

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Яременко С.А.

«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Физика»

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль Обеспечение безопасности в техносфере и чрезвычайных ситуациях

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

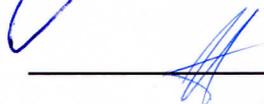
Авторы программы

 / С.А. Антипов /
 / В.Г. Санников /

**Заведующий кафедрой
Физики**

 / Т.Л. Тураева /

Руководитель ОПОП

 / А.А. Павленко /

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов общего физического 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 конкретных задач; формирование навыков проведения физического эксперимента

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физика» 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:

ОПК-1 - Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	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 Работать с учебной литературой, лабораторными установками; применять физические законы для решения практических задач, проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты.
	Владеть навыками поиска и обработки информации; основными методами решения физических задач; навыками оформления отчетов по результатам лабораторных работ.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	117	117
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	216	216
зач.ед.	6	6

Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	14	14
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	193	193
Часы на контроль	9	9

Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	216
зач.ед.	6	6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1.	Физические основы механики. Механические колебания и волны.	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.	8	6	6	35	55
2.	Молекулярная физика и термодинамика	Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям. 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	2	2	14	22
3.	Электростатика.	Электрическое поле в вакууме и его	6	4	4	20	34

	Постоянный ток.	характеристики. Теорема Гаусса. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация. Емкость уединённого проводника, конденсатора. Энергия системы проводников. Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа.					
4.	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	2	2	16	26
5.	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	2	2	16	26
6.	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. Ядерные реакции.	6	2	2	16	26

		Законы сохранения в ядерных реакциях. Общие свойства и характеристики элементарных частиц					
Итого			36	18	18	117	189

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1.	Физические основы механики. Механические колебания и волны.	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.	1	1	2	36	40
2.	Молекулярная физика и термодинамика	Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям. 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	-	36	38
3.	Электростатика. Постоянный ток.	Электрическое поле в вакууме и его характеристики. Теорема Гаусса. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация. Емкость уединённого проводника, конденсатора. Энергия	1	1	2	36	40

		системы проводников. Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа.					
4.	Электромагнитизм	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.	1	1	-	36	38
5.	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.	1	-	-	26	27
6.	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. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Общие свойства и характеристики элементарных частиц	1	-	-	23	24
Итого			6	4	4	193	207

5.2. Перечень лабораторных работ

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	Механика	1. Определение скорости пули методом баллистического маятника	2
		2. Определение момента инерции маховика и момента сил трения.	2
2.	Термодинамика и статистическая физика	3. Определение отношения теплоемкостей воздуха	2
3.	Электричество и магнетизм	4. Измерение сопротивления проводников мостиком Уитстона.	2
		5. Определение ЭДС источника методом компенсации.	2
		6. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.	2
4.	Колебания	7. Изучение вынужденных электромагнитных колебаний.	2
5.	Оптика	8. Дифракция световых волн на дифракционной решетке.	2
6.	Физика ядра	9. Определение интенсивности потока частиц радиоактивного излучения.	2

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

Текущий контроль в семестре за освоением дисциплины проводится посредством выполнения студентами контрольных работ.

Очная форма обучения

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

Заочная форма обучения

- К.р.№1 Механика. Молекулярная физика и термодинамика.

Электростатика. Постоянный ток.

- К.р.№2 Электромагнетизм. Колебания и волны. Квантовая физика.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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
ОПК-1	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	Тест Контр. раб. Задания к лаб.р.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира			
уметь работать с учебной литературой, лабораторными установками; применять физические законы для решения практических задач, проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты	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; основными методами решения физических задач; 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

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются во 2 семестре для очной формы обучения, во 2 семестре для заочной формы обучения по четырех-балльной системе: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	<p>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</p>	Тест 12 заданий	10-12	7-9	4-6	Менее 4
	<p>уметь работать с учебной литературой, лабораторными установками; применять физические законы для решения практических задач, проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты</p>					
	<p>владеть</p>					

навыками поиска и обработки информации; основными методами решения физических задач; навыками оформления отчетов по результатам лабораторных работ						
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные 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: $1,46 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$.

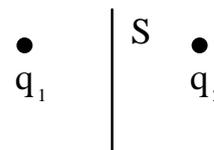
5. Колебания материальной точки описываются уравнением $x = 0,02 \cos(2\pi t + 0,25\pi)$, м. Запишите уравнение проекции ускорения на ось Ox для этой точки.

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?

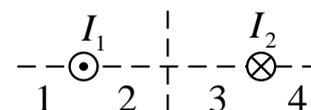
Ответ: В изотермическом процессе газ совершит бóльшую работу.

