

**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 20.03.02

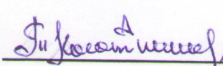
Профиль Природоохранное обустройство территорий

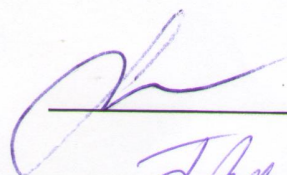
Квалификация выпускника бакалавр

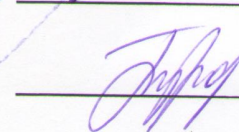
Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы  /Касаткина Т.И./

Заведующий кафедрой
Физики  /Тураева Т.Л./

Руководитель ОПОП  /Бурак Е.Э./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью освоения курса физики является ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения в будущей профессиональной деятельности. Постановка целей дисциплины связана с возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке бакалавра, а также в необходимости создания универсальной базы для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин. В качестве основных целей изучения дисциплины «Физика» можно выделить следующие:

- 1) ознакомление студентов с современной физической картиной мира;
- 2) выработка у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий;
- 3) ознакомление обучающихся с основными физическими величинами, их определениями, смыслом, способами и единицами их измерения;
- 4) изучение физических явлений и законов физики, и границ их применимости, а также применение законов в важнейших практических приложениях;
- 5) ознакомление обучающихся как с классическими, так и с новейшими методами и результатами физических исследований;
- 6) развитие у студентов умения представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, а также знаний назначений и принципов действия важнейших физических приборов;
- 7) приобретение навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов; приобретение навыков работы с приборами и оборудованием современной технической лаборатории;
- 8) изучение теоретических методов анализа физических явлений;
- 9) обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий;
- 10) получение навыков по дальнейшему пополнению знаний, и использованию современной литературы, в том числе и электронной.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Физика» даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач. Основными задачами освоения дисциплины являются:

- 1) изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- 2) ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий
- 3) овладение фундаментальными принципами и методами решения

научно-технических задач;

4) формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, возникающих при создании новой техники и новых технологий;

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

6) формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира.

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-2 - Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	Знать: 1) основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, особенности применение законов в важнейших практических приложениях; 2) основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, размерность, взаимосвязи; 3) фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки и техники; 4) назначение, методы применения и принципы действия важнейших физических приборов. Уметь: 1) объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты на основе фундаментальных физических законов; 2) указывать, какие законы описывают то или иное явление или эффект; 3) определять смысл физических величин и понятий;

	4) записывать уравнения для физических величин в системе СИ и с использованием внесистемных единиц; 5) работать с приборами и оборудованием физической и производственной лаборатории.
	Владеть: 1) навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; 2) навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных и практических задач; 3) навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; 4) навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 7з.е.
Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	126	54	72
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	54	18	36
Самостоятельная работа	72	27	45
Часы на контроль	54	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	252	108	144
зач. ед.	7	3	4

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
I семестр							
1	Кинематика. Динамика поступательного движения	Кинематика поступательного движения. Основные определения. Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Скорость и ускорение материальной точки. Равномерное прямолинейное движение. Равнопеременное прямолинейное движение. Кинематика вращательного движения. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Закон всемирного тяготения. Неинерциальные системы отсчета. Сила. Работа силы, мощность, К.П.Д. <u>Самостоятельное изучение.</u> Элементы релятивистской механики. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Преобразования Лоренца.	6	6	6	9	27
2	Законы сохранения. Динамика вращательного движения. Механические колебания.	Импульс тела. Закон сохранения импульса. Постоянное потенциальное силовое поле. Работа потенциальной силы и потенциальная энергия частицы. Кинетическая и полная механическая энергия частицы. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Теорема Штейнера. Характеристики свободных гармонических колебаний. Свободные механические колебания. Пружинный, физический, математический маятники. Сложение гармонических колебаний одинакового направления. <u>Самостоятельное изучение.</u> Сила и градиент потенциальной энергии. Консервативные силы. Удар. Гироскопы и их применение в технике. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Биения.	4	4	4	6	18
3	Молекулярная физика. Термодинамика	Основные понятия и определения. Молекулярно – кинетическая теория идеальных газов. Изопроцессы. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.	4	4	4	6	18

		Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Термодинамическое равновесие и температура. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Энтропия. <u>Самостоятельное изучение.</u> Явления переноса: диффузия, теплопроводность и вязкость. Коэффициенты вязкости газов и жидкостей. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул.					
4	Электростатика. Постоянный ток	Электростатика. Основные определения. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Конденсатор. Энергия. Диэлектрики. Проводники в электростатическом поле. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. <u>Самостоятельное изучение.</u> Конденсатор. Энергия. Диэлектрики. Проводники в электростатическом поле. Классическая теория электропроводности металлов.	4	4	4	6	18
2 семестр							
5	Магнетизм. Электромагнитная индукция.	Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. <u>Самостоятельное изучение.</u> Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Самоиндукция. Индуктивность соленоида.	4	4	8	10	26

