МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ Панфилов Д.В.
«22» октября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Физика»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Проектирование зданий и сооружений

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы _____ /А.В. Абрамов/

Заведующий кафедрой физики _____ /Т.Л. Тураева/

Руководитель ОПОП _____ /Т.В. Макарова/

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

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

Изучение дисциплины должно способствовать формированию 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;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

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; • 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.

	Уметь: • объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; • указать, какие законы описывают данное явление или эффект; • истолковывать смысл физических величин и понятий; • записывать уравнения для физических величин в системе СИ; • работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; • использовать различные методики 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.
	Владеть: • 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.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	108	54	54
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
Самостоятельная работа	81	54	27
Виды промежуточной аттестации: экзамен (Э), зачет (З).	27	З-0	Э -27
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 216 6	 108 3	 108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц.	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Механика	Основные кинематические характеристики движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Неинерциальные системы отсчета. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы. Энергия. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и диссипативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Связь между силой и потенциальной энергией. Элементы релятивистской механики. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Релятивистская энергия. Взаимосвязь массы и энергии в СТО.	6	6	6	20	38
2		Термодинамическое равновесие и температура. Законы идеального газа. Обратимые и необратимые процессы. Явления переноса. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изопроцессы. Преобразование теплоты	6	6	6	20	38

	Молекулярная физика и термодинамика.	в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Второе начало термодинамики. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Элементы механики сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Ламинарное и турбулентное движение. Число Рейнольдса. Уравнение Бернулли. Стационарное течение вязкой жидкости.					
3	Электричество и магнетизм	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Проводники в электрическом поле. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Сегнетоэлектрики. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Доменная структура ферромагнетиков. Электромагнитная индукция. Феноменология электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной	6	6	6	14	32

		ЭДС. Энергия магнитного поля. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений.					
4	Колебания и волны	Гармонические колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Комплексная форма представления гармонических колебаний. Волны. Плоская гармоническая волны. Уравнение волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Одномерное волновое уравнение. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Эффект Доплера. Излучение электрического диполя.	6	6	6	9	27
5	Оптика	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 прелом-	6	6	6	9	27

		ление света на границе раздела двух диэлектриков. Поглощение и дисперсия волн.					
6	Квантовая физика. Ядерная физика и элементарные частицы.	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. Основы физики атомного ядра. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. 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.	6	6	6	9	27
Итого			**36**	**36**	**36**	**72**	**180**

5.2. Перечень лабораторных работ

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	Механика	№ 1. Расчет погрешностей при измерении объема цилиндра. № 2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально. № 3а. Определение момента инерции крестообразного маятника. № 3б. Определение момента инерции крестообразного маятника (установка с электроникой). № 4. Определение момента инерции маховика	Каждая из работ выполняется в течение 2 часов.

		и момента сил трения. № 5. Определение момента инерции тел с помощью трифилярного подвеса. № 6. Определение момента инерции металлических колец при помощи маятника Максвелла (установка с электроникой). № 7. Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника. № 8. Изучения законов сохранения импульса и механической энергии на модели копра.	
2.	Термодинамика и статистическая физика.	№ 9 Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме. № 10. Определение вязкости жидкости.	
3.	Электричество и магнетизм	№ 11. Исследование электростатического поля. № 12. Исследование релаксационных процессов при зарядке и разрядке конденсаторов. № 13. Определение сопротивления проводника с помощью мостика Уитстона. № 14. Определение удельного сопротивления проводников. № 15. Определение ЭДС источника методом компенсации. № 16. Изучение вынужденных электромагнитных колебаний. № 17. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли и магнитного поля плоской катушки. № 17а. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли. № 18. Экспериментальная проверка закона Био-Савара Лапласа. № 19. Измерение вращающего момента рамки с током в постоянном магнитном поле. № 20. Определение точки Кюри ферромагнетика.	
4.	Колебания и волны	№ 21. Определение модуля сдвига стальной проволоки методом крутильных колебаний. № 22. Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны. № 23. Определение скорости звука методом сдвига фаз.	
5.	Волновая оптика	№ 24. Изучение дисперсии света. № 25. Изучение поляризации света. Проверка закона Малюса. № 26. Изучение явления интерференции на тонких пленках (кольца Ньютона). № 27. Изучение дифракции света.	

