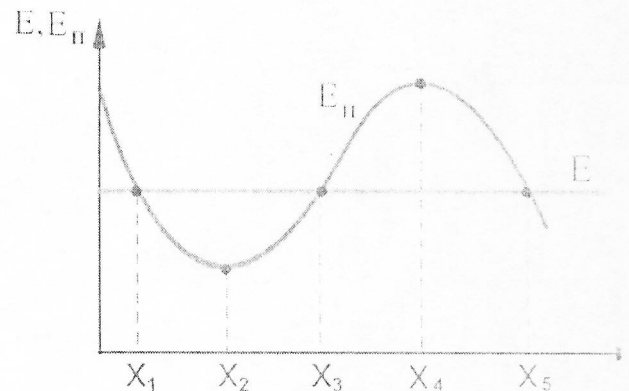
2. Материальная точка движется по окружности. При этом угол поворота радиуса-вектора точки зависит от времени по закону: $\varphi = 2t + 3t^2$. Выберите соотношение, справедливое для угловой скорости точки.

- a) $\omega = 6t$
- b) $\omega = 2 + 6t$
- c) $\omega = 2t + 6t^2$
- d) $\omega = 2 + 3t$

3. На рисунке изображена зависимость полной и потенциальной энергии тела от координаты X.

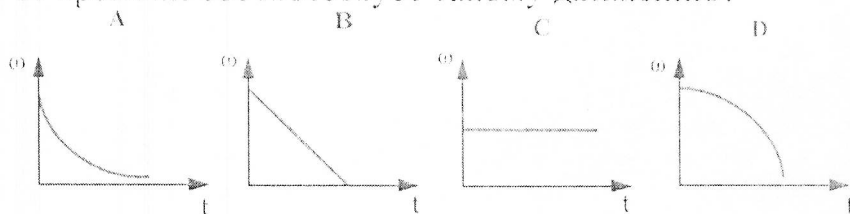
$E_{\text{п}}$ - потенциальная энергия (красная линия),

E - полная энергия (голубая линия). Какая область пространства является для тела потенциальным барьером?



- a) от x_2 до x_4
- b) такой области пространства нет
- c) от x_3 до x_5
- d) от x_3 до x_4
- e) от x_1 до x_3

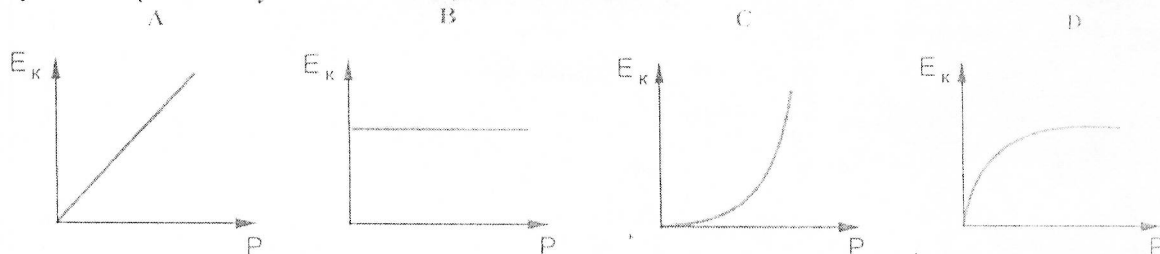
4. Материальная точка движется по окружности с равным нулю тангенциальным ускорением. Какой график зависимости мгновенной угловой скорости от времени соответствует такому движению?



- a) A
- b) D
- c) C
- d) B

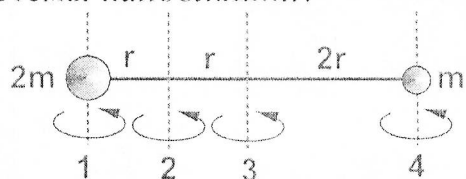
5. Какой график отражает зависимость кинетической энергии тела от его

импульса при поступательном движении?



- a) A
- b) D
- c) C
- d) B

6. На невесомом стержне укреплены два шарика, размерами которых можно пренебречь. Относительно какой оси вращения момент инерции системы наибольший?