6	Магнитные свойства. вещества. Электромагнитные колебания и волны	Магнитное поле в веществе. Кривая намагничивания. Гистерезис. Остаточная намагниченность. Гармонические электромагнитные колебания. Колебательный контур. Вынужденные колебания. <u>Самостоятельное изучение.</u> Диа-, пара- и ферромагнетики. Точка Кюри. Свободные затухающие колебания.	4	4	8	10	26
7	Волновая оптика. Квантовая физика.	Волны. Плоская гармоническая волны. Уравнение волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр 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. Равновесное излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Гипотеза Планка. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. <u>Самостоятельное изучение.</u> Применение интерференции. Интерферометры. Многолучевая интерференция. Голография. Получение голограммы и восстановление волнового фронта. Применение дифракции. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Собственные и примесные полупроводники.	6	6	12	15	39
8	Элементы физики атомов и молекул. Ядерная физика	Основы физики атомного ядра. Состав атомного ядра. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер.	4	4	8	10	26

		Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. <u>Самостоятельное изучение.</u> Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Современные космологические представления. Достижения наблюдательной астрономии. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики.					
Итого			36	36	54	72	198

5.2 Перечень лабораторных работ

1 семестр

Студенты выполняют 5 лабораторных работ из нижеперечисленных в соответствии с индивидуальным планом.

Механика

№ 1. Расчет погрешностей при измерении объема цилиндра.

№ 2. а. Определение момента инерции крестообразного маятника.

№ 2 б. Определение момента инерции крестообразного маятника (установка с электроникой).

№ 3. Определение момента инерции маховика и момента сил трения.

№ 4. Определение момента инерции тел с помощью трифилярного подвеса.

№ 5. Определение момента инерции металлических колец при помощи маятника Максвелла (установка с электроникой).

№ 6. Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника.

№ 7. Изучения законов сохранения импульса и механической энергии на модели копра.

Механические колебания и волны

№ 8. Определение модуля сдвига стальной проволоки методом крутильных колебаний.

№ 9. Определение вязкости жидкости.

№ 10. Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны.

№ 11. Определение скорости звука методом сдвига фаз.

Молекулярная физика и термодинамика.

№ 12. Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме.

Электростатика и постоянный ток.

№ 13. Исследование электростатического поля.

№ 14. Исследование релаксационных процессов при зарядке и разрядке

конденсаторов.

№ 15. Определение сопротивления проводника с помощью мостика Уитстона.

№ 16. Определение удельного сопротивления проводников.

№ 17. Определение ЭДС источника методом компенсации.

2 семестр

Студенты выполняют 10 лабораторных работ из нижеперечисленных в соответствии с индивидуальным планом.

Магнетизм

№ 1. Изучение магнитного поля соленоида.

№ 2. Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа

№ 3. Определение точки Кюри ферромагнетика.

№ 4.а. Исследование затухающих электромагнитных колебаний.

№ 4.б. Исследование вынужденных электромагнитных колебаний

Волновая оптика

№ 5. Изучение явления дифракции.

№ 6. Изучение поляризованного света.

Квантовая физика.

№ 7. Определение температуры оптическим пирометром .

№ 8. Исследование внешнего фотоэффекта.

№ 9. Изучение спектра атома водорода.

№ 10. Дифракция микрочастиц на щели.

№ 11. Определение энергии активации примеси в полупроводнике.

№ 12. Изучение явления испускания света полупроводниками.

№ 13. Изучение фотопроводимости в полупроводниках.

№ 14. Изучение свойств полупроводниковых диодов.

Ядерная физика.

№ 15. Исследование поглощения β - частиц в различных материалах.

№ 16. Определение длины пробега α -частиц в воздухе.

№ 17. Определение интенсивности потока частиц радиоактивного излучения.

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

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются последующей системе:

«аттестован»;

«неаттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-2	Знать: 1) основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, особенности применения законов в важнейших практических приложениях; 2) основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, размерность, взаимосвязи; 3) фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки и техники; 4) назначение, методы применения и принципы действия важнейших физических приборов.	Отчет лабораторных работ, решение задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: 1) объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты на основе фундаментальных физических законов; 2) указывать, какие законы описывают то или иное явление или эффект; 3) определять смысл физических величин и понятий; 4) записывать уравнения для физических величин в системе СИ и с использованием внесистемных единиц; 5) работать с приборами и оборудованием физической и	Отчет лабораторных работ, решение задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	производственной лаборатории.			
	Владеть: 1) навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; 2) навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных и практических задач; 3) навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; 4) навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента.	Отчет лабораторных работ, решение задач.	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 в 1, 2 семестре для очной формы обучения по четырех балльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-2	Знать: 1) основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, особенности применения законов в важнейших практических приложениях; 2) основные физические величины и физические	Тест 12 заданий	Решено 10-12	Решено 7-9	Решено 4-6	Решено менее 4

