

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
инженерных систем и сооружений

наименование факультета

_____/ Н. А. Драпалюк

подпись

И.О. Фамилия

«31» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

«ФИЗИКА»

(наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки (специальность)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование подготовки специальности)

Профиль (специализация)

(название профиля программы)

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 г/ 4 г 11 мес

очная / заочная

Форма обучения очная/ заочная

Год начала подготовки 2018 г.

Автор(ы) программы

должность и подпись

Заведующий кафедрой

наименование кафедры, реализующей дисциплину

подпись

Руководитель ОПОП

подпись

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины:

формирование у студентов общего мировоззрения и развитие мышления на основе знания наиболее универсальных законов, моделей и явлений физики.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физических исследований; овладение приемами и методами решения практических задач; формирование навыков проведения физического эксперимента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) «Физика» Б1.Б.13 относится к дисциплинам обязательной части блока Б1. учебного плана

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-8 Способность работать самостоятельно

ОК-10 Способностью к познавательной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОК-8	Знать Виды самостоятельной работы при изучении физики: работа с конспектами лекций и учебной литературой, выполнение д.з., к.р., коллоквиумов, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.
	Уметь Работать с учебной литературой, электронной образовательной средой, лабораторными установками.
	Владеть Навыками поиска и обработки информации; навыками оформления отчетов по результатам лабораторных работ.
ОК-10	Знать физические законы классической и релятивистской механики; молекулярной физики и термодинамики; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы и уравнения колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира
	Уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты
	Владеть основными методами решения физических задач; основными приемами обработки и представления полученных экспериментальных данных

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 7 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	90	36	54
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	-	18
Лабораторные занятия (ЛР)	36	18	18
Самостоятельная работа	126	72	54
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	-	-	-
Контрольная работа (есть, нет)	-	-	-
Контроль	36	-	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	+	ЗаО	Экз
Общая трудоемкость	час зач.ед. 252 7	108 3	144 4

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	22	8	14
В том числе:			
Лекции	8	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	-	6
Лабораторные занятия (ЛР)	8	4	4
Самостоятельная работа	217	132	85
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	-	-	-
Контрольная работа (есть, нет)	+	+	+
Контроль	13	4	9
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	+	ЗаО	Экз
Общая трудоемкость	час зач.ед. 252 7	144 4	108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	ЛК	ПЗ	ЛР	СРС	Всего час
1 семестр							
1	Физические основы механики	Кинематика и динамика материальной точки и абсолютно твердого тела. Механическая работа и энергия. Динамика вращательного движения твердого тела. Механика упругих тел.	6		6	24	36
2	Механические колебания и волны.	Гармонические колебания, маятники. Механические волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны.	2		4	8	14
3	Молекулярная физика и термодинамика	Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям и кинетическим энергиям. Основное уравнение МКТ. Распределение Больцмана. Явления переноса. Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Циклические процессы. Энтропия и ее статистическая интерпретация.	4		4	16	24
4	Электростатика. Постоянный ток.	Электрическое поле в вакууме и его характеристики. Теорема Гаусса. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация. Емкость уединенного проводника, конденсатора. Энергия системы проводников. Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа.	6		4	24	34
Итого за 1 семестр			18	0	8	72	108
2 семестр							
1	Электромагнетизм	Закон Био—Савара—Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Колебательный контур.	6	6	6	18	36
2	Оптика	Уравнения Максвелла. Электромагнитная природа света. Интерференция и дифракция света. Поляризация света. Поглощение и дисперсия света. Тепловое излучение. Внешний фотоэффект. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.	6	6	6	18	36
3	Элементы атомной физики и физики ядра	Спектр атома водорода. Формула Бальмера. Постулаты Бора.	6	6	6	18	36

		Квантово-механическая модель атома водорода. Многоэлектронные атомы. Рентгеновские лучи. Ядерная модель атома. Состав и характеристики атомного ядра. Естественная и искусственная радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Общие свойства и характеристики элементарных частиц						
			18	18	18	54	108	
		Итого	36	18	36	126	216	