6.	Квантовая физика	№ 28. Изучение работы внешнего фотоэффекта на примере работы фотоэлемента	

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 по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	**Знать:** • 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.	Отчет лабораторных работ: знает основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: • объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундамен-	Отчет лабораторных работ, решение задач: применяет полученные	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	тальных физических взаимодействий; • указать, какие законы описывают данное явление или эффект; • истолковывать смысл физических величин и понятий; • записывать уравнения для физических величин в системе СИ; • работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; • использовать различные методики 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.	знания по физике, выделяет конкретное физическое содержание в задачах.		
	Владеть: • 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	Выполнение лабораторных работ: владеет современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	результатов эксперимента; • навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.			

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются:
в 1 семестре для очной формы обучения по двух балльной системе:
«зачтено»
«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	**Знать:** • 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	Выполнение теста на 50-100%	Выполнение менее 50%
	Уметь: • объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; • указать, какие законы описывают данное явление или эффект; • истолковывать смысл физических величин и понятий; • записывать уравнения для физических величин в	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	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.			
	Владеть: • 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.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

во 2 семестре по четырехбалльной системе:
«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**	**Критерии оценивания**	**Отлично**	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неудовл.**

ОПК-1	**Знать:** • 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	Выполнение теста на 81- 100%	Выполнение теста на 61- 80%	Выполнение теста на 50- 60%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: • объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; • указать, какие законы описывают данное явление или эффект; • истолковывать смысл физических величин и понятий; • записывать уравнения для физических величин в системе	Решение стандартных практических 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

	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.					
	Владеть: • 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 тех-	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	Задачи не решены

	нической лаборатории; • навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; • навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.					

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 тангенциальное ускорение:

A) не изменяется C) увеличивается со временем

B) равно 0 D) уменьшается со временем

2. Если тангенциальная и нормальная составляющая ускорения равны:
$a_\tau=0$, $a_n=$ const, то движение является:

1) прямолинейным равноускоренным 2) равномерным движения по окружности

3) равномерным криволинейным 4) прямолинейным равномерным

3. Твердое тело вращается по закону φ = 3t. Модуль угловой скорости тела:
1) 0 2) 1 3) 2 4) 3

4. Твердое тело вращается по закону ω = 0,5t. Модуль углового ускорения тела:
1) 0 2) 0,25 3) 0,5 4) 1

5. 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) $\omega = 3t^3$

6. Период колебания математического маятника увеличится, если:
   a. Увеличить массу груза;
   b. Поместить в лифт, опускающийся с ускорением;
   c. Увеличить длину нити

7. Явлением резонанса в механике называют:
   a. Совпадение частоты вынуждающей силы, с частотой собственных колебаний;
   b. Возрастание амплитуды колебаний в интервале частот вынуждающей силы, близких частоте собственных колебаний механической системы;
   c. Резкое возрастание амплитуды колебания вынуждающей силы и амплитуды собственных колебаний механической системы

8. Тело, совершающее гармоническое колебание с периодом T, проходит первую по-

ловину пути от среднего положения до крайнего за время, равное:

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

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

1) увеличится в 4 раза 2) уменьшится в 4 раза
3) увеличится в 2 раза 4) уменьшится в 2 раза

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

1) увеличивается пропорционально T 2) уменьшается пропорционально T^{-1}

3) увеличивается пропорционально T^2 4) остается неизменным

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

1) $2\sigma/\varepsilon_0$ 2) $\sigma/4\varepsilon_0$ 3) $4\pi\sigma/\varepsilon_0$ 4) $\sigma/2\pi\varepsilon_0$

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

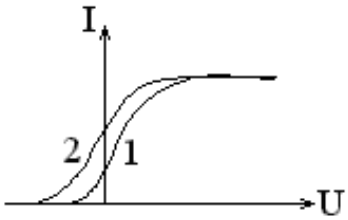
1) E = const 2) $E \sim r$ 3) $E \sim r^{-1}$ 4) $E \sim r^{-2}$

13. 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) $IR=(\varphi_1 - \varphi_2) + E_{12}$

14. Два фотокатода освещаются одним и тем же источником света. По виду вольт - амперных характеристик сравните работы выхода электронов из металлов:



a. $A_1=A_2$
b. $A_1>A_2$
c. $A_1<A_2$
d. сделать заключение невозможно

15. Если частицы имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наименьшей скоростью обладает:

1) позитрон 2) протон 3) α – частицы 4) нейтрон

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

1) n=3, ℓ =1 2) n=3, ℓ =2

3) n=2, ℓ =1 4) n=3, ℓ =0

17. Носители электромагнитного взаимодействия:

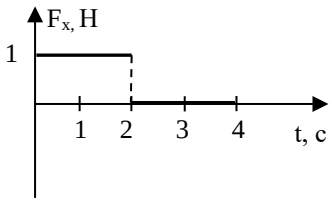
1) фотоны 2) промежуточные бозоны

3) глюоны 4) π-мезоны

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных тестовых 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 равноускорено

2) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем покоилось

3) в первые две секунды тело двигалось равноускорено, затем равномерно или покоилось

4) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем равноускоренно

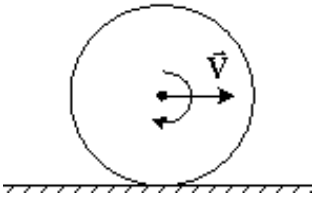
2. Под каким углом к горизонту брошено тело с поверхности земли, если в наивысшей точке траектории его кинетическая энергия равна потенциальной. Потенциальную энергию на поверхности земли принять равной нулю.

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 $2с^{-2}$. 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) 800 Дж

5. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой A = 4см и периодом T = 2с. 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) $x = 0{,}04\sin \pi t$

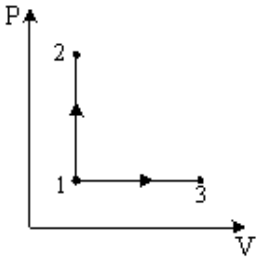
6. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами A_0. При разности фаз $\Delta\varphi=3\pi/2$ амплитуда результирующего колебания равна

1) 0 2) $2A_0$ 3) $1{,}4\ A_0$ 4) $5/2A_0$

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…



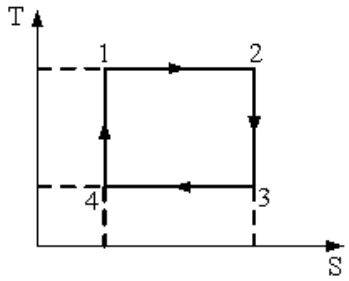
1) 5/7 2) 7/5

3) 5/3 4) 3/5

9. На рисунке изображен цикл Карно в координатах (T,S), где S – энтропия. Теплота подводиться 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

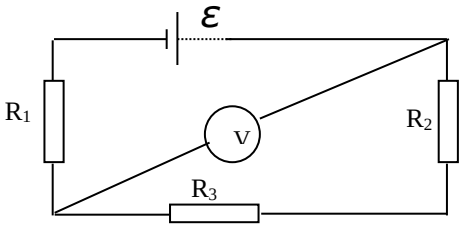
1) уменьшится 2) увеличится

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

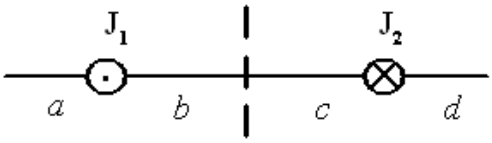
12. Э.д.с. батареи ε = 100В, сопротивления R_1=100 Ом, R_2=200 Ом, R_3=300 Ом, сопротивление вольтметра R_V=2 кОм. Какую разность потенциалов U показывает вольтметр?



1) 50 В 2) 70 В 3) 80 В 4) 150 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

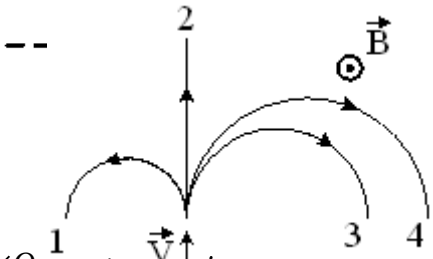
4) возникнет индукционный ток в направлении 1-3-2-4

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

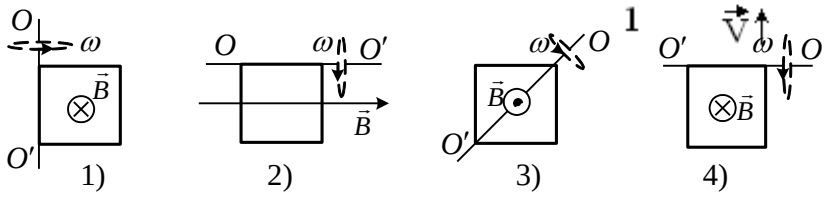
1) q > 0 2) q < 0

3) q = 0 4) 1 > q > 0

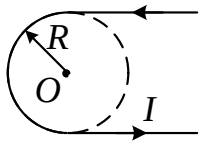
4. На рисунке изображены плоские рамки, вращающиеся в однородном поле вокруг неподвижных осей OO′. Укажите, в какой из рамок ЭДС индукции в любой момент времени равна нулю.