	константы, их определение, смысл, размерность, взаимосвязи; 3) фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки и техники; 4) назначение, методы применения и принципы действия важнейших физических приборов.					
	Уметь: 1) объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты на основе фундаментальных физических законов; 2) указывать, какие законы описывают то или иное явление или эффект; 3) определять смысл физических величин и понятий; 4) записывать уравнения для физических величин в системе СИ и с использованием внесистемных единиц; 5) работать с приборами и оборудованием физической и производственной лаборатории.	Решение стандартных практически х 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	Задачи не решены
	Владеть: 1) навыками использования основных общефизических законов и принципов важнейших практических приложениях; 2) навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучны	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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	Задачинерешены

	х и практических задач; 3) навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; 4) навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента.					
--	---	--	--	--	--	--

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 равнозамедленном движении выполняются соотношения:

1. Тангенциальное ускорение

2. Нормальное ускорение

А) не изменяется;С) увеличивается со временем;

В) равно 0;D) уменьшается со временем.

2. При равномерном движении по окружности выполняются соотношения:

1. Нормальное ускорение

2. Тангенциальное ускорение

А) не изменяется;С) увеличивается со временем;

В) равно 0;D) уменьшается со временем.

3. Если тангенциальная и нормальная составляющая ускорения равны: $a_t = 0$, $a_n = \text{const}$, то движение является

1)прямолинейным равноускоренным; 2) равномерным движения по окружности;

3) равномерным криволинейным; 4)прямолинейным равномерным.

4. Твердое тело вращается по закону $\varphi = 3t$. Модуль угловой скорости тела:

1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) 3.

5. Твердое тело вращается по закону $\omega = 0,5t$. Модуль углового ускорения тела

1) 0; 2)0,25; 3) 0,5; 4) 1.

6. Тело начинает вращаться относительно неподвижной оси с угловым ускорением $\varepsilon = 2t^2$. Укажите закон изменения угловой скорости.

1) $\omega = 2t^3$ 2) $\omega = \frac{2}{3}t^3$ 3) $\omega = 4t$ 4) $\omega = 3t^3$

7. Период колебания математического маятника увеличится, если

- 1) Увеличить массу груза;
- 2) Поместить в лифт, опускающийся с ускорением;
- 3) Увеличить длину нити

8. Явлением резонанса в механике называют:

- 1) Совпадение частоты вынуждающей силы, с частотой собственных колебаний;
- 2) Возрастание амплитуды колебаний в интервале частот вынуждающей силы, близких частоте собственных колебаний механической системы;
- 3) Резкое возрастание амплитуды колебания вынуждающей силы и амплитуды собственных колебаний механической системы.

9. Тело, совершающее гармоническое колебание с периодом T , проходит первую половину пути от среднего положения до крайнего за время, равное

- 1) $\frac{T}{4}$
- 2) $\frac{T}{6}$
- 3) $\frac{T}{8}$
- 4) $\frac{T}{12}$

10. Как изменится температура идеального газа, если уменьшить его объем в 2 раза при осуществлении процесса, в котором давление и объем связаны соотношением $pV^2 = \text{const}$?

- 1) увеличится в 4 раза;
- 2) уменьшится в 4 раза;
- 3) увеличится в 2 раза;
- 4) уменьшится в 2 раза.

11. В газовом процессе, для которого плотность $\rho \sim T^{-1}$, с увеличением температуры давление

- 1) увеличивается пропорционально T ;
- 2) уменьшается пропорционально T^{-1} ;
- 3) увеличивается пропорционально T^2 ;
- 4) остается неизменным.

12. Заряженный шар имеет поверхностную плотность σ . Напряженность поля в точке, отстоящей от поверхности шара на расстоянии, равном радиусу шарика, равна

- 1) $2\sigma/\epsilon_0$;
- 2) $\sigma/4\epsilon_0$;
- 3) $4\pi\sigma/\epsilon_0$;
- 4) $\sigma/2\pi\epsilon_0$.

13. Напряженность электрического поля, создаваемого бесконечной заряженной плоскостью, в точке, находящейся от нее на расстоянии r , изменяется по закону

- 1) $E = \text{const}$;
- 2) $E \sim r$;
- 3) $E \sim r^{-1}$;
- 4) $E \sim r^{-2}$.