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	ЛК	ПЗ	ЛР	СРС	Всего час
1 семестр							
1	Физические основы механики	Кинематика и динамика материальной точки и абсолютно твердого тела. Механическая работа и энергия. Динамика вращательного движения твердого тела. Механика упругих тел. Гармонические колебания, маятники. Механические волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны.	2	-	2	72	76
2	Молекулярная физика и термодинамика	Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям и кинетическим энергиям. Основное уравнение МКТ. Распределение Больцмана. Явления переноса. Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Циклические процессы. Энтропия и ее статистическая интерпретация.	1	-	1	30	32
3	Электростатика. Постоянный ток.	Электрическое поле в вакууме и его характеристики. Теорема Гаусса. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация. Емкость уединенного проводника, конденсатора. Энергия системы проводников. Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа.	1	-	1	30	32
Итого за 1 семестр			4		4	132	140
2 семестр							
1	Электромагнетизм	Закон Био—Савара—Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Колебательный контур.	2	2	2	30	36
2	Оптика	Уравнения Максвелла. Электромагнитная природа света. Интерференция и дифрак-	2	2		30	34

		ция света. Поляризация света. Поглощение и дисперсия света. Тепловое излучение. Внешний фотоэффект. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.					
3	Элементы атомной физики и физики ядра	Спектр атома водорода. Формула Бальмера. Постулаты Бора. Квантово-механическая модель атома водорода. Многоэлектронные атомы. Рентгеновские лучи. Ядерная модель атома. Состав и характеристики атомного ядра. Естественная и искусственная радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Общие свойства и характеристики элементарных частиц		2	2	25	29
			4	6	4	85	99
Итого			8	6	8	217	239

5.2 ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

- №1.0 «Расчет погрешностей при измерении объема цилиндра»
- № 1.1. «Определение ускорения свободного падения на машине Атвуда»
- № 1.2 «Определение модуля сдвига стальной проволоки методом крутильных колебаний»
- № 1.3 «Определение момента инерции методом трифилярного подвеса»
- №1.4. «Измерение момента инерции металлических колец при помощи маятника Максвелла»
- № 1.5 «Определение момента инерции крестообразного маятника»
- № 1.6 «Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника»
- №1.8 «Определение угловой скорости прецессии и момента инерции гироскопа»
- №1.10 «Определение динамической вязкости жидкости методом Стокса»
- № 1.11 «Исследование законов колебательного движения физического маятника и определение ускорения свободного падения»
- № 1.12 «Определение ускорения свободного падения с помощью обратного и математического маятников»
- № 1.13 «Определение приведенной длины физического маятника и ускорения свободного падения»
- № 1.14 «Изучение резонансных явлений при колебаниях плоской пружины»
- № 1.15 «Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны»
- № 1.16 «Определение скорости звука методом сдвига фаз»
- № 1.17 «Определение коэффициента внутреннего трения воздуха при различных температурах»
- № 1.18 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме»
- № 1.19 «Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова»
- № 1.20 «Изучение реального газа (эффект Джоуля—Томсона)»
- № 2.1. «Моделирование электростатических полей»
- № 2.2 «Определение ёмкости конденсаторов посредством измерения тока разряда»
- № 2.3 «Определение ёмкости конденсаторов мостиком Сотти»
- № 2.4 «Определение ЭДС источника методом компенсации»
- № 2.5 «Измерение сопротивления проводников мостиком Уитстона»
- № 2.6 «Изучение обобщённого закона Ома и измерение электродвижущей силы методом компенсации»
- № 2.8 «Определение отношения заряда электрона к его массе с помощью магнетрона»

- № 2.9 «Изучение магнитных полей, создаваемых вдоль оси длинной и короткой катушек»
 № 2.10 «Изучение явления взаимной индукции»
 № 2.11 «Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа»
 № 2.12 «Определение точки Кюри ферромагнетика»
 № 2.14 «Исследование затухающих электромагнитных колебаний»
 № 2.15 «Изучение вынужденных электромагнитных колебаний»
 № 2.20 «Изучение явления интерференции методом колец Ньютона»
 № 2.21 «Изучение явления дифракции на решетке»
 № 2.22 «Изучение поляризованного света. Проверка закона Малюса»
 №3.1 «Определение температуры оптическим пирометром»
 №3.2 «Исследование внешнего фотоэффекта»
 №3.3 «Исследование фотоэлемента»
 №3.4 «Изучение спектра атома водорода»
 №3.5 «Опыт Франка и Герца»
 №4.5 «Дифракция микрочастиц на щели»
 №4.6 «Прохождение микрочастиц через потенциальный барьер»
 №3.4 «Изучение спектра атома водорода»
 №3.5 «Опыт Франка и Герца»
 №3.17 «Определение длины пробега α - частиц в воздухе»
 №3.18 «Определение интенсивности потока частиц радиоактивного излучения»

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ)

Учебным планом по дисциплине «Физика» предусмотрено выполнение контрольных работ в 1,2 семестрах.