Ответ 2)



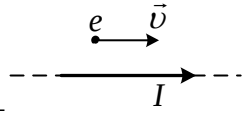
5. Магнитная индукция в точке O равна



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) ↓ 2) ↑ 3) → 4) ←

7. Какая формула является законом Брюстера?

1) $tg\alpha=n_{21}$ *2)* $I_A = I_П\cos^2\alpha$ *3)* $F=BIl\sin\alpha$ *4)* $\sin\alpha/\sin\beta= n_{21}$

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

1) 3λ 2) 4λ 3) 5λ 2) 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 $J_2 = \frac{J_1}{4}$, тогда угол между направлениями OO и O'O' равен

1) 45^0 2) 30^0 3) 60^0 4) 90^0

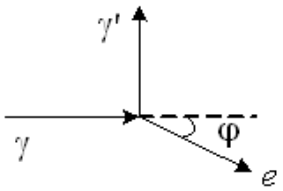
10. При прохождении белого света через трехгранную призму наблюдается его разложение в спектр. Это явление объясняется

1) интерференцией света 2) дифракцией света

3) поляризацией света 4) дисперсией света

11. На рисунке показаны направления падающего фотона (γ), рассеянного фотона (γ ‘) и электрона отдачи (е). Угол рассеяния 90^0, направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол $\varphi=30^0$. Если импульс с падающего фотона 3 (МэВ·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 υ_0=10 м/с под углом $\alpha=45^0$ к горизонту ударяется о стенку, находящуюся на расстоянии l =3 м от места бросания. Найти скорость υ мяча в момент удара.

Ответ: 27,43 км/ч

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

Ответ: 2,45 м/с^2, 7,35 Н

3. Диск массой m=2 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью υ=4 м/с. Найти кинетическую энергию диска.

Ответ: 24 Дж

4. 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.

5. Масса m=12 г газа занимает объём V=4 л при температуре $t_1=7\ ^0$C. После нагревания газа при постоянном давлении его плотность стала равной ρ=0,6 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/м^2.

7. Какую долю э.д.с. элемента *ε* 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: $3{,}2\cdot10^{-25}$кг·м^2/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

4. Угол Брюстера при падении света из воздуха на поверхность кристалла каменой соли равен 57^0. Определить предельный угол полного отражения света на границе этого кри-

сталла с воздухом.

Ответ: $40{,}5^0$

5. При облучении металлической пластинки фотоэффект возникает только в том случае, если импульс падающих на нее фотонов превышает $9\cdot10^{-28}$ кг·м/с. С какой максимальной скоростью будут покидать пластинку электроны, если облучать ее светом, частота которого вдвое больше?
Ответ: 774 км/с
6. За время t=8суток 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

1-й семестр

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 механики. 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. Стационарное течение вязкой жидкости.
29. Статистический и термодинамический методы изучения строения вещества. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Молярная масса. Число Авогадро. Равновесные состояния и квазиравновесные процессы.
30. Идеальный газ - физическая модель. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы. Закон Дальтона.
31. Основное уравнение молекулярно- кинетической теории идеальных газов. Связь давления и температуры. Физический смысл давления и температуры.
32. Распределение молекул газа по скоростям и энергия теплового движения. Опыт Штерна.
33. Распределение молекул в поле силы тяжести. Барометрическая формула.
34. Средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекулы.
35. Явление переноса: теплопроводность, вязкость и диффузия.
36. Коэффициенты диффузии, внутреннего трения и теплопроводности в газе.
37. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
38. Количество теплоты. Теплоемкость газа. Работа газа при изменении его объема.
39. Первое начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя первого рода.
40. Применение первого начала термодинамики для изохорического процесса. Молярная и удельная теплоемкость при V = const.
41. Применение первого начала термодинамики для изобарического процесса. Молярная и удельная теплоемкость при p = const. Уравнение Майера.
42. Применение первого начала термодинамики для изотермического процесса. Работа газа при изотермическом процессе.
43. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
44. Круговые процессы. Тепловая машина, КПД. Холодильная машина.
45. Цикл Карно и его КПД. Пути повышения КПД тепловых машин.
46. Энтропия. Ее статистический смысл.
47. Изменение энтропии при квазиравновесных процессах.
48. Второе начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя второго рода.
49. Третье начало термодинамики. Теорема Нернста.
50. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Внутренняя энергия реального газа.
51. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Фазовые переходы первого и второго рода.
52. Условия равновесия фаз, фазовые диаграммы.
53. Характеристика жидкого состояния веществ. Граница раздела фаз. Поверхностное натяжение. Явление адсорбции.
54. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.
55. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.
56. Теорема о циркуляции электростатического поля.
57. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле диполя, заряженной сферы, нити и объемно заряженного шара.
58. Сегнетоэлектрики.
59. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.
60. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.

61. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор Закон Ампера. Сила Лоренца.
62. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.
63. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока.
64. Классификация магнетиков. Доменная структура ферромагнетиков.

7.2.5. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

2 семестр

1. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный маятник.
2. Физический и математический маятники.
3. Электрический колебательный контур. Незатухающие электромагнитные колебания.
4. Энергия гармонических колебаний.
5. Затухающие колебания (механические и электромагнитные).
6. Волны. Вынужденные колебания. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Характеристики волны.
7. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
8. Энергия волны. Интенсивность звуковой волны. Акустическое давление. Уровень интенсивности.
9. Поглощение волн. Закон Бугера. Физические причины поглощения звука в среде.
10. Интерференция волн. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.
11. Характеристики звуковых ощущений в физиологической акустике. Высота, тембр и громкость звука.
12. Отражение и преломление волн на границе раздела сред. Коэффициент отражения и коэффициент прохождения. Акустические резонаторы. Акустика помещений.
13. Энергия волны. Интенсивность звуковой волны. Акустическое давление. Уровень интенсивности.
14. Электромагнитные волны, их основные свойства. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии, вектор Умова-Пойнтинга. Излучение диполя.
15. Двойное лучепреломление. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса. Искусственная оптическая анизотропия.
16. Нелинейные колебания.
17. Понятие о голографии. Практическое применение голографии
18. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Исследование структуры кристаллов.
19. Световые волны. Интерференция света. Геометрическая и оптическая разность хода. Условия максимума и минимума интерференций. Интерферометры.
20. Интерференция при отражении и прохождении света через тонкую пленку или пластинку.
21. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
22. Распространение звука в газах и жидкостях. Скорость распространения. Акустическое сопротивление.
23. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.
24. Экспериментальные предпосылки возникновения квантовой теории.
25. Законы излучения нагретых тел.
26. Формула Планка. Фотоны.
27. Эффект Комптона.
28. Волна де Бройля.
29. Уравнение Шредингера.
30. Движение квантовой частицы в прямоугольной потенциальной яме.
31. Вешний фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Многофотонный

фотоэффект.
32. Квантовая гипотеза и формула Планка.
33. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Оптическая пирометрия.
34. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
35. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность.
36. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений.
37. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность.
38. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.
39. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие.
40. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.
41. Квантово-механическое описание атомов.
42. Структура энергетических зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Проводимость металлов.
43. Основы физики атомного ядра.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет и экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 задач с вариантами ответов. Каждая задача оценивается в 1 балл (0,5 балла верное решение и 0,5 баллов за верный ответ). Максимальное возможное количество набранных баллов – 10.

Зачет:

1. *«Не зачтено» - студент набрал менее 5 баллов*
2. *«Зачтено» - студент набрал более 5 баллов*

Экзамен:

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 5 до 7 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 7 до 9 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал более 9 баллов.

7.2.7. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Механика	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет.
2	Термодинамика и статистическая физика.	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет.
3	Электричество и магнетизм	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет, экзамен.
4	Колебания и волны	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, экзамен.
5	Оптика	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, экзамен.

6	Квантовая физика. Ядерная физика и элементарные частицы.	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, экзамен.

8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. **Трофимова Т. И.**
   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 / Курбачев Ю. Ф. - 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 / Михайлов В. К. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 120 с. - ISBN 978-5-7264-0679-4.
   URL: http://www.iprbookshop.ru/23753.html
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 / Алпатов А. В. - Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2013. - 103 с. - ISBN 978-5-9061-7252-5.
   URL: http://www.iprbookshop.ru/11359..html
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:
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
9. **Никишина А. И..**
   Физика: теоретический материал для подготовки к лабораторным работам [Текст] :

учебное пособие / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2016 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий Воронежского ГАСУ, 2016). - 137 с. : ил. - Библиогр.: с. 135 (5 назв.). - ISBN 978-5-89040-637-8 : 35-97.

