

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета радиотехники и электроники

/В.А. Небольсин/
17 января 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Физика»

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль Технологии неорганических и полимерных композиционных материалов

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы



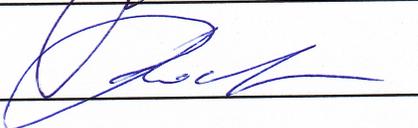
Т.В. Дубовицкая

Заведующий кафедрой
Физики



Т.Л. Тураева

Руководитель ОПОП



Г.Ю. Вострикова

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

–обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться;

–формирование у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости физических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать физический и технический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

–изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;

–освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;

–ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных ее открытий;

–изучение назначения и принципов действия основных физических приборов, приобретение навыков работы с измерительными приборами и инструментами и постановки физических экспериментов;

–приобретение навыков моделирования физических процессов и явлений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать: - основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (ИД-1 _{ОПК-1}); - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения (ИД-1 _{ОПК-1}); - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки(ИД-1 _{ОПК-1});

	- назначение и принципы действия важнейших физических приборов(ИД-3 _{ОПК-1}).
	Уметь: - объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий (ИД-2 _{ОПК-1}); - указать, какие законы описывают данное явление или эффект (ИД-2 _{ОПК-1}); - истолковывать смысл физических величин и понятий (ИД-2 _{ОПК-1}); - записывать уравнения для физических величин в системе СИ (ИД-2 _{ОПК-1}); - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории(ИД-3 _{ОПК-1}); - использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных(ИД-3 _{ОПК-1}); - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем (ИД-3 _{ОПК-1}).
	Владеть: - навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (ИД-2,3 _{ОПК-1}); - навыками применения основных методов физико - математического анализа для решения естественнонаучных задач; - навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории (ИД-3 _{ОПК-1}); - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента (ИД-3 _{ОПК-1}); - навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике (ИД-2,3 _{ОПК-1}).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 8 з.е.
 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	90	36	54
В том числе:			
Лекции	54	18	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
Самостоятельная работа	126	36	90
Часы на контроль	72	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	288	108	180
зач.ед.	8	3	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1 семестр						
1	Кинематика	Кинематика поступательного движения. Основные определения. Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Скорость и ускорение материальной точки. прямолинейное движение. Равнопеременное прямолинейное движение. Кинематика вращательного движения. <u>Самостоятельное изучение.</u> Элементы релятивистской механики. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Преобразования Лоренца.	2	2	4	8
2	Динамика поступательного движения	Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Закон всемирного тяготения. Неинерциальные системы отсчета. Сила. Работа силы, мощность, К.П.Д.	2	2	4	8
3	Законы сохранения	Импульс тела. Закон сохранения импульса. Постоянное потенциальное силовое поле. Работа потенциальной силы и потенциальная энергия частицы. Сила и градиент потенциальной энергии. Кинетическая и полная механическая энергия частицы. Консервативные силы. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Удар.	2	2	4	8
4	Динамика вращательного движения	Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Теорема Штейнера. Гироскопы и их применение в технике.	2	2	4	8

5	Механические колебания	Характеристики свободных гармонических колебаний. Свободные механические колебания. Пружинный, физический, математический маятники. Сложение гармонических колебаний одинакового направления. <u>Самостоятельное изучение.</u> Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Биения.	2	2	4	8
6	Молекулярная физика.	Основные понятия и определения. Молекулярно – кинетическая теория идеальных газов. Изопроцессы. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. <u>Самостоятельное изучение.</u> Явления переноса: диффузия, теплопроводность и вязкость. Коэффициенты вязкости газов и жидкостей.	4	4	8	16
7	Термодинамика	Термодинамическое равновесие и температура. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул.	4	4	8	16
		Всего за первый семестр	18	18	36	72
		контроль				36
		ИТОГО за первый семестр				108

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
2 семестр						
8	Электростатика	Электростатика. Основные определения. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Работа сил электростатического поля.	2	1	8	11

		Потенциал. Конденсатор. Энергия. Диэлектрики. Проводники в электростатическом поле				
9	Постоянный ток	Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Классическая теория электропроводности металлов.	2	1	8	11
10	Магнетизм	Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока).	2	1	8	11
11	Магнетизм	Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока).	2	1	8	11
12	Магнитные свойства вещества	Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис. Остаточная намагниченность. Точка Кюри.	2	1	6	9
13	Электромагнитная индукция.	Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность.	2	1	6	9
14	Электромагнитные колебания и волны	Гармонические электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания.	2	1	6	9
15	Волновая оптика	Волны. Плоская гармоническая волны. Уравнение волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр	4	2	10	16