- a) 1
- b) 4
- c) 2
- d) 3

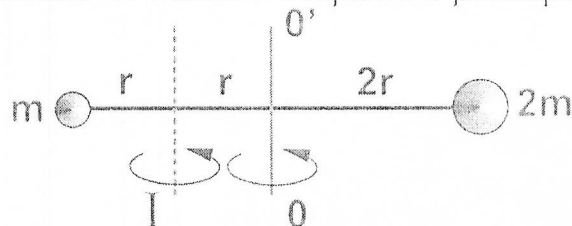
7. В незамкнутой механической системе ...

- a) первая производная от импульса системы ...
- б) вторая производная от импульса системы ...
- в) по времени...
- г) по координате
- д) равна алгебраической сумме внешних сил, действующих на систему...
- е) равна геометрической сумме внешних сил, действующих на систему...

Указать правильную последовательность слов.

- a) а, в, е
- b) б, г, д
- c) б, в, д
- d) а, в, д

8. Как изменится момент инерции системы, если ось OO' перенести в положение I ? Массой стержня и размерами шариков пренебречь.



- a) уменьшится

- b) увеличится
- c) ответить нельзя, недостаточно данных
- d) не изменится

9. Материальная точка движется по окружности радиуса R . При этом угол поворота радиуса-вектора точки зависит от времени по закону: $\varphi = 5t - t^2$. Выбрать формулу, пригодную для расчета тангенциального ускорения точки?

- a) $-2R$
- b) $(5 - 2t) \cdot R$
- c) $-\frac{2}{R}$
- d) $\frac{5 - 2t}{R}$

10. Имеются три тела:

- a) однородный шар;
- б) однородный цилиндр;
- в) пустотелый цилиндр.

Их масса и радиусы одинаковы. Сравните моменты импульса этих тел при вращении с одинаковой угловой скоростью относительно своих осей симметрии. *Укажите верное соотношение.*

- a) $L_a < L_b = L_c$
- b) $L_a > L_b > L_c$
- c) $L_a = L_b = L_c$
- d) $L_a < L_b < L_c$

6.5 Перечень вопросов для собеседования:

1. Основные понятия кинематики. Механическое движение. Траектория, путь, перемещение. Скорость, ускорение.
2. Касательное и нормальное ускорения.
3. Относительность движения. Классический закон сложения скоростей. Абсолютная, относительная и переносная скорости.
4. Равномерное движение. Линейное математическое уравнение. Уравнение движения.
5. Равноускоренное движение. Уравнение движения и графическое представление. Закон равноускоренного движения.
6. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.
7. Движение по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.
8. Движение по окружности. Нормальное и тангенциальное ускорение.
9. Основы динамики. Первый закон Ньютона. Масса, сила.
10. Второй закон Ньютона. Примеры.
11. Третий закон Ньютона. Примеры.
12. Закон всемирного тяготения. Движение тел под действием силы тяжести.
13. Вес тела. Певесомость.
14. Сила реакции опоры.
15. Сила упругости.
16. Силы трения.
17. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
18. Механическая работа и мощность. Графическое определение работы.
19. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергии.