Примерная тематика контрольных работ

Очная форма обучения

- К.р.№1 Физические основы механики
 К.р.№2 Молекулярная физика и термодинамика
 К.р.№3 Электростатика
 К.р.№4 Электромагнетизм
 К.р.№5 Квантовая механика
 К.р. №6 Ядерная физика

Заочная форма обучения

- К.р.№1 Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный ток.
 К.р.№2 Электромагнетизм. Колебания и волны. Квантовая физика. Физика атомного ядра.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1. Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе: «аттестован»; «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОК-8	знать Виды самостоятельной работы при изучении физики: работа с конспектами лекций и учебной литературой,	Тест Контр. раб. Задания к Лаб.р.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	выполнение д.з., к.р., коллоквиумов, подг. к выполнению и защите л.р.			
	уметь Работать с учебной литературой, электронной образовательной средой, лабораторными установками.	Тест Контр. раб. Задания к Лаб.р.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть Навыками поиска и обработки информации; навыками оформления отчетов по результатам лабораторных работ.	Тест Контр. раб. Задания к Лаб.р.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОК-10	знать физические законы классической и релятивистской механики; молекулярной физики и термодинамики; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира	Тест Контр. раб. Задания к Лаб.р.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты	у Тест Контр. раб. Задания к Лаб.р.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть основными методами решения физических задач; основными приемами обработки и представления полученных экспериментальных данных	Тест Контр. раб. Задания к Лаб.р.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2. Этап промежуточного и итогового контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются 1, 2, 3 по следующей системе: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отл.	Хор.	Уд.	Неуд.
ОК-8	знать Виды самостоятельной работы при изучении физики: работа с конспектами лекций и учебной литературой, выполнение д.з., к.р., коллоквиумов, подготовка к выполнению и защите л.р.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%	4-6	Менее 4
	уметь Работать с учебной литературой, электронной образовательной средой, лабораторными установками.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный	Задачи не решены	4-6	Менее 4

	раторными установками.		ход решения в большинстве задач			
	владеть Навыками поиска и обработки информации; навыками оформления отчетов по результатам лабораторных работ.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	4-6	Менее 4
ОК-10	знать физические законы классической и релятивистской механики; молекулярной физики и термодинамики; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%	4-6	Менее 4
	уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	4-6	Менее 4
	владеть основными методами решения физических задач; основными приемами обработки и представления полученных экспериментальных данных	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	4-6	Менее 4

7.2. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1. Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Укажите характер движения материальной точки, если известно, что нормальное ускорение $a_n = const$, а тангенциальное ускорение $a_t = 0$.

Ответ: равномерное движение по окружности.

2. Движение тела на плоскости xOy описывается уравнениями $x=t-3$ и $y=10-2t^2$. По какой траектории движется тело? Чему равен модуль скорости в начальный момент времени?

Ответ: по параболе; 5 м/с

3. Мяч массой m , двигаясь со скоростью v_0 , абсолютно упруго ударяется о стенку под углом α к ее поверхности. Определите, какой импульс получит стенка в результате соударения?

Ответ: $2mv_0 \sin \alpha$

4. Рассчитайте момент инерции однородного стержня массой 10 кг и длиной 1 м относительно оси, проходящей на расстоянии 25 см от одного его конца.

Ответ: $1,46 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$.

5. Колебания материальной точки описываются уравнением $x=0,02\cos(2\pi t+0,25\pi)$, м. Запишите уравнение проекции ускорения на ось Oх для этой точки.

Ответ: $a_x = -0,08 \cdot \pi^2 \cos(2\pi t+0,25\pi)$, м/с².

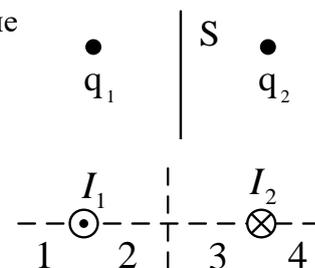
6. Сравните работу идеального газа при расширении из одного состояния в изотермическом и адиабатном процессах?