		<p>Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Поляризация волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Поглощение и дисперсия волн. Применение интерференции. Интерферометры. Многолучевая интерференция. Голография. Получение голограммы и восстановление волнового фронта. Применение дифракции. Электрооптические и магнитооптические эффекты.</p>				
16	Квантовая физика.	<p>Равновесное излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Гипотеза Планка. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Самостоятельное изучение.</p>	6	3	8	171
17	Элементы зонной теории кристаллов	<p>Элементы зонной теории твердых тел. Валентная зона, зона проводимости, запрещенная зона. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые диоды и триоды. Сверхпроводимость. Свойства сверхпроводящего состояния. Электронный газ в металле. Электропроводность металлов в</p>	6	3	8	17

		нормальном состоянии. Сверхпроводящее состояние металлов. Сверхпроводники первого и второго рода. Некоторые применения сверхпроводимости. Колебания кристаллической решетки. Фононы. Фононный спектр.				
18	Элементы физики атомов и молекул	Основы физики атомного ядра. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов.	2	1	6	9
19	Ядерная физика	Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. <u>Самостоятельное изучение.</u> Современные космологические представления. Достижения наблюдательной астрономии. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики.	4	2	8	14
		Всего за второй семестр	36	18	90	144
		контроль				36
		ИТОГО за второй семестр				180
Итого			54	36	126	288

5.2 Перечень лабораторных работ

Первый семестр

№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)»

Второй семестр

- № 2.1. «Моделирование электростатических полей»
- № 2.2 «Определение ёмкости конденсаторов посредством измерения тока разряда»
- № 2.3 «Определение ёмкости конденсаторов мостиком Соти»
- № 2.4 «Определение ЭДС источника методом компенсации» Укажите перечень лабораторных работ
- № 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»

№3.17 «Определение длины пробега α - частиц в воздухе»

№3.18 «Определение интенсивности потока частиц радиоактивного излучения»

№4.5 «Дифракция микрочастиц на щели»

№4.6 «Прохождение микрочастиц через потенциальный барьер»

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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

1 семестр

Контрольная работа или коллоквиум по теме «Механика, механические колебания»

Контрольная работа или коллоквиум по теме «Молекулярная физика и термодинамика»

2 семестр

Контрольная работа или коллоквиум по теме «Электромагнетизм, электромагнитные колебания»

Контрольная работа или коллоквиум по теме «Волновая оптика, квантовая физика»

В течение семестра проводятся **письменные контрольные работы** в традиционной форме или **электронные коллоквиумы**.

Результаты этих оценочных мероприятий оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Тест	Выполнение теста на 75- 100%	Выполнение теста на 65- 75%	Выполнение теста на 50- 65%	В тесте менее 50% правильных ответов

Решение стандартных и прикладных задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач, при этом большая часть задач не доведена до конца	Задачи не решены
--	--	---	---	------------------

Выполнение коллоквиума электронной системой оценивается следующим образом:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «Ждем Вас снова».

При получении оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» обучающийся прошел этот этап аттестации.

7.1.1.2. Допуск к лабораторным работам

- Цель работы.
- Какое явление изучается в работе?
- Какие законы описывают это явление?
- Какие физические величины при выполнении лабораторной работы измеряются и какие подлежат расчету?
- Порядок выполнения работы.
- Методика проведения измерений.
- Описание экспериментальной установки.

Для допуска к выполнению работы студент должен ответить на все вопросы. После беседы преподаватель принимает решение о допуске/недопуске к выполнению лабораторной работы.

7.1.1.3. Защита лабораторных работ

В тетради для лабораторных работ выполнить обработку результатов измерений в соответствии с заданиями, приведенными в «Методических указаниях». Подготовить ответы на вопросы:

- описать наблюдаемое явление;
- указать необходимые условия для возникновения и наблюдения явления;
- объяснить явление согласно той или иной теории;
- привести примеры наблюдения этого явления в природе и примеры применения в технике;
- физической величины:
- назвать используемые физические величины;
- указать свойство (качество), количественной мерой которого является каждая из величин;
- сформулировать физический смысл величин;

- указать единицу измерения физических величин;
- назвать математические способы расчета и экспериментальные методы определения величины;
- сформулировать соответствующий физический закон и записать его в аналитическом виде;
- указать причины расхождения теории с экспериментом.

Результаты защиты оцениваются по двухбалльной системе: «зачёт», «незачёт». При ответе на 50% вопросов и более из представленных лабораторная работа считается выполненной и зачтенной.