20. Закон сохранения механической энергии.
21. Упругие и неупругие взаимодействия.
22. Вращение твёрдого тела.
23. Кинетическая энергия при вращательном движении.
24. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
25. Основные представления молекулярно-кинетической теории.
26. Моль, атомная масса, молекулярная масса, число Авогадро.
27. Параметры состояния макроскопических систем.
28. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа.
29. Закон Авогадро, закон Дальтона. Парциальное давление. Концентрация молекул. Температура.
30. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории
31. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева–Клапейрона) вывод.
32. Газовые законы.
33. Барометрическая формула.
34. Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа в термодинамике.
35. Первый закон термодинамики.
36. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в газах.
37. Адиабатический процесс.
38. Второй закон термодинамики.
39. Испарение.
40. Конденсация.
41. Кипение.
42. Насыщенные и ненасыщенные пары.
43. Элементы гидростатики. Закон Паскаля. Сила Архимеда.
44. Третий закон термодинамики.
45. Поле точечного заряда. Закон сохранения электрического заряда.
46. Закон Кулона.
47. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
48. Работа в электрическом поле. Потенциал.
49. Проводники в электрическом поле.
50. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация полярных, неполярных диэлектриков.
51. Электроёмкость. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора.
52. Электроёмкость проводников. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
53. Энергия электрического поля. Электрическое поле в проводниках.
54. Электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Вывод закона Ома для всей цепи.
55. Электрический ток. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
56. Электрический ток. Вывод закона Ома для всей цепи. Ток короткого замыкания.
57. Закон Джоуля–Ленца. Электродвижущая сила источников тока.
58. Последовательное и параллельное соединение проводников.
59. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей. (первое правило Кирхгофа, второе правило Кирхгофа).
60. Работа и мощность тока.
61. Магнитное взаимодействие токов. Закон Ампера. Сила Ампера.
62. Сила Лоренца. Ускорители элементарных частиц.
63. Магнитное поле в веществе (Ферро-, пара- и диамагнетики).
64. Электромагнитная индукция. Правило Ленца.
65. Самондукция. Индуктивность катушки. Э.Д.С. самондукции.
66. Электрический ток в полупроводниках.
67. Электроно-дырочный переход. Транзистор.
68. RC – цепи, RL – цепи, RLC – контур.
69. Закон прямолинейного распространения света.
70. Закон отражения света.
71. Закон преломления света.
72. Относительный и абсолютный показатель преломления.
73. Явление полного внутреннего отражения. Волоконная оптика. Оптико-волокно.
74. Зеркала. Плоское зеркало. Построения.
75. Зеркала. Сферическое зеркало. Построения. Формула сферического зеркала. Линейное увеличение.
76. Тонкие линзы. Собирающие. Построения.
77. Тонкие линзы. Рассеивающие. Построения.
78. Оптический центр. Побочные оптические оси.
79. Главный фокус линзы. Фокальная плоскость.
80. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Линейное увеличение линзы. Практическое применение линз (телескопы, фотоаппараты, проекционные аппараты, микроскопы, очки и т.д.).

81. Развитие представлений о природе света. Принцип Гюйгенса. Волновой фронт.
82. Шкала электромагнитных волн. Видимый свет, инфракрасный и ультрафиолетовый.
83. Длина волны и частота света.
84. Интерференция света. Опыт Юнга.
85. Монохроматическая волна. Принцип суперпозиции. Разность хода и разность фаз.
86. Ширина интерференционной полосы. Оптическая разность фаз. Когерентность.
87. Кольца Ньютона.
88. Дифракция света. Дифракционная картина.
89. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера).
90. Поляризация света.
91. Внешний фотоэффект. Закономерности внешнего фотоэффекта.
92. Внешний фотоэффект. Формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
93. Красная граница для внешнего фотоэффекта.
94. Модель атома Томсона.
95. Опыт Резерфорда. Модель атома Резерфорда.

6.6. Шкала оценочных средств

Оценка знаний, умений, навыков	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> - глубокое и систематическое знание всего программного материала и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой; - отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией в области Физика; - знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой; - умение выполнять предусмотренные программой задания; - логически корректное и убедительное изложение ответа. 	<ul style="list-style-type: none"> Тестовые задания (31-40) Реферат(9-10) Ответ на экзамене (35-50)
Базовый (50 - 74 балла) – «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> - знание узловых проблем физики и основного содержания лекционного курса; - умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем программы; - знание важнейших тем из списка рекомендованной литературы; - умение выполнять предусмотренные программой задания; - в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа. 	<ul style="list-style-type: none"> Тестовые задания (21-30) Реферат(7-8) Ответ на экзамене (22-36)
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса (физики); - затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; - неполное знакомство с рекомендованной литературой; - частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; - стремление логически определено и последователь- 	<ul style="list-style-type: none"> Тестовые задания (11-20) Реферат(5-6) Ответ на экзамене (19-23)