Ответ: В изотермическом процессе газ совершит бóльшую работу.

7. Является ли эквипотенциальной плоскость симметрии S в поле точечных зарядов: а) $q_1=q_2=q$; б) $q_1=+q$; $q_2=-q$?

Ответ: а) нет; б) да.

8. Два бесконечно длинных прямолинейных проводника с противоположными токами ($I_2=2I_1$) лежат в плоскости, перпендикулярной плоскости рисунка. На каком участке находятся точки, в которых магнитная индукция равна нулю?



Ответ: 1.

9. Как изменится мощность излучения абсолютно черного тела, если длина волны, на которую приходится максимум его испускательной способности, увеличится в 2 раза?

Ответ: уменьшится в 16 раз.

10. Активность A некоторого изотопа за 10 суток уменьшилась на 20 %. Определить период полураспада этого изотопа. Ответ: 31 сут.

7.2.2. Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Тело бросили под углом 60° к горизонту, сообщив ему скорость 20 м/с. Определите радиус траектории через одну секунду после броска. Ответ округлите до целого.

Ответ: 18 м.

2. Пуля массой 10 г летящая горизонтально со скоростью 200 м/с попадает в середину однородного стержня, подвешенного шарнирно за один конец. Определите их общую угловую скорость после соударения. Масса стержня 240 г, длина 40 см.

Ответ: 100 рад/с.

3. Смесь газов состоит из 20 г водорода и 120 г неона. Определите удельную теплоемкость смеси газов при постоянном объеме.

Ответ: 0,21 Дж/(кг·К).

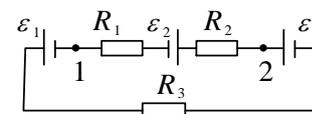
4. Определить модуль работы изотермического сжатия газа совершающего цикл Карно, КПД которого $\eta=0,3$, если работа изотермического расширения равна 10 Дж.

Ответ: 7 Дж.

5. В трех вершинах квадрата со стороной 2 см находятся одинаковые точечные заряды по 10 нКл каждый. Определите модуль напряженности и потенциал поля в четвертой вершине.

Ответ: 42,3 кВ/м; 1,2кВ.

6. Определить разность потенциалов между точками 1 и 2 представленной цепи: $\varepsilon_1 = 2,0 \text{ В}$, $\varepsilon_2 = 5,0 \text{ В}$, $\varepsilon_3 = 2,0 \text{ В}$, $R_1 = 1,0 \text{ Ом}$, $R_2 = 2,0 \text{ Ом}$, $R_3 = 2,0 \text{ Ом}$.



Ответ: -4,4 В.

7. В однородном магнитном поле с индукцией 0,35 Тл равномерно с частотой $n = 480 \text{ об/мин}$ вращается рамка, содержащая $N = 1500$ витков площадью $S = 50 \text{ см}^2$. Ось вращения

лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции. Определить максимальную ЭДС индукции, возникающую в рамке.

Ответ: 132 В.

8. Если интенсивность естественного света, проходящего через поляризатор и анализатор, уменьшается в 4 раза, то угол между их главными плоскостями равен

Ответ: 45°.

9. При исследовании фотоэффекта с поверхности цинка ($A_{\phi}=4$ эВ) установлено, что при изменении частоты падающего света в 1,2 раза для прекращения фотоэффекта необходимо увеличить задерживающее напряжение в 1,6 раза. Определите частоту излучения в первом эксперименте.

Ответ: $1,45 \cdot 10^{15}$ Гц.

10. Электрон выбит из атома водорода, находящегося в основном состоянии, фотоном с энергией $\epsilon=17,7$ эВ. Определите скорость электрона за пределами атома.

Ответ: 1,2 м/с.

7.2.3. Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Во сколько раз модуль нормального ускорения точки, лежащей на ободе колеса, больше тангенциального ускорения в момент времени, когда полное ускорение составляет угол 30° с направлением линейной скорости.

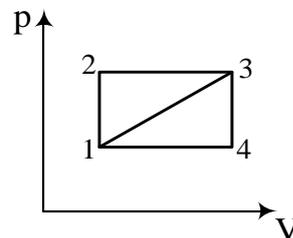
Ответ: 0,58

2. Пуля массой 10 г летящая горизонтально со скоростью 200 м/с попадает в середину однородного стержня, подвешенного шарнирно за один конец. На какой угол отклонится в результате соударения стержень? Масса стержня 240 г, длина 40 см.