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	Знает: - 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.	Тест 12 заданий	Решено 10-12	Решено 7-9	Решено 4-6	Решено менее 4
	Умеет: - 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;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрированы верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрированы верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

<ul style="list-style-type: none"> - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики 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. 						
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; - навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; - навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике. 	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>		<p>Задачи не решены</p>

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. При прямолинейном равноускоренном движении выполняются соотношения:

1) $a_n = const, a_\tau = 0$

2) $a_n = const, a_\tau = f(t)$

3) $a_n = f(t), a_\tau = f(t)$

4) $a_n = 0, a_\tau = const$

Ответ: 4.

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. Из перечисленных явлений к явлениям переноса не относится

1.) излучение 2) теплопроводность 3) вязкость 4) диффузия

Ответ: 1.

4. Обобщенный закон Ома выражается формулой

1) $I = U/R$

2) $I_i R_i = E_i$

3) $I = E/(R+r)$

4) $IR = (\varphi_1 - \varphi_2) - E_{12}$

Ответ: 4.

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?

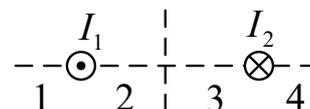
Ответ: В изотермическом процессе газ совершит большую работу.

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. Какое из перечисленных веществ относится к диамагнетикам?

1) медь ($\mu = 0,999912$) 2) вольфрам ($\mu = 1,000175$)

3) кобальт ($\mu = 150$) 4) никель ($\mu = 250$)

Ответ: 1.

10. Через катушку, индуктивность которой равна $L=200$ мГн, протекает ток, изменяющийся по закону $I = 2\cos 3t$. Закон изменения ЭДС самоиндукции имеет вид

1) $1,2\sin 3t$, В; 2) $0,4\sin 3t$, В

3) $0,1\sin 3t$, В; 4) $2\sin 0,6t$, В

Ответ: 1.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Зависимость координаты тела от времени описывается уравнением $x=12t-2t^2$. В какой момент времени проекция скорости на ось равна нулю?

А. 2с

Б. 3с

В. 4с

Г. 6с

2. Тело движется равномерно и прямолинейно. В некоторый момент на тело начала действовать сила \vec{F} постоянная по модулю и неизменная по направлению. Можно утверждать, что

А. вектор импульса тела будет всегда сонаправлен с \vec{F}

Б. вектор изменения импульса тела будет всегда сонаправлен с \vec{F}

В. вектор скорости тела будет всегда сонаправлен с \vec{F}

Г. вектор импульса тела не будет изменять своего направления

3. Вагон массой $3m$, движущийся со скоростью v , сталкивается вагоном массой m , движущимся навстречу со скоростью v и сцепляется с ним. Скорость вагонов после сцепления равна

А. v

Б. $2v$

В. $3v$

Г. $0,5v$

3. Потенциальная энергия частицы имеет вид $U = 2x^2 + 3y$.

Работа, совершаемая силами поля над частицей при ее перемещении из точки $A(1,2)$ в точку $B(2,3)$, равна

А. - 9 Дж

Б. 9 Дж

В. Дж

Г. - 5 Дж

4. Тонкостенный цилиндр и кольцо, имеющие одинаковые массы и радиусы, вращаются с одинаковой угловой скоростью. Отношение величины момента импульса цилиндра к величине момента импульса кольца равно...

А. 4

Б. 1

В. 10

Г. 1/2

5. Две планеты с одинаковыми массами обращаются по круговым орбитам вокруг звезды. У первой из них радиус орбиты вдвое больше, чем у второй. Каково отношение сил притяжения первой и второй планет к звезде?

А. 4

Б. 0,25

В. 10

Г. 2

6. В результате нагревания неона, температура этого газа увеличилась в 2 раза. Во сколько раз увеличилась средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул?

А. в 2 раза

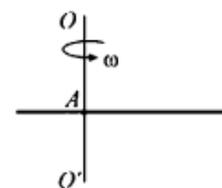
Б. в 3 раза

В. в 4 раза

Г. в 5 раз

7. Изменение внутренней энергии газа при изохорном процессе возможно ...

- А. в результате совершения внешними силами работы над газом
- Б. без теплообмена с внешней средой
- В. в результате совершения газом работы
- Г. при теплообмене с внешней средой**



8. Градиент потенциала положительного точечного заряда в точке, находящейся на расстоянии r от заряда, направлен.

- А. равен 0
- Б. от заряда
- В. перпендикулярно r
- Г. к заряду**

9. Две параллельные плоскости заряжены положительно с плотностью σ . Напряженность поля между плоскостями и вне их, соответственно равны

- А. 0, 0
- Б. 0, σ / ϵ_0
- В. σ / ϵ_0 , σ / ϵ_0
- Г. σ / ϵ_0 , 0**

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.