	НО ИЗЛОЖИТЬ ОТВЕТ.	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	- незнание, либо отрывочное представление об учебно-программном материале; - неумение выполнять предусмотренные программой задания.	Гестовые задания (0-10) Реферат(0-4) Ответ на экзамене (0-21)

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля), подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 основная литература:

1. Грабовский Р.И. Курс физики: Учебн. Пособие./ Р.И. Грабовский – 10 изд.-СПб: ЛАНЬ, - 2010. – 608 с..
2. Дмитриева В.Д. Физика: учеб. пос.-М.: Высш. шк., 2000
3. Кингсел А.С. и др. Основы физики: Курс общей физики. – М.: Физматлит, 2009.
4. Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб./Т.И. Трофимова- 17-е изд., перераб. и доп.-М.: Академия,-2012.- 558с.
5. Сборник задач по физике : Учеб. пособие для вузов/ Р.Н. Безверхняя, Н.И. Гороховская, Р.И. Грабовский и др. Под ред. Р.И. Грабовского – 3-е изд.- СПб: ЛАНЬ, 2012.- 128с.
6. Белановский А.С. Международная система единиц и применение ее в ветеринарии. Учеб. пособие/ А.С. Белановский, В.И. Максимов.- М.: МГАВМиБ.-2010.- 55с.

7.2 дополнительная литература:

1. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями. Учеб. пособие./ Т.И. Трофимова, Павлова З.Г.– М.: Высш. шк., 2011 .- 591
2. Никеров В.А. Физика. Современный курс. – М.: Дашков и К°, 2012.

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Механика. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2010.-37 с.
2. Молекулярная физика. Термодинамика. Колебания и волны. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2010.-19 с.
3. Электричество и магнетизм. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2010.-43 с.

4. Методическое пособие к выполнению лабораторных работ по физике (Часть I)/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2011.-62 с.
5. Методическое пособие к выполнению лабораторных работ по физике (Часть II)/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2011.-79 с.
6. Механика, молекулярная физика и термодинамика Методическое пособие по решению физических задач/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2011.-81 с.

7.4 программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Электронный учебно-методический комплекс по физике.

Компьютерные презентации по темам лекций.

База тестов для текущей, рубежной и итоговой аттестации студентов.

Программное обеспечение для проведения лабораторных работ:

- Виртуальные лабораторные работы «Открытая физика»,
- Информационно-справочная система Wikipedia.ru
- www.stjag.ru – учебно-методический, информационный и организационный портал военно-патриотического воспитания
- <http://base.garant.ru> – информационно-правовой портал «Гарант»
- www.consultant.ru – официальный сайт компании «Консультант Плюс»

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционные занятия проводятся в специальных лекционных аудиториях, оборудованных видео- и мультимедиапроектором, мобильным освещением, видео-экраном, универсальной доской.


Лабораторный практикум проводится в учебных лабораториях:


- *Лаборатория оптики (каб.411)*
- *Лаборатория механики и электромагнитных явлений (каб. 409)*

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных мультимедийной установкой.

Практические занятия проводятся в аудиториях, оборудованных видео- и мультимедиа-проектором, универсальной доской (мел, маркеры).

Самостоятельную работу слушатели проводят в библиотеке Мичуринского ГАУ.

Автор:  к.т.н, доцент кафедры математики, физики и информационных технологий, Брижанский Л.В.

Рецензент:  к.т.н, доцент кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, Псарёв Д.Н.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 6 от «18» 01 2022 г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института протокол № 6 от «15» 02 2022 г.

Рабочая программа утверждена Решением Учебно-методического совета Мичуринского ГАУ протокол № 6 от «17» 02 2022 г.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

15.02.2022

№ 6

**ЗАСЕДАНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМИССИИ
ИНЖЕНЕРНОГО ИНСТИТУТА**

Председатель – Куденко В.Б.