14. Обобщенный закон Ома выражается формулой:

- 1) $I = U/R$
- 2) $\sum I_i R_i = \sum E_i$
- 3) $I = E/(R+r)$
- 4) $IR = (\varphi_1 - \varphi_2) - E_{12}$

15. Закон Ома для неоднородного участка цепи выражается формулой

- 1) $I = U/R$
- 2) $I = E/(R+r)$
- 3) $\sum I_i R_i = \sum E_i$
- 4) $IR = (\varphi_1 - \varphi_2) + E_{12}$

16. Атом водорода обладает наименьшим орбитальным моментом импульса в квантовом состоянии

- 1) $n=3, \ell=1$;
- 2) $n=3, \ell=2$;
- 3) $n=2, \ell=1$;
- 4) $n=3, \ell=0$.

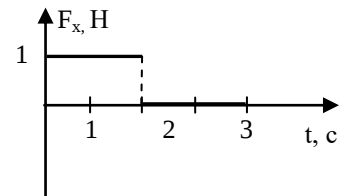
17. Носители электромагнитного взаимодействия:

- 1) фотоны; 2) промежуточные бозоны;
3) глюоны; 4) π -мезоны.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1-й семестр

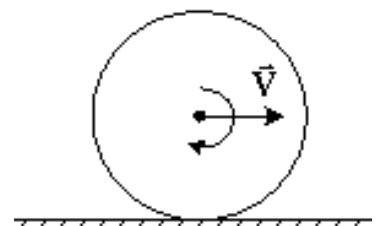
1. На рисунке представлена зависимость проекции силы, действующей на некоторое тело, от времени. Можно утверждать, что



- 1) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем равноускоренно
2) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем покоилось
в первые две секунды тело двигалось равноускоренно, затем равномерно или покоилось
4) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем равноускоренно
2. Под каким углом к горизонту брошено тело с поверхности земли, если в наивысшей точке траектории его кинетическая энергия равна потенциальной. Потенциальную энергию на поверхности земли принять равной нулю.
1) 90 2) 60 3) 45 4) 30

3. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением 2 с^{-2} . Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно...
1) 1 2) 2 3) 4 4) 8

4. Обруч массой $m=0,3$ кг и радиусом $R=0,5$ м привели во вращение, сообщив ему энергию вращательного движения 1200 Дж, и отпустили на пол так, что его ось вращения оказалась параллельной плоскости пола. Если обруч начал двигаться без проскальзывания, имея кинетическую энергию поступательного движения 200 Дж, то сила трения совершила работу, равную



- 1) 600 Дж 2) 1000 Дж 3) 1400 Дж 4) 80 Дж
5. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой $A=4\text{см}$ и периодом $T=2\text{с}$. Если смещение точки в момент времени, принятый за начальный, равно нулю, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ)

- 1) $x = 0,04 \cos 2t$ 2) $x = 0,04 \cos \pi t$ 3) $x = 0,04 \sin 2t$ 4) $x = 0,04 \sin \pi t$

6. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами A_0 . При разности фаз

$\Delta\phi = 3\pi/2$ амплитуда результирующего колебания равна

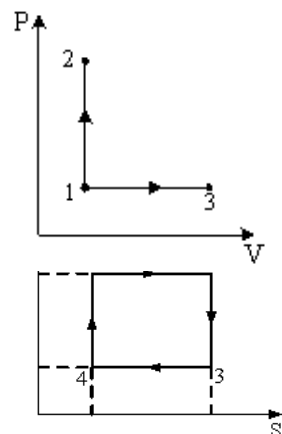
- 1) 0 2) $2A_0$ 3) $1,4 A_0$ 4) $5/2 A_0$

7. При изобарном расширении идеального двухатомного газа он совершил работу 160 Дж. На сколько при этом изменилась его внутренняя энергия?

- 1) 600 Дж 2) 400 Дж 3) 200 Дж 4) не изменилась

8. Молярные теплоемкости гелия в процессах 1-2 и 1-3 равны C_1 и C_2 соответственно. Тогда C_1/C_2 составляет...

- 1) $5/7$ 2) $7/5$ 3) $5/3$ 4) $3/5$



9. На рисунке изображен цикл Карно в координатах (T,S), где S – энтропия. Теплота подводится к системе на участке

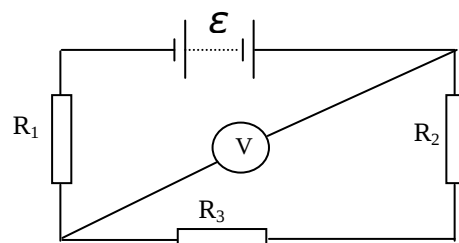
- 1) 4-1 2) 1-2
3) 2-3 4) 3-4

10. Точечный заряд $+q$ находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд $+q$ за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля E через поверхность сферы

- 1) уменьшится 2) увеличится
3) не изменится 4) сначала увеличится, потом уменьшится

11. Бытовой нагревательный прибор подключен к сети с напряжением 220 В. За некоторое время в нем выделилась энергия 1100 Дж. Какой заряд прошел за это время через нагревательный прибор?