- А. 30
- Б. 0,58**
- В. 2
- Г. 20

2. Определите начальную скорость бруска, если известно, что после того, как он проехал 0,5 м вниз по наклонной плоскости с углом наклона 30° к горизонту, его скорость стала равна 3 м/с. Трением пренебечь. Ответ приведите в м/с

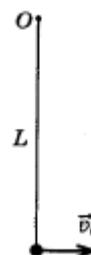
- А. 30 м/с
- Б. 8 м/с
- В. определить нельзя
- Г. 2 м/с**

3. Тонкая палочка равномерно вращается в горизонтальной плоскости вокруг закреплённой вертикально оси OO' , проходящей через точку A . Угловая скорость вращения палочки 4 рад/с, линейная скорость одного из её концов 0,5 м/с, линейная скорость другого конца палочки 1,9 м/с. Чему равна длина палочки? Ответ дайте в метрах.

- А. 30 м
- Б. 0,6 м**
- В. 16 см
- Г. 2 м/с

4. 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.

- А. 50 м/с
- Б. 100 рад/с**



В. 30 рад/с

Г. 2 рад/с

5. Небольшой шарик подвешен на невесомом стержне, который может вращаться вокруг точки подвеса O . Какую минимальную горизонтальную скорость нужно сообщить шару, чтобы он сделал полный оборот вокруг точки подвеса? Длина стержня L . Сопротивлением пренебречь.

А. \sqrt{gL}

Б. $\sqrt{2gL}$

В. $\sqrt{3gL}$

Г. $\sqrt{4gL}$

6. В сосуде объёмом 1 л находится одноатомный идеальный газ при давлении 2 кПа. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекулы газа равна $6 \cdot 10^{-21}$ Дж. Сколько молекул газа содержится в этом сосуде?

1) $1,5 \cdot 10^{22}$

2) $6,02 \cdot 10^{23}$

3) $0,33 \cdot 10^{22}$

4) **$0,5 \cdot 10^{21}$**

7. Абсолютная влажность воздуха, находящегося в цилиндрическом сосуде под поршнем, равна $0,29 \text{ кг/м}^3$. Температура газа в сосуде равна 100°C . Как и во сколько раз требуется изотермически изменить объём сосуда для того, чтобы на его стенках образовалась роса?

А. уменьшить приблизительно в 2 раза

Б. увеличить приблизительно в 20 раз

В. уменьшить приблизительно в 20 раз

Г. увеличить приблизительно в 2 раза

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

А. 5 Дж

Б. 10 Дж

В. определить нельзя

Г. **7 Дж.**

9. Идеальная тепловая машина имеет температуру холодильника 300 К и нагревателя 800 К. Количество теплоты, поступающее за один цикл работы машины от нагревателя к рабочему телу, увеличили на 160 Дж. Определите, как и на сколько изменилось количество теплоты, которое отдаёт рабочее тело холодильнику, если известно, что КПД тепловой машины остался неизменным?

А. увеличилось на 30 Дж

Б. увеличилось на 60 Дж

В. уменьшилось на 60 Дж

Г. уменьшилось на 160 Дж

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

А. 5 кВ/м

Б. 10 кВ/м

В. 1000 кВ/м

Г. 42,3 кВ/м

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 семестр (экзамен)

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.

2-ой семестр(экзамен)

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. Дифракция Фраунгофера на щели.
13. Дифракционная решетка и ее характеристики.
14. Поляризация света. Закон Малюса. Степень поляризации. Закон Брюстера.
15. Тепловое излучение. Основные характеристики теплового излучения.
16. Закон Кирхгофа. Спектр и законы излучения абсолютно черного тела.
17. Квантовая гипотеза. Формула Планка. Оптические пирометры
18. Фотоны. Масса и импульс фотона. Давление света.
19. Внешний фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна.
20. Эффект Комптона.

21. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Плоская волна де Бройля. Экспериментальные подтверждения волновых свойств частиц.
22. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
23. Волновая функция и ее статистическое толкование.
24. Уравнение Шредингера. Собственные значения энергии. Собственные функции.
25. Движение свободной частицы.
26. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии. Принцип соответствия Бора. Гармонический осциллятор.
27. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер, туннельный эффект.
28. Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа электрона в атоме водорода. Схема энергетических уровней атома водорода. Правила отбора.
29. Рентгеновские лучи. Сплошной спектр и характеристическое излучение. Закон Мозли.
30. Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. Дефект масс. Энергия связи. Удельная энергия связи.
31. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
32. Виды и законы радиоактивных процессов.
33. 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 задач с вариантами ответов. Каждая задача оценивается в 1 балл (0,5 балла верное решение и 0,5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 12.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 4 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 4 до 6 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 7 до 9 баллов.
4. 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	Кинематика	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
2	Динамика поступательного движения	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита

