

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Дека́н дорожно-транспортного
факультета
А.В. Еремин

« _____ » _____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Дека́н строительного факультета
Панфилов Д.В.

«01» сентября _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Физика»

Специальность **08.05.01** *Строительство уникальных зданий и сооружений*
Специализация №1 *«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»*

Специализация №2 *«Строительство подземных сооружений»*

Специализация №5 *«Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»*

Квалификация (степень) выпускника *инженер-строитель*

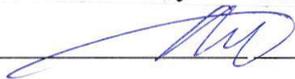
Год начала подготовки *2016 г.*

Нормативный срок обучения *6 лет*

Форма обучения *очная*

Автор программы: доктор хим. наук, проф.  Тутов Е.А.

Программа обсуждена на заседании кафедры физики
Протокол № 1 от «31» августа 2017 года

Зав. кафедрой  к.т.н., доц.Абрамов А.В.

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Познание физики необходимо для формирования научного мировоззрения, развития логического мышления, профессионального роста будущих специалистов.

Бакалавр, независимо от профиля подготовки, должен понимать и использовать в своей практической деятельности базовые концепции и методы, развитые в современном естествознании. *Основы механики*: основные характеристики и закономерности кинематики и динамики твердого тела; законы сохранения механики; основные характеристики и закономерности гидроаэромеханики. *Колебательные и волновые процессы*: основные характеристики и закономерности свободных, затухающих и вынужденных колебаний; основные характеристики и закономерности волновых процессов; интерференция; дифракция; поляризация. *Молекулярная физика и термодинамика*: статистический и термодинамический методы исследования; основы молекулярно-кинетической теории; классическая и квантовая статистика; основные характеристики и закономерности агрегатных состояний и фазовых переходов; явления переноса; законы термодинамики; термодинамические функции состояния; равновесные состояния и процессы; неравновесные состояния и процессы; синергетика и экономика. *Электричество и магнетизм*: основные характеристики и закономерности электростатики; вещество в электрическом поле; основные характеристики и закономерности магнитостатики; вещество в магнитном поле; явление электромагнитной индукции; электромагнитные волны. Принцип относительности в электродинамике. *Элементы атомной физики и квантовой механики*: корпускулярно-волновой дуализм; волны де Бройля; принцип неопределенности; волновая функция и ее физический смысл; энергетический спектр атомов и молекул; поглощение; спонтанное и вынужденное излучение; физический практикум.

Целью освоения курса физики является обучение студентов основным законам физики и возможностям их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- заложить основы для понимания физических процессов и явлений, которые будут способствовать принятию грамотных, научно обоснованных профессиональных решений в области новой техники и новых технологий, а также способствовать внедрению достижений химии при решении этих проблем;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к 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 пределах 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.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к базовой части цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин (ЕН-цикл) в учебном плане для подготовки специалистов по специальности «**Строительство уникальных зданий и сооружений**». При формировании программы дисциплины «Физика» учтено, что математическая и

естественнонаучная подготовка должны составлять единый блок и реализоваться на начальной стадии основной образовательной программы ВПО.

Изучение дисциплины «Физика» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: владение знаниями по физике в объеме школьной программы (владение основными понятиями и законами физики, умение применять навыки решения физических задач в объеме курса физики для среднеобразовательных учреждений).

Курс общей физики является одной из базовых дисциплин, преподавание которых ведется на младших курсах и требует последовательного ознакомления студентов с различными разделами дисциплины, таким образом, чтобы очередной дидактический модуль опирался на материал, представленный в предшествующих модулях.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физика», используются в дальнейшем при изучении общетехнических и специальных дисциплин при анализе принципиальных ограничений, накладываемых фундаментальными законами на возможности решения конкретных технических задач.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6);
- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен:

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 общезначимых 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

Общая трудоемкость дисциплины «ФИЗИКА» составляет 9 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	156	54	48	54
В том числе:				
Лекции	52	18	16	18
Практические занятия (ПЗ)	52	18	16	18
Лабораторные работы (ЛР)	52	18	16	18
Самостоятельная работа	105	18	60	27
В том числе:	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Контрольная работа		-	-	-
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет, зачет, экзамен экзамен 63	экзамен 36	зачет	экзамен 27
Общая трудоемкость	час	324	108	108
	зач. ед.	9	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
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