Ответ: $\alpha=0,93$ рад = 53°.

3. КПД тепловой машины, работающей по циклу 1-2-3-1 равен η_0 (см. рисунок). Найти КПД η тепловой машины, работающей по циклу 1-3-4-1.

Ответ: $\eta = \frac{\eta_0}{1-\eta_0}$.



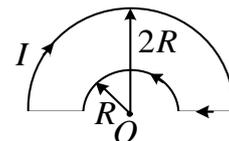
4. Электрическое поле создается бесконечно длинной заряженной нитью с линейной плотностью $\tau = -2$ нКл/см. Какую скорость приобретет электрон, удалившись под действием поля вдоль линии напряженности с расстояния $r_1 = 1$ см до $r_2 = 2$ см?

Ответ: $3 \cdot 10^6$ м/с.

5. Батареи имеют ЭДС 110 В и 220 В, сопротивления $R_1 = R_2 = 100$ Ом, $R_3 = 500$ Ом (см. рис.). Найти показание амперметра. Ответ: 0,4А.

6. По проводнику, изогнутому как показано на рисунке течет ток I . Запишите выражение для модуля магнитной индукции в точке O .

Ответ: $\frac{\mu_0 I}{8R}$



7. Ток в колебательном контуре зависит от времени как $I=I_m \sin \omega t$, где $I_m=90$ мА, $\omega_0=4,5 \cdot 10^{-3}$ с⁻¹. Емкость конденсатора $C=0,50$ мкФ. Найти индуктивность контура и напряжение на конденсаторе в момент $t=0$.

Ответ: $L=1$ мГн, $U_m=0,4$ В.

8. Монохроматическое излучение с длиной волны, равной 500 нм, падает нормально на плоскую зеркальную поверхность и давит на нее с силой 10 нН. Определите число фотонов, еже-секундно падающих на эту поверхность.

Ответ: $3,8 \cdot 10^{18}$.

9. Определить скорость электронов, бомбардирующих антикатод рентгеновской трубки, если коротковолновая граница сплошного рентгеновского спектра равна 1 нм.

Ответ: $20 \cdot 10^6$ м/с.

10. Электрон находится в одномерном потенциальном ящике шириной 1 нм в основном состоянии. Определите вероятность обнаружить электрон в крайней четверти ящика.

Ответ: 9%.

7.2.4. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1 семестр

1. Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела.
2. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.
3. Импульс тела. Законы изменения и сохранения импульса тела.
4. Механическая работа. Кинетическая энергия и ее связь с работой внешних и внутренних сил.
5. Потенциальная энергия. Связь силы и потенциальной энергии.
6. Закон сохранения и превращения механической энергии
7. Момент импульса частицы. Законы изменения и сохранения момента импульса частицы.
8. Момент инерции твердого тела. Расчет момент инерции тел правильной формы. Теорема Штейнера.
9. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
10. Момент импульса твердого тела. Закон изменения и сохранения момента импульса.
11. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.
12. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Характеристики затухающих колебаний.
13. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонансные кривые.
14. Физический маятник.
15. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Газовые законы.
16. Распределение Максвелла и распределение Больцмана. Барометрическая формула.
17. Явления переноса.
18. Основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам.
19. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых машин. Второй закон термодинамики
20. Энтропия и ее статистическая интерпретация. Возрастание энтропии при неравновесных процессах. Границы применимости второго закона термодинамики.
21. Электростатическое поле в вакууме и его характеристики (напряженность и потенциал). Принцип суперпозиции полей.
22. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
23. Работа электростатического поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.
24. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость конденсатора. Энергия конденсатора.

25. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектрика. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике.
26. Постоянный электрический ток и его характеристики. Законы постоянного тока.