			лабораторных работ, экзамен
3	Законы сохранения	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
4	Динамика вращательного движения	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
5	Механические колебания	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
6	Молекулярная физика.	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
7	Термодинамика	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
8	Электростатика	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
9	Постоянный ток	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
10	Магнетизм	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
11	Магнетизм	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
12	Магнитные свойства вещества	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
13	Электромагнитная индукция.	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
14	Электромагнитные колебания и волны	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
15	Волновая оптика	ОПК-1	Тест, контрольная работа

			или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
16	Квантовая физика.	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
17	Элементы зонной теории кристаллов	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
18	Элементы физики атомов и молекул	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен
19	Ядерная физика	ОПК-1	Тест, контрольная работа или коллоквиум, защита лабораторных работ, экзамен

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 методики 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 методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Основная литература

1. **Савельев И.В.** Курс общей физики : В 5 кн.: Учеб. пособие. Кн.1 : Механика. - М. : Астрель: АСТ, 2005. - 336 с. : ил . - ISBN 5-17-002963-2 : 131-00.
2. **Савельев И.В.** Курс общей физики : В 5 кн.: Учеб. пособие. Кн.2 : Электричество и магнетизм. - М. : Астрель: АСТ, 2005. - 336 с. : ил . - ISBN 5-17-003760-0 : 131-00.
3. **Савельев И.В.** Курс общей физики : В 5 кн.: Учеб. пособие. Кн. 3 : Молекулярная физика и термодинамика. - М. : Астрель: АСТ, 2005. - 208 с. : ил . - ISBN 5-17-004585-9 : 131-00.
4. **Савельев И.В.** Курс общей физики : В 5 кн.: Учеб. пособие. Кн.4 : Волны. Оптика. - М.: Астрель: АСТ, 2005. - 256 с. : ил . - ISBN 5-17-004586-7 : 131-00.
5. **Савельев И.В.** Курс общей физики : В 5 кн.: Учеб. пособие. Кн. 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - М.: Астрель: АСТ, 2005. - 368 с. - ISBN 5-17-004587-5 : 131-00.
6. **Трофимова, Т.И.** Курс физики : Учеб. пособие. - 15-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2007. - 560 с. - ISBN 978-5-7695-4565-8 : 495-00.
7. **Волькенштейн В.С.** Сборник задач по общему курсу физики. - СПб. : Книжный мир, 2005. - 328 с. - 151-00.
8. **Чертов А.Г.** Задачник по физике : [Учеб. пособие]. - 8-е изд., доп. и перераб. - М.: Физматлит, 2009. - 640 с. - ISBN 9785-94052-169-3 : 339-80.
9. **Савельев, И. В.** Курс общей физики : в 5 т. : учеб. пособие. Т. 1 / Савельев И. В. - 5-е изд.- Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 352 с. - Книга из коллекции Лань - Физика. - ISBN978-5-8114-1207-5.URL:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=704
10. **Савельев, И. В.** Курс общей физики : в 5 т. Т. 2 / Савельев И. В. - 5-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 352 с. - Книга из коллекции Лань - Физика. - ISBN 978-5-8114-1208-2. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=705
11. **Савельев, И. В.** Курс общей физики. Т. 3 / Савельев И. В. - 5-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 224 с. - Книга из коллекции Лань - Физика. - ISBN 978-5-8114-1209-9. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=706
12. **Савельев, И. В.** Курс общей физики : учебное пособие : в 5 т. Т. 4 / Савельев И. В. - 5-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 256 с. - Книга из коллекции Лань - Физика. - ISBN 978-5- 8114-1210-5. URL:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=707
13. **Савельев, И. В.** Курс общей физики : в 5 т. Т. 5 / Савельев И. В. - 5-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 384 с. - Книга из коллекции Лань - Физика. - ISBN 978-5-8114-1211-2. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=708

8.1.2 Дополнительная литература

1. **Москаленко, А.Г.** Физические основы механики : Учеб. пособие. - Воронеж :

ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010. - 190 с.

2. **Практика решения задач по общей физике: Механика. Молекулярная физика. Термодинамика** [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Москаленко Александр Георгиевич [и др.] ; ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", кафедра физики. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2022. - Электрон. текстовые и граф. данные (7,5Мб) : ил. : табл. - Библиогр.: с. 197 (7 назв.). - ISBN 978-5-7731-1022-4.

3. **Москаленко, А.Г.** Методика решения задач по физике в техническом вузе [Электронный ресурс] . Ч.1 : Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. - Электрон. текстовые, граф. дан. (1,35 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2016. - 1 файл.