Секретарь – Астафьева М.В.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: Куденко В.Б., Астафьева М.В., Щербаков С.Ю., Михеев Н.В.,
Манаенков К.А., Гурьянов Д.В., Хатунцев В.В., Псарев Д.Н.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

4. Рассмотрение и утверждение программ, учебно-методических материалов структурных подразделений университета

СЛУШАЛИ: Куденко В.Б., представившего на рассмотрение рабочие программы и фонды оценочных средств по дисциплинам: математика, физика, информатика по направлению подготовки –Дополнительная общеобразовательная программа подготовки иностранных граждан к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке (дополнительная общеобразовательная программа)

Составители: Картечина Н.В. – к.с.-х.н. доцент кафедры математики, физики и информационных технологий; Никонорова Л.И. - к.с.-х.н. доцент кафедры математики, физики и информационных технологий; Брижанский Л.В. –к.т.н. доцент кафедры математики, физики и информационных технологий.

Рецензент: Псарев Д.Н. –к.т.н., доцент кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса.; Бобрович Л.В. - д.с.-х.н. профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии.

ПОСТАНОВИЛИ: Рекомендовать к утверждению на методическом совете университета рабочие программы и фонды оценочных средств по дисциплинам: математика, физика, информатика по направлению подготовки –Дополнительная общеобразовательная программа подготовки иностранных граждан к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке (дополнительная общеобразовательная программа)(принято единогласно)

Председатель

В.Б. Куденко

Секретарь

М.В. Астафьева

Выписка из протокола заседания учебно-методической комиссии инженерного института верна:

Председатель



В.Б. Куденко

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

18.01.2022

№ 6

**ЗАСЕДАНИЯ КАФЕДРЫ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ
И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Председатель – Картечина Н.В.

Секретарь – Пчелинцева Н.В.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: Картечина Н.В., Бутенко А.И., Смагин Б.И., Никонорова Л.И., Пчелинцева Н.В., Липатов Б.И., Брижанский Л.В., Макова Н.Е., Аникьева Э.Н., Абалуев Р.Н., Брозгунова Н.П.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Утверждение рабочих программ и ФОС по математике, физике, информатике по направлению подготовки: Дополнительная общеобразовательная программа подготовки иностранных граждан к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке (дополнительная общеобразовательная программа).

СЛУШАЛИ:

доцента Картечину Н.В., доцента Брижанского Л.В., которые представили рабочие программы и ФОС по математике, физике, информатике по направлению подготовки: Дополнительная общеобразовательная программа подготовки иностранных граждан к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке (дополнительная общеобразовательная программа).

ВЫСТУПИЛИ:

профессор Бутенко А.И., который предложил рабочие программы и ФОС по математике, физике, информатике по направлению подготовки: Дополнительная общеобразовательная программа подготовки иностранных граждан к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке (дополнительная общеобразовательная программа), утвердить.

ПОСТАНОВИЛИ:

рабочие программы и ФОС по математике, физике, информатике по направлению подготовки: Дополнительная общеобразовательная программа подготовки иностранных граждан к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке (дополнительная общеобразовательная программа), утвердить

Принято единогласно.

Председатель

Секретарь

18.01.2022 г.

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА ЗАСЕДАНИЯ КАФЕДРЫ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ВЕРНА:

Секретарь

18.01.2022 г.

Картечина Н.В.

Пчелинцева Н.В.

Пч.

Пчелинцева Н.В.

Рецензия на рабочую программу по дисциплине «Физика»

для обучающихся по дополнительной общеобразовательной программе подготовки иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке.

Учебная дисциплина «Физика» относится к базовой части обучения иностранных слушателей на курсе довузовской подготовки в соответствии с требованиями к освоению дополнительных образовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению образовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке (приказ Минобрнауки России от 03.10.2014 № 1304).

Рабочая программа предназначена для иностранных слушателей, изучающих русский язык. Освоение дисциплины «Физика» позволяет слушателям овладеть культурой мышления, развивать способность к обобщению, анализу, восприятию информации технического содержания, а также фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, методами физического исследования; овладеть приёмами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; формировать навыки проведения физического эксперимента в кооперации с коллегами, умений выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах.

Таким образом, рабочая программа дисциплины «Физика» полностью соответствует требованиям и может быть использована в учебном процессе ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Рецензент: к.т.н., доцент кафедры математики, физики и информационных технологий ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ Псарёв Д.Н.