- 1) 5 Кл 2) 7 Кл 3) 9 Кл
4) 15 Кл

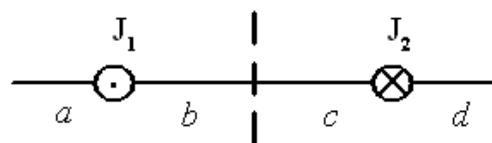


12. Э.д.с. батареи $\varepsilon = 100$ В, сопротивления $R_1 = 100$ Ом, $R_2 = 200$ Ом, $R_3 = 300$ Ом, сопротивление вольтметра $R_V = 2$ кОм. Какую разность потенциалов U показывает вольтметр?

- 1) 5 В 2) 7 В 3) 9 В 4) 15 В

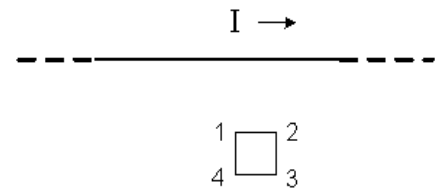
2-й семестр

1. На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $J_1 = 2J_2$. Индукция $\vec{B}$ результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала



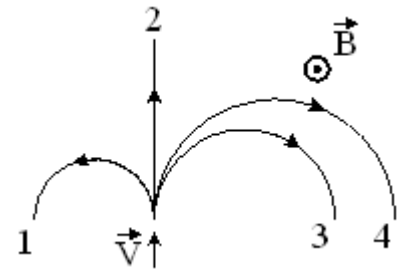
- 1) b; 2) c; 3) a; 4) d.

2. На рисунке показан длинный проводник с током, около которого находится небольшая проводящая рамка. При выключении в проводнике тока заданного направления, в рамке



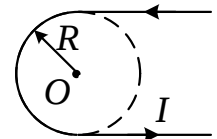
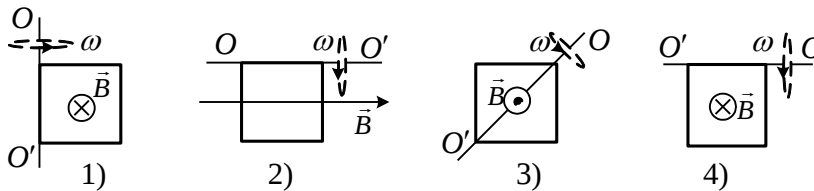
- 1) индукционного тока не возникнет;
- 2) возникнет индукционный ток в направлении 4-3-2-1;
- 3) возникнет индукционный ток в направлении 1-2-3-4;
- 4) возникнет индукционный ток в направлении 1-3-2-4.

3. На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа. При этом для частицы 1:



- 1) $q > 0$;
- 2) $q < 0$;
- 3) $q = 0$;
- 4) $1 > q > 0$.

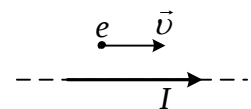
4. На рисунке изображены плоские рамки, вращающиеся в однородном поле вокруг неподвижных осей OO' . Укажите, в какой из рамок ЭДС индукции в любой момент времени равна нулю.



5. Магнитная индукция в точке O равна

- 1) $\frac{\mu_0 I}{4R}$
- 2) $\frac{\mu_0 I(\pi + 1)}{2\pi R}$
- 3) $\frac{\mu_0 I(\pi - 1)}{2\pi R}$
- 4) $\frac{\mu_0 I(\pi + 2)}{4\pi R}$

6. Вектор силы, действующей на движущийся электрон вблизи бесконечного прямого провода с током, направлен



- 1) $\downarrow$
- 2) $\uparrow$
- 3) $\rightarrow$
- 4) $\leftarrow$

7. Какая формула является законом Брюстера?

- 1) $\tan \alpha = n_{21}$
- 2) $I_A = I_H \cos^2 \alpha$
- 3) $F = BIl \sin \alpha$
- 4) $\sin \alpha / \sin \beta = n_{21}$

8. На узкую щель падает нормально монохроматический свет с длиной волны λ . Если угол отклонения света, соответствующий второй световой дифракционной полосе, равен 30° , то ширина щели равна

- 1) 3λ
- 2) 4λ
- 3) 5λ
- 4) 4λ

9. На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если J_1 и J_2 — интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и

- 1) $J_2 = \frac{J_1}{4}$
- 2) 30°
- 3) 60°
- 4) 90°

10. При прохождении белого света через трехгранную призму наблюдается его разложение в спектр. Это явление объясняется

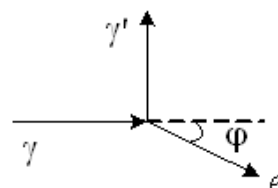
- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 1) интерференцией света; | 2) дифракцией света; |
| 3) поляризацией света; | 4) дисперсией света. |

11. Установить соответствие квантовых чисел, определяющих волновую функцию электрона в атоме водорода, их физическому смыслу

1. n А. определяет ориентации электронного облака в пространстве
2. l Б. определяет форму электронного облака
3. m В. определяет размеры электронного облака
4. Г. собственный механический момент

1) 1-Г, 2-Б, 3-А; 2) 1-А, 2-Б, 3-В; 3) 1-В, 2-Б, 3-А; 4) 1-В, 2-А, 3-Г.