4. **Кинематика. Динамика. Законы сохранения** [Электронный ресурс] : Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Физика" / Каф. физики; Сост.: А. Г. Москаленко, М. Н. Гаршина, Е. П. Татьянанина . - Электрон. текстовые, граф. дан. (5,27 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 1 файл.

5. **Механика** [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех технических специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Кафедра физики; сост.: Т.Л. Тураева, А.Г. Москаленко, Е.П. Татьянанина, Н.В. Матовых. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. - Электрон. текстовые и граф. данные (832 Кб).

6. **Колебания и волны** [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", каф. физики. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2018. - 84 с. : ил. - Библиогр.: 10 назв. - ISBN 978-5-7731-0670-8.

7. **Методические указания к решению задач по колебаниям и волнам по дисциплине “Физика” для студентов всех технических направлений и специальностей очной формы обучения** [Электронный ресурс] / Каф. физики; Сост.: А.Г. Москаленко, М.Н. Гаршина, Е.П. Татьянанина. - Электрон. текстовые, граф. дан. (581 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2016. - 1 файл.

8. **Методические указания к выполнению лабораторных работ по теме «Механические колебания и волны» дисциплины «Физика» для студентов всех технических направлений специальностей очной формы обучения** [Электронный ресурс] / Каф. физики; Сост.: А.Г. Москаленко, Н.В. Матовых, М.Н. Гаршина, Е.П. Татьянанина. - Электрон. текстовые, граф. дан. (515 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2016. - 1 файл.

9. **Молекулярная физика и термодинамика** [Текст] : учебное пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2018. - 90 с. - Библиогр.: с. 87 (12 назв.). - ISBN 978-5-7731-0696-8 : 350 экз.

10. **Молекулярная физика и термодинамика** [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех технических специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Кафедра физики; сост.: Т.Л. Тураева, А.Г. Москаленко, Е.П. Татьянанина, Т.В. Дубовицкая, Н.В. Матовых, О.И. Ремизова. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. - Электрон. текстовые и граф. данные (824 Кб).

11. **Практикум по физике. Электродинамика** [Текст] : учебное пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2017 (Воронеж : Участок оперативной полиграфии изд-ва ВГТУ, 2017). - 173 с. : ил. - Библиогр.: с. 172 (12 назв.).
12. **Методические указания к лабораторным работам по разделу "Электричество" дисциплины "Физика" для студентов всех направлений, специальностей и форм обучения** [Электронный ресурс] / Каф. физики; Сост.: А. Г. Москаленко, Т. Л. Тураева, Н. В. Матовых, А. Ф. Титаренков, И. А. Сафонов. - Электрон. текстовые, граф. дан. (1 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. - 1 файл. - 00-00.
13. **Методические указания к выполнению лабораторных работ по теме "Электромагнетизм" дисциплины "Физика" для студентов всех технических направлений специальностей очной формы обучения** / Каф. физики; Сост. А. Г. Москаленко, Т. Л. Тураева, Н. В. Матовых, М. Н. Гаршина, А. Ф. Татаренков, О. И. Ремизова. - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 55 с.
14. **Методические указания к лабораторным работам по волновой оптике по дисциплине "Физика" для студентов всех технических направлений специальностей очной формы обучения** / Каф. физики; Сост. А. Г. Москаленко, Т. Л. Тураева, Е. П. Татьяна, Н. В. Матовых, А. Ф. Татаренков. - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 31 с. - 00-00; 154 экз.
15. **Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм** [Электронный ресурс] : Контрольные задания по лабораторным работам по дисциплине "Физика" для студентов всех направлений и специальностей очной формы обучения. - Электрон. текстовые, граф. дан. (3,56 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2015.
16. **Основы квантовой статистики и физики твердого тела** [Электронный ресурс]: учебное пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", каф. физики. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2017. - 109 с.
17. **Квантовая физика** [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех технических специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", Каф. физики; сост. : А.Г. Москаленко, Е.П. Татьяна, Т.Л. Тураева, О.С. Хабарова. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. - Электрон. текстовые и граф. данные (1,51 Мб).
18. **Методические указания к лабораторным работам по физике атома и ядра для студентов всех технических направлений очной формы обучения** / Каф. физики; Сост.: А. Г. Москаленко, Т. Л. Тураева, О. С. Хабарова, Е. П. Татьяна, М. Н. Гаршина, А. А. Долгачев, Н.В. Матовых. - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 34 с.
19. **Ядерная физика и элементарные частицы** [Электронный ресурс] : Методические указания для самостоятельной работы и тестирования знаний по дисциплине "Физика" студентов направлений 210100.62 "Электроника и наноэлектроника" (профили "Микроэлектроника и твердотельная электроника", "Электронное машиностроение"), 223200.62 "Техническая физика" (профили "Физика и техника низких температур", "Физическая электротехника") очной формы обучения / Каф. физики; Сост.: А. Г. Москаленко, Е. П. Татьяна, М. Н. Гаршина. - Электрон. текстовые, граф. дан. (505 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013.