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.

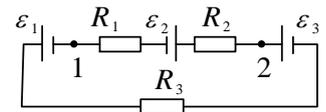
Ответ: 7 Дж.

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: $\varepsilon_1 = 2,0$ В, $\varepsilon_2 = 5,0$ В, $\varepsilon_3 = 2,0$ В, $R_1 = 1,0$ Ом, $R_2 = 2,0$ Ом, $R_3 = 2,0$ Ом.



Ответ: -4,4 В.

7. В однородном магнитном поле с индукцией 0,35 Тл равномерно с частотой $n = 480$ об/мин вращается рамка, содержащая $N = 1500$ витков площадью $S = 50$ см². 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 ($A_0 = 4$ 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 $\varepsilon = 17,7$ эВ. Определите скорость электрона за пределами атома.

Ответ: 1,2 м/с.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

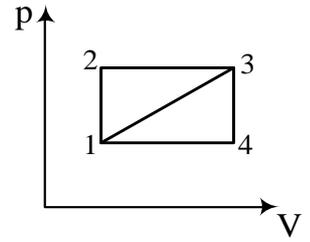
1. Во сколько раз модуль нормального ускорения точки, лежащей на ободе колеса, больше тангенциального ускорения в момент времени, когда полное ускорение составляет угол 30° с направлением линейной скорости.

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.

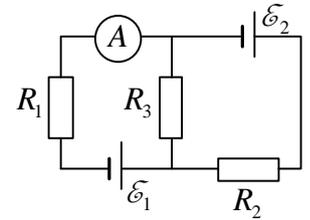
Ответ: $\alpha = 0,93$ рад = 53°.

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

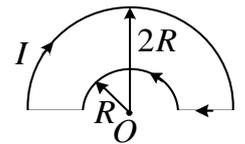
4. Электрическое поле создается бесконечно длинной заряженной нитью с линейной плотностью $\tau = -2$ нКл/см. Какую скорость приобретет электрон, удалившись под действием поля вдоль линии напряженности с расстояния $r_1 = 1$ см до $r_2 = 2$ см?



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 $I = I_m \sin \omega_0 t$, 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, ежесекундно 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

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.
2. Импульс тела. Законы изменения и сохранения импульса тела.
3. Механическая работа. Кинетическая энергия.
4. Потенциальная энергия. Связь силы и потенциальной энергии.
Закон сохранения и превращения механической энергии
5. Момент инерции твердого тела. Расчет момент инерции тел правильной формы. Теорема Штейнера.
6. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
7. Момент импульса частицы и твердого тела. Закон изменения и сохранения момента импульса.
8. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальные уравнения гармонических и затухающих колебаний и их решения. Характеристики затухающих колебаний.
9. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонансные кривые.
10. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Газовые законы.
11. Распределение Максвелла и распределение Больцмана. Барометрическая формула.
12. Явления переноса.
13. Основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам.
14. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второй закон

термодинамики. Энтропия и ее статистическая интерпретация.

15. Электростатическое поле в вакууме и его характеристики (напряженность и потенциал). Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.

16. Работа электростатического поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.

17. Проводники в электростатическом поле. Емкость уединенного проводника. Емкость конденсатора. Энергия конденсатора. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектрика.

18. Постоянный электрический ток и его характеристики. Законы постоянного тока.

19. Магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции полей.

Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового токов.

20. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Поле соленоида и поле тороида. Действие магнитного поля на движущийся заряд, проводник с током и рамку с током.

21. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Намагниченность. Теорема о циркуляции для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.

22. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри

23. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция, индуктивность. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.

24. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Электро-магнитные волны.

25. Продольные и поперечные волны в упругой среде. Характеристики волн. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение.

26. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной

толщины. Кольца Ньютона.

27. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на круглом непрозрачном диске.

28. Тепловое излучение. Основные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Спектр и законы излучения абсолютно черного тела.

29. Квантовая гипотеза. Формула Планка. Фотоны. Масса и импульс фотона. Давление света.

30. Внешний фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна.

31. Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа электрона в атоме водорода. Схема энергетических уровней атома водорода. Правила отбора.

32. Рентгеновские лучи. Сплошной спектр и характеристическое излучение.

33. Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. Дефект масс. Энергия связи. Удельная энергия связи.

34. Радиоактивность. Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада.

35. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер. Синтез ядер.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 12 заданий, как базового уровня сложности, так и повышенного. Время выполнения 60 минут. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом.

- Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 4 баллов.
- Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от

4 до 6 баллов

- Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 7 до 9 баллов.
- Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 10 до 12 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Физические основы механики. Механические колебания и волны.	ОПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ,
2.	Молекулярная физика и термодинамика.	ОПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ,
3.	Электростатика. Постоянный ток.	ОПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ,
4.	Электромагнетизм	ОПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ,
5.	Оптика	ОПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ,
6.	Элементы атомной физики и физики ядра	ОПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ,

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно

методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература	
8.1.	Трофимова Таисия Ивановна. Курс физики [Текст]: учебное пособие: рекомендовано Министерством образования Российской Федерации. - 21-е изд., стереотип. - Москва: Академия, 2015 (Казань: ОАО "Татмедиа" "ПИК "Идел-Пресс", 2014). - 557 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование). - Предм. указ.: с. 537-549. - ISBN 978-5-4468-2023-8: 1483-00.
8.2.	Курбачев Ю.Ф. Физика: Учебное пособие / Курбачев Ю. Ф. - Москва: Евразийский открытый институт, 2011. - 216 с. - ISBN 978-5-374-00523-3. URL: http://www.iprbookshop.ru/11106.html
8.3.	Михайлов В.К. Физика: Учебное пособие / Михайлов В. К. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 120 с. - ISBN 978-5-7264-0679-4. URL: http://www.iprbookshop.ru/23753.html
8.4.	Соловьев Алексей Кириллович. Физика среды [Текст]: учебник : рекомендовано УМО РФ. - Москва: АСВ, 2011 (Курган: ООО "ПК "Зауралье", 2010). - 341 с. - ISBN 978-5-93093-629-2: 645-00.
8.5.	Алпатов А.В. Физика. Электричество: Учебное пособие / Алпатов А. В. - Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2013. - 103 с. - ISBN 978-5-9061-7252-5. URL: http://www.iprbookshop.ru/11359.html

8.6.	<p>Никишина Анна Игоревна. Физика: теоретический материал для подготовки к лабораторным работам [Текст] : учебное пособие / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2016 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий Воронежского ГАСУ, 2016). - 137 с. : ил. - Библиогр.: с. 135 (5 назв.). - ISBN 978-5-89040-637-8: 35-97.</p>
8.7.	<p>Никеров В.А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика; учебник / В.А. Никеров. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 136 с. - ISBN 978-5-394-00691-3. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450772</p>
8.8.	<p>Никишина А.И. Физика. Теоретический материал для подготовки к лабораторным работам [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.И. Никишина, А.К. Тарханов. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 139 с. - ISBN 978-5-89040-637-8. URL: http://www.iprbookshop.ru/72952.html</p>
8.9.	<p>Купцов П.В. Читай и работай. Самоучитель по физике для студентов вузов. Механика, молекулярная физика, термодинамика [Электронный ресурс]: Учебное пособие / П. В. Купцов, А. В. Купцова. - Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2017. - 123 с. - ISBN 978-5-7433-3092-8. URL: http://www.iprbookshop.ru/76533.html</p>
8.10.	<p>Барсукова Л.Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов: Учебное пособие / Барсукова Л. Г. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 146 с. - ISBN 978-5-89040-500-5. URL: http://www.iprbookshop.ru/30852.html</p>
8.11.	<p>Химия металлов: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Неорганическая химия» / сост.: Е.В. Мелихова, О.В. Чмырева. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. - 41 с. URL: http://www.iprbookshop.ru/17685.html</p>
8.12.	<p>Физика [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по разделам «Механические колебания», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика» для студентов строительных специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Каф. физики; сост. : Т.Л. Тураева, А.Г. Москаленко, Е.П. Татьяна, Т.В. Дубовицкая,</p>