12. На рисунке показаны направления падающего фотона (γ), рассеянного фотона (γ') и электрона отдачи (e). Угол рассеяния 90° , направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол $\varphi = 30^\circ$. Если импульс с падающего фотона $3 \text{ (МэВ} \cdot \text{с)/м}$, то импульс с рассеянного фотона (в тех же единицах) равен... 1) $1,5 \sqrt{3}$; 2) $2 \sqrt{3}$; 3) 1,5; 4) $\sqrt{3}$.



7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1 семестр

1. Мяч, брошенный со скоростью $v_0 = 10 \text{ м/с}$ под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту ударяется о стенку, находящуюся на расстоянии $l = 3 \text{ м}$ от места бросания. Найти скорость v мяча в момент удара.

Ответ: 27,43 км/ч

2. Невесомый блок укреплен в вершине наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$. Гири 1 и 2 одинаковой массы: $m_1 = m_2 = 1 \text{ кг}$ соединены нитью и перекинута через блок. Найти ускорение, с которым движутся гири, и силу натяжения нити T , при условии, что коэффициент трения гири 2 о наклонную плоскость $\mu = 0,1$.

Ответ: $2,45 \text{ м/с}^2$, 7,35 Н

2. Диск массой $m = 2 \text{ кг}$ катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью $v = 4 \text{ м/с}$. Найти кинетическую энергию диска.

Ответ: 24 Дж

3. Шарик, прикрепленный к пружине, совершает на гладкой горизонтальной плоскости гармонические колебания амплитудой 10 см. На сколько сместится шарик от положения равновесия за время, в течение которого его кинетическая энергия уменьшится вдвое?

Ответ: 8,7 см

4. Масса $m = 12 \text{ г}$ газа занимает объем $V = 4 \text{ л}$ при температуре $t_1 = 7^\circ \text{C}$. После нагревания газа при постоянном давлении его плотность стала равной $\rho = 0,6 \text{ кг/м}^3$. До какой температуры t_2 нагрели газ?

Ответ: 1400 К

6. Найти поверхностную плотность заряда на пластинах плоского

конденсатора, разделенных слоем стекла толщиной 4 мм, если на конденсатор подано напряжение 3,8 кВ.

Ответ: 59 мкКл/м².

7. Какую долю э.д.с. элемента составляет разность потенциалов $U_{на}$ его зажимах, если сопротивление элемента r в $n=0.1$ раз меньше внешнего сопротивления R ?

Ответ: 91%

2 семестр

1. Частица, несущая один элементарный заряд, влетела в однородное магнитное поле с индукцией $B=0,5$ Тл. Определите момент импульса, которым обладала частица при движении в магнитном поле, если ее траектория представляла дугу окружности радиусом $R=0,2$ см.

Ответ: $3,2 \cdot 10^{-25}$ кг·м²/с.

2. В идеальном колебательном контуре происходят гармонические колебания. Сравните энергию магнитного поля катушки W_1 и энергию электрического поля конденсатора W_2 , в тот момент, когда сила тока в контуре равна половине от действующего значения.

Ответ: 7

3. На дифракционную решетку падает нормально свет длиной волны 664 нм. Определить угол между направлениями на максимумы первого и второго порядка. Постоянная дифракционной решетки 3,3 мкм.

Ответ: 12

5. Угол Брюстера при падении света из воздуха на поверхность кристалла каменной соли равен 57° . Определить предельный угол полного отражения света на границе этого кристалла с воздухом.

Ответ: $40,5^\circ$

6. При облучении металлической пластинки фотоэффект возникает только в том случае, если импульс падающих на нее фотонов превышает $9 \cdot 10^{-28}$ кг·м/с. С какой максимальной скоростью будут покидать пластинку электроны, если облучать ее светом, частота которого вдвое больше?

Ответ: 774 км/с

7. За время $t=8$ суток распалось $3/4$ начального количества ядер радиоактивного изотопа. Чему равен период полураспада данного изотопа?

Ответ: 4 сут.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1-й семестр (экзамен)

1. Предмет физики. Физическая модель. Классическая механика. Кинематика. Система отсчета. Методы задания положения материальной

точки в пространстве. Связь координатного и векторного методов. Описание движения тела в классической механике.