20. **Квантовая оптика, физика атомов и ядер. Физика полупроводников**
 [Электронный ресурс]: Контрольные задания для зачета по лабораторным работам по дисциплине "Физика" для студентов всех направлений и специальностей очной формы обучения / Каф. физики; Сост.: А. Г. Москаленко, М. Н. Гаршина, Е. П. Татьяна, Т. Л. Тураева, О. И. Ремизова. - Электрон. текстовые, граф. дан. (704 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2015.

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:

8.2 Программное обеспечение и интернет ресурсы			
8.2.1	Электронная информационная образовательная среда ВГТУ, код доступа: https://education.cchgeu.ru/		
8.2.2	Компьютерные практические работы: <ul style="list-style-type: none"> – Автоматизированная обработка результатов измерений в лаборатории механики – Исследование электростатического поля точечных зарядов – Дифракция микрочастиц на щели – Прохождение микрочастиц сквозь потенциальный барьер – Расчет параметров движения тела, брошенного под углом к горизонту – Расчет параметров затухающих колебаний – Расчет параметров вынужденных колебаний по резонансной кривой – Расчет параметров цикла Карно – Исследование релаксационных явлений при заряде и разряде конденсатора 		
8.2.3	Мультимедийные видеофрагменты: <table style="width: 100%; border: none;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> – Интерференция света – Дисперсия света – Рассеяние света – Поляризация света при отражении – Поляризация света при рассеянии – Вращение плоскости поляризации – К.Э. Циолковский – Макет волны – Резонанс в трубе – Стоячие волн – Закон Кирхгофа – Мнимое изображение – Закон Релея – Искривление луча вблизи Солнца – Образование радуги – Ход луча по поверхности раздела – Скорость света – Цепная реакция – Элементарные частицы – Атом – Атомный взрыв </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> – Давление света – Дифракция света – Двойное лучепреломление – Рассеяние поляризованного света – Математические маятники – Водяной насос – Электролиз – Запуск корабля «Восток 1» – МКС – «МИР» – Леонов в космосе ШАТЛ – Крыло самолета – Невесомость – Ракетная установка – Ракетный залп – Самолет СУ-27 – Вертолет МИ-28 – Танк – Танк с гироскопом – Резонанс в механических системах – Опыты Резерфорда </td> </tr> </tbody> </table>	<ul style="list-style-type: none"> – Интерференция света – Дисперсия света – Рассеяние света – Поляризация света при отражении – Поляризация света при рассеянии – Вращение плоскости поляризации – К.Э. Циолковский – Макет волны – Резонанс в трубе – Стоячие волн – Закон Кирхгофа – Мнимое изображение – Закон Релея – Искривление луча вблизи Солнца – Образование радуги – Ход луча по поверхности раздела – Скорость света – Цепная реакция – Элементарные частицы – Атом – Атомный взрыв 	<ul style="list-style-type: none"> – Давление света – Дифракция света – Двойное лучепреломление – Рассеяние поляризованного света – Математические маятники – Водяной насос – Электролиз – Запуск корабля «Восток 1» – МКС – «МИР» – Леонов в космосе ШАТЛ – Крыло самолета – Невесомость – Ракетная установка – Ракетный залп – Самолет СУ-27 – Вертолет МИ-28 – Танк – Танк с гироскопом – Резонанс в механических системах – Опыты Резерфорда
<ul style="list-style-type: none"> – Интерференция света – Дисперсия света – Рассеяние света – Поляризация света при отражении – Поляризация света при рассеянии – Вращение плоскости поляризации – К.Э. Циолковский – Макет волны – Резонанс в трубе – Стоячие волн – Закон Кирхгофа – Мнимое изображение – Закон Релея – Искривление луча вблизи Солнца – Образование радуги – Ход луча по поверхности раздела – Скорость света – Цепная реакция – Элементарные частицы – Атом – Атомный взрыв 	<ul style="list-style-type: none"> – Давление света – Дифракция света – Двойное лучепреломление – Рассеяние поляризованного света – Математические маятники – Водяной насос – Электролиз – Запуск корабля «Восток 1» – МКС – «МИР» – Леонов в космосе ШАТЛ – Крыло самолета – Невесомость – Ракетная установка – Ракетный залп – Самолет СУ-27 – Вертолет МИ-28 – Танк – Танк с гироскопом – Резонанс в механических системах – Опыты Резерфорда 		