	Д.Ю. Золототрубов. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2021. - Электрон. текстовые и граф. данные (1,37 Мб).
8.13.	Физика [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по разделу «Механика» для студентов строительных специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Каф. физики; сост. : Т.Л. Тураева, А.Г. Москаленко, Е.П. Татьяна, Т.В. Дубовицкая, Д.Ю. Золототрубов. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2021. - Электрон. текстовые и граф. данные (1,40 Мб).
8.14.	Электромагнетизм. Колебания и волны [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Каф. физики; сост. : Т.И. Касаткина, В.Г. Санников, А.В. Абрамов, Е.В. Алексеева. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2021. - Электрон. текстовые и граф. данные (1,85 Мб).
Дополнительная литература	
8.15.	Общая физика в задачах. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [Текст]: сборник задач: учебное пособие : рекомендовано ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; [А. В. Калач [и др.]. - Воронеж: [б. и.], 2012 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2012). - 180 с. - ISBN 978-5-89040-429-9 : 55-77.
8.16.	Соболева В.В. Общий курс физики: Учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / Соболева В.В. - Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013. - 250 с. URL: http://www.iprbookshop.ru/17058.html
8.17.	Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика и постоянный ток [Текст]: метод. указания к выполнению контрольных работ №1 и №2 по физике для студ. ф-та заоч. обучения (бакалавриат) по направлению "Строительство"/ Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т ; [сост.: А.И. Никишина, А.К. Тарханов, Д.Ю. Золототрубов, Е.В. Алексеева]. - Воронеж: [б. и.], 2012 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2012). - 41 с.
8.18	Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Оптика. Элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики [Текст]: метод. указ. и контр. задания по физике для студ. всех спец. фак. дистанц. обучения: в 2 ч. Ч.2 / Воронеж. гос. архит.-строит.

	ун-т; сост.: А.К. Тарханов, А.И. Никишина, Ю.С. Золототрубов. - Воронеж: [б. и.], 2011 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 31 с.
8.19.	Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Оптика. Элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики [Текст]: метод. указ. и контр. задания по физике для студ. всех спец. фак. дистанц. обучения : в 2 ч. Ч. 1 / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т; сост.: А.К. Тарханов, А.И. Никишина, Ю.С. Золототрубов. - Воронеж: [б. и.], 2011 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 27 с.
8.20.	Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Оптика. Элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики [Электронный ресурс]: метод. указ. и контр. задания по физике для студ. всех спец. фак. дистанц. обучения: в 2 ч. Ч. 1, 2 / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т; сост.: А.К. Тарханов, А.И. Никишина, Ю.С. Золототрубов. - Воронеж: [б. и.], 2011 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 1 электрон. опт. диск. - 20-00.
8.21.	Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика и постоянный ток [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению контрольных работ №1 и №2 по физике для студ. ф-та заоч. обучения (бакалавриат) по направлению "Строительство" / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т; [сост.: А.И. Никишина, А.К. Тарханов, Д.Ю. Золототрубов, Е.В. Алексеева]. - Воронеж: [б. и.], 2011. -1 электрон. опт. диск.-20-00.
8.22.	Электромагнетизм. Колебания и волны. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики и ядерной физики [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению контрольных работ №3 и №4 по физике для студ. ф-та заоч. обучения (бакалавриат) по направлению "Строительство" / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т; [сост. : Д.Ю. Золототрубов, Е.В. Алексеева, А.И. Никишина, А.К. Тарханов]. - Воронеж: [б. и.], 2011. - 1 электрон. опт. диск. - 20-00.
8.23.	Электромагнетизм. Колебания и волны. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики и ядерной физики [Текст]: метод. указания к выполнению контрольных работ №3 и №4 по физике для студ. ф-та заоч. обучения (бакалавриат) по направлению "Строительство" / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т; [сост. : Д. Ю. Золототрубов, Е.В. Алексеева, А.И. Никишина, А.К. Тарханов].- Воронеж: [б. и.], 2012 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии издательства ВГАСУ, 2012) – 47 с.

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

Электронная информационная образовательная среда ВГТУ, код доступа:

<http://eios.vorstu.ru/>

Программное обеспечение компьютеров для самостоятельной и аудиторной работы:

- Операционные системы семейства MSWindows;
- Пакет программ семейства MS Office;
- Пакет офисных программ OpenOffice;
- Программа просмотра файлов Djview;
- Программа просмотра файлов формата pdf AcrobatReader;
- Интернет-браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera

Используемые электронные библиотечные системы:

- Модуль книгообеспеченности АИБС «МАРК SQL», код доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/provision/struct/>;
- Университетская библиотека онлайн, код доступа: <http://biblioclub.ru/>;
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа <http://e.lanbook.com/>;
- ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: <http://elibrary.ru/>.