2. Криволинейное движение. Средняя и мгновенная скорость. Равнопеременное движение.
3. Неравномерное криволинейное движение. Радиус кривизны. Тангенциальное и нормальное ускорения.
4. Силы в механике. Правило сложения сил, действующих на материальную точку.
5. Инерция тел. Мера инертности тела. Законы Ньютона. Импульс тела. Импульс силы.
6. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Закон сохранения импульса механической системы.
7. Центр масс механической системы и закон его движения.
8. Инерциальные системы отсчета. Преобразование координат Галилея. Инвариантность законов Ньютона. Механический принцип относительности.
9. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
10. Элементы теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.
11. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал времени между двумя событиями. Длина отрезка.
12. Релятивистский импульс. Основной закон динамики в специальной теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии.
13. Работа и мощность.
14. Работа упругой и гравитационной сил. Консервативные силы.
15. Работа однородной силы тяжести. Потенциальная энергия.
16. Связь потенциальной энергии с консервативной силой, действующей на материальную точку.
17. Кинетическая энергия поступательного движения и ее связь с работой внешних и внутренних сил.
18. Полная энергия механической системы. Закон сохранения механической энергии.
19. Диссипативные силы. Работа диссипативных сил. Закон сохранения и превращения энергии.
20. Абсолютно упругий и неупругий удар.
21. Абсолютно твердое тело - физическая модель. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин.
22. Момент инерции материальной точки относительно оси вращения - мера инертности во вращательном движении.
23. Определение момента инерции однородного стержня относительно оси, проходящей через центр масс.
24. Теорема Штейнера.
25. Работа и кинетическая энергия вращательного движения.

26. Равнодействующая сила. Момент силы. Вывод основного закона динамики вращательного движения.
27. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы.
28. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный маятник.
29. Физический и математический маятники.
30. Затухающие механические колебания.
31. Стационарное течение вязкой жидкости.
32. Статистический и термодинамический методы изучения строения вещества. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Молярная масса. Число Авогадро. Равновесные состояния и квазиравновесные процессы.
33. Идеальный газ - физическая модель. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы. Закон Дальтона.
34. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Связь давления и температуры. Физический смысл давления и температуры.
35. Распределение молекул газа по скоростям и энергия теплового движения. Опыт Штерна.
36. Распределение молекул в поле силы тяжести. Барометрическая формула.
37. Средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекулы.
38. Явление переноса: теплопроводность, вязкость и диффузия.
39. Коэффициенты диффузии, внутреннего трения и теплопроводности в газе.
40. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
41. Количество теплоты. Теплоемкость газа. Работа газа при изменении его объема.
42. Первое начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя первого рода.
43. Применение первого начала термодинамики для изохорического процесса. Молярная и удельная теплоемкость при $V = const$.
44. Применение первого начала термодинамики для изобарического процесса. Молярная и удельная теплоемкость при $p = const$. Уравнение Майера.
45. Применение первого начала термодинамики для изотермического процесса. Работа газа при изотермическом процессе.
46. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
47. Круговые процессы. Тепловая машина, КПД. Холодильная машина.
48. Цикл Карно и его КПД. Пути повышения КПД тепловых машин.
49. Энтропия. Ее статистический смысл.
50. Изменение энтропии при квазиравновесных процессах.
51. Второе начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя второго рода.

52. Третье начало термодинамики. Теорема Нернста.
53. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Внутренняя энергия реального газа.
54. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Фазовые переходы первого и второго рода.
55. Условия равновесия фаз, фазовые диаграммы.
56. Характеристика жидкого состояния веществ. Граница раздела фаз. Поверхностное натяжение. Явление адсорбции.
57. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.
58. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.
59. Теорема о циркуляции электростатического поля.
60. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле диполя, заряженной сферы, нити и объемно заряженного шара.
61. Сегнетоэлектрики.
62. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.
63. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Законы Кирхгофа.

2-ой семестр (экзамен)

1. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор Закон Ампера. Сила Лоренца.
2. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.
3. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока.
4. Классификация магнетиков. Доменная структура ферромагнетиков.
5. Электрический колебательный контур. Незатухающие электромагнитные колебания.
6. Энергия гармонических колебаний.
7. Затухающие электромагнитные колебания.
8. Волны. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Характеристики волны.
9. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
10. Энергия волны. Интенсивность звуковой волны. Акустическое давление. Уровень интенсивности.
11. Поглощение волн. Закон Бугера. Физические причины поглощения звука в среде.
12. Интерференция волн. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.
13. Характеристики звуковых ощущений в физиологической акустике. Высота, тембр и громкость звука.
14. Отражение и преломление волн на границе раздела сред. Коэффициент отражения и коэффициент прохождения. Акустические резонаторы. Акустика помещений.
15. Энергия волны. Интенсивность звуковой волны. Акустическое давление.

Уровень интенсивности.