7.2.5. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

2 семестр

1. Магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции полей.
2. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового токов.
3. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Поле соленоида и поле тороида.
4. Действие магнитного поля на движущийся заряд, проводник с током и рамку с током.
5. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Намагниченность. Теорема о циркуляции для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.
6. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри
7. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция, индуктивность. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.
8. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
9. Продольные и поперечные волны в упругой среде. Характеристики волн. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Интерференция света. Расчет интерференционной картины от двух источников.
10. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.
11. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на круглом непрозрачном диске.
12. Тепловое излучение. Основные характеристики теплового излучения.
13. Закон Кирхгофа. Спектр и законы излучения абсолютно черного тела.
14. Квантовая гипотеза. Формула Планка. Оптические пирометры
15. Фотоны. Масса и импульс фотона. Давление света.
16. Внешний фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна.
17. Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа электрона в атоме водорода. Схема энергетических уровней атома водорода. Правила отбора.
18. Рентгеновские лучи. Сплошной спектр и характеристическое излучение. Закон Мозли.
19. Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. Дефект масс. Энергия связи. Удельная энергия связи.
20. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
21. Виды и законы радиоактивных процессов.
22. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер. Синтез ядер.

7.2.7. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела	ОК-6 ОК-10	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос
2.	Динамика.	ОК-6 ОК-10	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ

			Устный опрос
3.	Механические колебания	ОК-6 ОК-10	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос
4.	Физические основы механики	ОК-6 ОК-10	Контрольная работа
5.	Молекулярная физика и термодинамика	ОК-6 ОК-10	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа
6.	Электростатика	ОК-6 ОК-10	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа
7.	Электромагнетизм	ОК-6 ОК-10	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа
8.	Электромагнитные колебания и волны. Волновая оптика	ОК-6 ОК-10	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос
9.	Квантовая оптика	ОК-6 ОК-10	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос
10.	Квантовая механика	ОК-6 ОК-10	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа
11.	Физика атома и атомного ядра	ОК-6 ОК-10	Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование (по теме или итоговое) осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования (в семестре), либо с использованием тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 60 минут. Затем осуществляется проверка теста (автоматически программой) или экзаменатором и выставляется оценка согласно критериям. Тесты содержат задачи, как базового уровня сложности, так и повышенного.

К каждой лабораторной работе предложены пять вариантов по пять заданий, содержащих один теоретический вопрос и несколько качественных задач по теме лабораторной работы. Задания выполняются студентом дома. На занятии ведется устный опрос по решенным вариантам.

Контрольные работы содержат по 5 задач. Контрольная работа может быть предложена в качестве домашней работы по индивидуальным вариантам.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид издания, год	Обеспеченность
8.1.1. Основная литература				
1	Трофимова Т.И.	Курс физики, т. 1	2007, печатн.	0,6
2	Савельев И.В.	Курс физики: т. 1-5	2007, печатн.	0,6
3	Савельев И.В.	Курс физики: т. 1—5 http://e.lanbook.com/books/?p_f_1_65=918	электр.	1
4	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике	2009, печатн.	0,6
5	Иродов И.Е.	Задачи по общей физике	2009, печатн.	0,6
8.1.2. Дополнительная литература				
1	Москаленко А.Г., Татьянина Е.П., Щетинин А.А.	Физические основы механики	2010 г, печатн.	0,1
2	Москаленко А.Г., Татьянина Е.П., Тураева Т.Л., Антипов С.А.	Методика решения задач по физике в техническом вузе. Ч.1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика (учеб. пособие)	2016 г. элект.	1
3	Москаленко А.Г., Татьянина Е.П., Тураева Т.Л., Антипов С.А.	Практикум по физике. Электродинамика	2017 г. печатн.	0,1
4	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н.	Квантовая физика. Квантовая механика. Основы квантовой статистики и физики твердого тела.	2007 г, печатн.	0,1
5	Т.В. Дубовицкая, А.Г. Москаленко, Е.П. Татьянаина, Т.Л. Тураева	Молекулярная физика и термодинамика	2018 г, печатн.	0,1
8.1.3 Методические разработки				
1	Москаленко А.Г., Сафонов И.А., Матовых Н.В.	Методические указания к лабораторным работам по механике	№ 243-2010 печатн.	0,1
2	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Матовых Н.В. и др.	Методические указания к лабораторным работам по молекулярной физике и термодинамике	№ 31-2014 печатн.	0,1