Информационные справочные системы:

- портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, код доступа <http://fgosvo.ru/>;
- единое окно доступа к образовательным ресурсам, код доступа

<http://window.edu.ru/>;

- открытый образовательный ресурс НИЯУ МИФИ, код доступа

<http://online.mephi.ru/>;

- открытое образование, код доступа: <https://openedu.ru/>;

- физический информационный портал, код доступа:

<http://phys-portal.ru/index.html>

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

Лаборатории	Наименование оборудования
Механики и электродинамики (317/1)	1.Комплект приборов для измерения физических величин (Линейка 1м. штангенциркуль 7шт..микрометр 1 шт.)
	2. Установка для определения момента инерции моховика и момента сил трения
	3. Маятник Максвелла для измерения момента инерции металлических колец.
	4.Трифиллярный подвес.
	5. Баллистический маятник.
	6. Установка для исследования движения тел в жидкости.
	7. Установка для исследования C_p/C_v воздуха.
	8. Установка для определения скорости звука в воздухе методом стоячей волны.
	9. Установка для определения скорости звука в воздухе методом сдвига фаз.
	10. Измерение модуля сдвига проволоки методом крутильных колебаний.
	11. Установка для исследования электростатического поля.
	12. Установка для определения удельного сопротивления проводников с помощью мостика Уитстона.
	13. Установка для исследования релаксационных процессов при разрядке и зарядке конденсатора.

	14. Гироскоп.
	15. Копёр (2 экз.)
Электромагнетизма и волновой оптики (318/1)	1. Стенд для изучения вынужденных электромагнитных колебаний.
	2. Установка для изучения внешнего фотоэффекта.
	3. Установка для определения горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.
	4. Установка для измерения вращающего момента рамки с током в магнитном поле.
	5. Установка для проверки закона Био-Савара-Лапласа для кругового тока (6 экз).
	6. Установка для определения точки Кюри ферромагнетика.
	7. Установка для исследования поляризации света (2 экз)
	8. Установка для изучения дисперсии света (2 экз).
	9. Кольца Ньютона.
	10. Установка для изучения дифракции света (2 экз).
	11. Монохроматор УМ-2.
Квантовой оптики и физики твердого тела (319/1)	1. Оптический пирометр ОППИР-09 для экспериментальной проверки закона Стефана-Больцмана.
	2. Универсальный монохроматор для изучения спектра водорода.
	3. Установка для изучения опыта Франка-Герца.
	4. Установка для изучения эффекта Холла.
	5. Установка для изучения выпрямляющих свойств полупроводниковых диодов.
	6. Установка для изучения фотопроводимости в полупроводниках.
	7. Установка для изучения явления испускания света в полупроводниках.
	8. Установка для изучения радиоактивности.
	9. Установка для измерения поглощения бета-частиц.
	10. Осциллограф одноканальный 25000

Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы обучающихся. (324/1)	1. Аппаратно-программный комплекс на базе РС.
	2. Мультимедийный проектор.
	3. Компьютеры (11 экз.)
Компьютерный класс. (322/1)	1. Проектор с интерактивной доской.
	2. Компьютеры (8 экз.)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (325/1)	1. Доска информационная.
	2. Вольтметр В7-21А.
	3. Компьютер.
	4. Осциллограф С1-68.
	5. Частотомер ЧЗ-32.
	6. Электроизмерительные приборы (вольтметра, амперметры).
	7. Тестер (2 экз.)
	8. Инструменты (тиски, напильники, ножовки, паяльники, плоскогубцы, бокорезы, набор сопротивлений, блок питания ВС-24М, весы электронные, шлифовальная машина)

Дисплейный класс, оснащенный компьютерами с необходимым программным обеспечением ауд. 324 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14)

Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками, ауд. 320а, 322 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14) и другие учебные аудитории 317, 318, 323 и др. (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14)

Помещения для самостоятельной работы студентов:

- ауд. 324 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14);
- библиотечный зал (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14, 1 этаж);
- читальный зал (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14, ауд 203).

Помещения для хранения и обслуживания оборудования:
ауд. 316 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14).

Оборудование для натуральных лекционных демонстраций

- Закон сохранения импульса
- Скамья Жуковского
- Маятник Максвелла
- Гироскоп
- Модель момента силы относительно точки и оси
- Прибор для демонстрации газовых законов
- Электрофорная машина
- Модель стоячей волны
- Набор опытов по интерференции света
- Набор опытов по дифракции света
- Набор опытов по поляризации света
- Модель поляризованного света
- Набор по флюоресценции
- Камера Вильсона

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 экзамене.

Виды деятельности студента на различных этапах деятельности

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на практическом, лабораторном занятии или на консультации.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции и(или) при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним

	необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, подготовить конспект и подготовиться к получения допуска к выполнению работы по графику. Четко соблюдать график выполнения лабораторных работ.
Практическое занятие	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, изучение рекомендуемой литературы. Разбор задач, рассмотренных в учебной аудитории. Решение задач у доски и на своем рабочем месте.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также изучение конспектов лекций; - выполнение домашних заданий; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Во время сессии максимально эффективно использовать время для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений (дополнений) РПД «Физика»

В РПД вносятся следующие изменения (дополнения)