Дополнительная литература

10. **Оптика:** Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и специальностей всех форм обучения./ФГБОУ ВО « Воронежский государственный технический университет»; - сост.: Т.Л. Тураева, Т. И. Касаткина, В. Г. Санников, А. В. Абрамов, Е. В. Алексеева.- Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. - 41с.
11. **Электромагнетизм. Колебания и волны:** Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и специальностей всех форм обучения./ФГБОУ ВО « Воронежский государственный технический университет»; - сост.: Т. И. Касаткина, В. Г. Санников, А. В. Абрамов, Е. В. Алексеева.- Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. - 41с.
12. **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.
13. **Соболева В. В.**
Общий курс физики : Учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / Соболева В. В. - Астрахань : Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013. - 250 с.
URL: http://www.iprbookshop.ru/17058.html
14. **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.
15. **Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Оптика. Элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики** [Текст] : метод. указ. и контр. задания по физике для студ. всех спец. фак. дистанц. обучения : в 2 ч. Ч. 2 / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. : А. К. Тарханов, А. И. Никишина, Ю. С. Золототрубов. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 31 с.
16. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Оптика. Элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики [Текст] : метод. указ. и контр. задания по физике для студ. всех спец. фак. дистанц. обучения : в 2 ч. Ч. 1 / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. : А. К. Тарханов, А. И. Никишина, Ю. С. Золототрубов. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 27 с.
17. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Оптика. Элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики [Электронный ресурс] : метод. указ. и контр. задания по физике для студ. всех спец. фак. дистанц. обучения : в 2 ч. Ч. 1, 2 / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. : А. К. Тарханов, А. И. Никишина, Ю. С. Золототрубов. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 1 электрон. опт. диск. - 20-00.
18. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика и постоянный ток [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению контрольных работ №1 и №2

7.21 по физике для студ. ф-та заоч. обучения (бакалавриат) по направлению "Строительство" /Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т ; [сост. : А. И. Никишина, А. К. Тарханов, Д. Ю. Золототрубов, Е. В. Алексеева]. - Воронеж : [б. и.], 2011 - 1 электрон. опт. диск. - 20-00.

19. Электромагнетизм. Колебания и волны. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики и ядерной физики [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению контрольных работ №3 и №4 по физике для студ. ф-та заоч. обучения (бакалавриат) по направлению "Строительство" / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т ;[сост. : Д. Ю. Золототрубов, Е. В. Алексеева, А. И. Никишина, А. К. Тарханов]. - Воронеж : [б. и.], 2011 - 1 электрон. опт. диск. - 20-00.
20. Электромагнетизм. Колебания и волны. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики и ядерной физики [Текст] : метод. указания к выполнению контрольных работ №3 и №4 по физике для студ. ф-та заоч. обучения (бакалавриат) по направлению "Строительство" / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т ; [сост. : Д. Ю. Золототрубов, Е. В. Алексеева, А. И. Никишина, А. К. Тарханов]. - Воронеж : [б. и.], 2012 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2012). - 47 с.

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

Электронная информационная образовательная среда ВГТУ, код доступа: http://eios.vorstu.ru/.

8.2.1. Программное обеспечение компьютеров для самостоятельной и аудиторной работы:
– Операционные системы семейства MS Windows;
– Пакет программ семейства MS Office;
– Пакет офисных программ Open Office;
– Программа просмотра файлов Djview;
– Программа просмотра файлов формата pdf Acrobat Reader;
Интернет-браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome

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 /;http://window.edu.ru/
– открытый образовательный ресурс НИЯУ МИФИ, код доступа http://online.mephi.ru/
– открытое образование, код доступа: http://openedu.ru/
– физический информационный портал, код доступа: http://phys-portal.ru/index.html/

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

(Московский пр., 14)

№ п/п.	Лаборатории	Наименование оборудования
1	2	3
1.	Механики и электродинамики (317/1)	1. Комплект приборов для измерения физических величин (Линейка 1м.штангенциркуль7шт, 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 Ср/Сv 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. Установка для наблюдения колец 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 доска для	Оборудование для лекционных демонстраций, проектор, стационарный экран, специализированная мебель, классная доска

	проведения практических занятий.	
4.	Помещения для самостоятельной работы студентов (ауд. 324; библиотечный зал; читальный зал, ауд. 203)	Учебная мебель, компьютеры, специализированная мебель
5.	Помещения для хранения и обслуживания оборудования: ауд.316	

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 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; помечать 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 удается 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: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу. Выполнения лабораторных работ проводить с использованием лабораторного практикума, где отражены рекомендации по их выполнению и защите. Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также 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 начаться 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
1			
2			