3	Москаленко А.Г., Тураева Т.Л., Матовых Н.В. и др.	Методические указания к лабораторным работам по электричеству	№ 139-2013 электр [*]	1
4	Москаленко А.Г., Тураева Т.Л., Матовых Н.В. и др.	Методические указания к лабораторным работам по электромагнетизму	№ 128-2014 электр [*]	1
5	Москаленко А.Г., Тураева Т.Л., Татьянина Е.П.	Методические указания к лабораторным работам по волновой оптике	№ 123-2014 печатн.	0,1
6	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьянина Е.П.	Контрольные задания для зачета по лабораторным работам «Механика. Молекулярная физика и термодинамика»	№ 389-2010 печатн.	0.1
7	А.Г. Москаленко, М.Н. Гаршина,	Контрольные задания для зачета по лабораторным работам «Электричество. Магнетизм. Волновая оптика»	№ 235-2011 электр [*]	1
8	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьянина Е.П.	Методические указания к решению задач по кинематике, динамике, законам сохранения	№ 29-2014 электр [*]	1
9	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьянина Е.П.	Методические указания к решению задач по колебаниям	№ 101-2008, печатн.	0,1
10	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьянина Е.П.	Методические указания к решению задач по молекулярной физике и термодинамике	№ 50-2009 печатн.	0,1
11	Москаленко А.Г., Матовых Н.В., Гаршина М.Н.	Методические указания к решению задач по электростатике и постоянному току	№ 171-2007, печатн.	0,1
12	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьянина Е.П.	Методические указания к решению задач по электромагнетизму	№ 170-2007, печатн.	0,1
13	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьянина Е.П.	Методические указания к решению задач по волновой оптике	№ 218-2008, печатн.	0,1
14	Москаленко А.Г., Татьянина Е.П., Гаршина М.Н.	Методические указания для самостоятельной работы и тестирования знаний по ядерной физике и элементарным частицам	№ 63-2013 электр [*]	1
15	Москаленко А.Г., Тураева Т.Л., Татьянина Е.П.	Фонд оценочных средств по физике. Механика. Молекулярная физика и Термодинамика.	№ 45-2014 Электр [*]	1
16	Татьянина Е.П., Москаленко А.Г., Тураева Т.Л.	Контрольные задания для зачета по лабораторным работам «Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм»	№ 38-2015 электр [*]	1
17	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьянина Е.П.	Контрольные задания для зачета по лабораторным работам «Квантовая физика. Физика атомов и ядер. Физика полупроводников»	№ 48-2015 электр [*]	1
18	Москаленко А.Г., Татьянина Е.П., Гаршина М.Н., Матовых Н.В.	Методические указания к лабораторным работам по теме «Механические колебания и волны»	№153-2016 электр [*]	1

19	Москаленко А.Г., Татьянина Е.П., Гаршина М.Н.	Методические указания к решению задач по теме «Механические колебания и волны»	№153-2016 электр [*]	1
----	---	--	----------------------------------	---

^{*}(МУ в электронном виде см. ЭБС ВГТУ)

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационного-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Автоматизированная обработка результатов измерений в лаборатории механики
2. Исследование колебаний пружинного маятника
3. Исследование колебаний физического маятника
4. Исследование электростатического поля точечных зарядов
5. Дифракция микрочастиц на щели
6. Прохождение микрочастиц сквозь потенциальный барьер
7. Автоматизированный коллоквиум по разделам физики.
8. При реализации образовательных программ в части дисциплины «Физика» используется ОС Windows и офисный пакет приложений MS Office

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.
2. Учебная лаборатория “Механика и молекулярная физика”.
3. Учебная лаборатория “Электромагнетизм. Волновая оптика”.
4. Учебная лаборатория “Физика твердого тела. Атомная физика”.
5. Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума.
6. Натурные лекционные демонстрации согласно каталогу

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Физике» читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков решения задач. Занятия проводятся путем решения конкретных примеров задач в аудитории. Рассматриваются основные типы задач и методики их решений.

Лабораторные работы направлены на приобретение навыков проведения физического эксперимента, обработки результатов, оценки погрешности измерений. На занятиях лабораторного практикума идет практически индивидуальная работа с каждым студентом. Студенты получают экспериментальные подтверждения изучаемых физических законов. Обсуждаются и анализируются полученные результаты. В ряде случаев проводятся исследования физических явлений с использованием компьютерного моделирования. Перед выполнением работы проверяется готовность студента к ее выполнению, а после оформления работы проводится ее защита.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины осуществляется с помощью тестов, контрольных работ, устной беседы и итогового теста на экзамене.

Освоение дисциплины оценивается на зачете или экзамене.