	<ul style="list-style-type: none"> – Возбуждение атома – Вынужденное излучение – Спонтанное излучение атома – Глаз – Давление света – Диффузия – Рентгеновское излучение электронов – Лазерный диск – Солнечное затмение – Турбореактивный двигатель – Чернобыльская АЭС – Электродвигатель – Опыты Столетова – Опыты Лебедева – Распределение Больцмана – Распределение Максвелла – Диамантики – Парамагнетики – Жидкие кристаллы – Световод – Солнечная корона – Солнечный ветер – Фазовая скорость – Полупроводники Электродвигатель
8.2.4	<p>Мультимедийные лекционные демонстрации:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Относительность движения. Перемещение и скорость. Скорость и ускорение. Равноускоренное движение тела. Движение тела, брошенного под углом к горизонту – Импульс тела. Упругие и неупругие соударения. Соударения упругих шаров. Реактивное движение – Гармонические колебания. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания – Продольные и поперечные волны. Нормальные моды струны – Кинетическая модель идеального газа. Диффузия газов. Распределение Максвелла – Изотермы реального газа. Испарение и конденсация – Термодинамические циклы. Цикл Карно – Энтропия и фазовые переходы. Агрегатные состояния – Взаимодействие точечных зарядов. Электрическое поле точечных зарядов. Движение заряда в электрическом поле – Рамка с током в магнитном поле. Магнитное поле кругового витка с током. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле соленоида – Движение заряда в магнитном поле. Масс-спектрометр – Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Генератор переменного тока – Свободные колебания в RLC контуре. Вынужденные колебания в RLC контуре – Кольца Ньютона. Интерференционный опыт Юнга – Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционный предел разрешения – Дифракционная решетка – Поляризация света. Закон Малюса – Фотоэффект. Комптоновское рассеяние. Излучение абсолютно черного тела – Волновые свойства частиц. Дифракция электронов – Постулаты Бора. Квантование электронных орбит. Атом водорода – Ядерные превращения. Ядерный реактор. Синтез гелия. Энергия связи ядер – Моделирование эффекта Холла. Моделирование переходов электронов в полупроводниках
8.2.5	<p>Программное обеспечение компьютеров для самостоятельной и аудиторной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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
8.2.6	<p>Используемые электронные библиотечные системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Модуль книгообеспеченности АИБС «МАРК SQL», код доступа: http://bibl.cchgeu.ru/provision/struct/; – 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/.
8.2.7	<p>Информационные справочные системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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/.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

9.1	<p>Специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14) и (учебный корпус, расположенный по адресу: 20 лет Октября, 84)</p>
9.2	<p>Учебные лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Лаборатория “Механики и молекулярной физики”, ауд. 320 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14): <ul style="list-style-type: none"> – баллистический маятник с набором пуль; – машина Атвуда; – установка для определения упругих характеристик материалов; – установка для исследование движения тел в жидкостях; – трифилярный подвес с набором дисков; – маятник Максвелла; – гироскоп; – физический и упругий маятники; – звуковые генераторы; – стенды для выполнения лабораторного практикума по молекулярной физике и термодинамике; – специализированная мебель, классная доска ▪ Лаборатория “Электромагнетизма и волновой оптики”, ауд. 326 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14): <ul style="list-style-type: none"> – стенд для измерения тока зарядки/разрядки конденсатора; – мостик Соти; – стенды для исследования параметров простейших электрических цепей; – магнетрон; – соленоид; – набор катушек индуктивности; – осциллограф; – стенды для исследования электромагнитных колебаний; – установка для наблюдения колец Ньютона; – источники света, набор дифракционных решеток, оптическая скамья,

	<ul style="list-style-type: none"> поляризаторы; – специализированная мебель, классная доска ▪ Лаборатория “Физики твердого тела и атомная физики”, ауд. 319 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14): <ul style="list-style-type: none"> – оптический пирометр; – стенды для исследования внутреннего и внешнего фотоэффекта; – спектрометр; – стенды для исследования проводимости в полупроводниках; – стенды для исследования явления радиоактивности; – специализированная мебель, классная доска
9.3	Дисплейный класс , оснащенный компьютерами с необходимым программным обеспечением ауд. 324, 322 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14)
9.4	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)
9.5	Помещения для самостоятельной работы студентов: <ul style="list-style-type: none"> – ауд. 324 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14);
9.6	Помещения для хранения и обслуживания оборудования: ауд. 316 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14)
9.7	Оборудование для натуральных лекционных демонстраций: <ul style="list-style-type: none"> – 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 «Физика» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

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

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно

	<p>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 или на практическом занятии.</p>
Лабораторная работа	<p>Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции 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, решить задачи и выполнить другие письменные задания.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--