16. Электромагнитные волны, их основные свойства. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии, вектор Умова-Пойнтинга. Излучение диполя.
17. Двойное лучепреломление. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса. Искусственная оптическая анизотропия.
18. Понятие о голографии. Практическое применение голографии
19. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Исследование структуры кристаллов.
20. Световые волны. Интерференция света. Геометрическая и оптическая разность хода. Условия максимума и минимума интерференций. Интерферометры.
21. Интерференция при отражении и прохождении света через тонкую пленку или пластинку.
22. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
23. Распространение звука в газах и жидкостях. Скорость распространения. Акустическое сопротивление.
24. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.
25. Экспериментальные предпосылки возникновения квантовой теории.
26. Законы излучения нагретых тел.
27. Формула Планка. Фотоны.
28. Эффект Комптона.
29. Волна де Бройля.
30. Уравнение Шредингера.
31. Движение квантовой частицы в прямоугольной потенциальной яме.
32. Вещный фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна.
33. Квантовая гипотеза и формула Планка.
34. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Оптическая пирометрия.
35. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
36. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность.
37. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений.
38. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность.
39. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.
40. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие.
41. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.
42. Квантово-механическое описание атомов.
43. Структура энергетических зон в металлах, полупроводниках и

диэлектриках. Проводимость металлов.
44. Основы физики атомного ядра.

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 баллов за верное решение, 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. Динамика поступательного движения.	ОПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен
2	Законы сохранения. Динамика вращательного движения. Механические колебания	ОПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен
3	Молекулярная физика. Термодинамика	ОПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен
4	Электростатика. Постоянный ток	ОПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен
5	Магнетизм. Электромагнитная индукция.	ОПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен
6	Магнитные свойства вещества. Электромагнитные колебания и волны	ОПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен
7	Волновая оптика. Квантовая физика.	ОПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен
8	Элементы физики атомов и молекул. Ядерная физика	ОПК-2	Тест, контрольная работа, 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 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

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.

2. **Курбачев, Ю. Ф.** Физика : Учебное пособие / Ю. Ф. Курбачев - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 216 с. - ISBN 978-5-374-00523-3.
URL: <http://www.iprbookshop.ru/11106.html>

3. **Михайлов, В. К.** Физика: Учебное пособие / В. К. Михайлов - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 120 с. - ISBN 978-5-7264-0679-4.
URL: <http://www.iprbookshop.ru/23753.html>

4. **Соловьев, А. К.** 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.

5. **Алпатов, А. В.** Физика. Электричество : Учебное пособие / А. В. Алпатов - Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2013. - 103 с. - ISBN 978-5-9061-7252-5.
URL: <http://www.iprbookshop.ru/11359.html>

6. **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>

7. **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>

8. **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>

Дополнительная литература

1. **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.

2. **Соболева, В. В.**

Общий курс физики : Учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / В. В. Соболева - Астрахань : Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013. - 250 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/17058.html>

3. **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.

4. **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, 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.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при

осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных информационных справочных систем:

Электронная информационная образовательная среда ВГТУ, код доступа: <https://old.education.cchgeu.ru>

8.2.1. Программное обеспечение компьютеров для самостоятельной и аудиторной работы:

- Операционные системы семейства MSWindows;
- Пакет программ семейства MSOffice;
- Пакет офисных программ OpenOffice;
- Программа просмотра файлов Djview;
- Программа просмотра файлов формата pdf AcrobatReader;
- Интернет-браузеры MozillaFirefox, GoogleChrome

8.2.2. 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/>.

8.2.3. 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
---	-------------	---------------------------

п/п.		
1	2	3
1.	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. Трифилярный 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. Модель Копра (2 экз.)
2.	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. Кольца Ньютона. 8. Установка для исследования поляризации света (2 экз) 9. Установка для изучения дисперсии света (2 экз). 10. Установка для изучения дифракции света (2 экз).
3.	Специализированные лекционные аудитории, аудитории для проведения практических занятий. (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14, 20 лет Октября, 84)	Оборудование для лекционных демонстраций, проектор, стационарный экран, доска, учебная мебель

4.	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); - читальный зал (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14, ауд. 203)	Компьютеры, подключенные к сети Интернет, учебная мебель
5.	Помещения для хранения и обслуживания оборудования: ауд. 325 (учебный корпус, расположенный по адресу: Московский пр., 14)	1. Доска информационная 2. Вольтметр И7-21А 3. Компьютер 4. Осциллограф С1-68 5. Частотомер ЧЗ-32 6. Электроизмерительные приборы (вольтметры, амперметры) 7. Тестеры 8. Инструменты (тиски, напильники, ножовки, паяльники, плоскогубцы, бокорезы, набор сопротивлений, блок питания ВС-24М, весы электронные, шлифовальная машина)

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

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

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 расчета, решению задач по тематике, изученной на лекции. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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 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.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - 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	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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