		<p>моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы. Энергия. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Силы трения. Связь между силой и потенциальной энергией. Столкновения тел. Абсолютно упругое и неупругое столкновение. Динамика вращательного движения. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.</p> <p>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. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Энергия упругих деформаций твердого тела. Элементы релятивистской механики. Релятивистская энергия. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика.</p>
2	Термодинамика и статистическая физика	<p>Термодинамика. Уравнение состояния в термодинамике. Идеальный газ. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.</p> <p>Уравнение Ван-дер-Ваальса Фазы и условия равновесия фаз. Термодинамика поверхности раздела двух фаз. Поверхностная энергия и натяжение. Капиллярные явления. Распределение Больцмана и барометрическая формула. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.</p>
3	Электричество и магнетизм.	<p>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.</p>

		<p>Объемная плотность энергии электростатического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Сегнетоэлектрики.</p> <p>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.</p> <p>Электромагнитная индукция. Феноменология электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС. Энергия магнитного поля. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений.</p>
4	Колебания и волны.	<p>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.</p> <p>Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Связанные колебания. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Векторное описание сложения колебаний. Нормальные моды связанных осцилляторов. Автоколебания.</p> <p>Волны. Плоская гармоническая волны. Уравнение волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Одномерное волновое уравнение. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Ударные волны. Эффект Доплера. Излучение электрического диполя.</p>
5	Оптика.	<p>Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Основное</p>

		<p>уравнение интерференции, роль когерентности. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Дифракция Брэгга. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.</p> <p>Поляризация волн. Линейное двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике. Волноводы и световоды. Брюстеровское отражение. Поглощение и дисперсия волн. Нормальная и аномальная дисперсия.</p>
6	Квантовая физика.	<p>Равновесное излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. «Ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Планетарная модель атома. Линейчатые спектры атомов. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Дипольные правила отбора для квантовых переходов.</p> <p>Оптические квантовые генераторы. Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Структура энергетических зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Проводимость металлов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контактные явления в полупроводниках. p-n - переход.. Вольтамперная характеристика p-n перехода. Выпрямляющие свойства p-n перехода.</p>
7	Ядерная физика и элементарные	<p>Основы физики атомного ядра. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы</p>

	частицы.	радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.
--	-----------------	---

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п.п.	Наименование обеспечиваемых дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Теоретическая механика	+						
2	Техническая механика	+						
3	Электротехника			+	+			
4	Сопротивление материалов	+		+	+	+	+	
5	Теплотехника		+					
6	Строительная физика	+	+	+	+	+		
7	Гидравлика		+					
8	Материаловедение			+		+	+	
9	Общая электротехника и электроника			+				
10	Задачи акустики, теплотехники и светотехники при проектировании зданий	+	+	+	+	+	+	

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Механика	9	9	9	9	54
2.	Термодинамика и статистическая физика.	9	9	9	9	54
3.	Электричество и магнетизм	8	8	8	30	54
4.	Колебания	8	8	8	30	54
5.	Оптика	6	6	6	9	36
6.	Квантовая физика	6	6	6	9	36
7.	Ядерная физика и элементарные частицы	6	6	6	9	36

5.4. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)
1.	Механика	1. Определение плотности твердого тела	2
		2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.	3
		3. Определение скорости пули методом баллистического маятника	3
		4. Изучение законов сохранения энергии и импульса на модели копра.	2
		5. Изучение законов динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.	3
		6. Определение момента инерции тел вращения	2
2.	Термодинамика и статистическая физика.	7. Определение отношения теплоемкостей воздуха	3
3.	Электричество и магнетизм	8. Изучение плоского электростатического поля	2
		9. Определение емкости конденсаторов баллистическим методом	2
		10. Изучение законов постоянного тока.	2
		11. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли.	2
		12. Определение индукции магнитного поля соленоида и взаимной индуктивности катушек	2
4.	Колебания	13. Изучение закономерностей колебаний физического маятника.	2
		14. Изучение затухающих колебаний маятника	2
		15. Вынужденные колебания в электрическом контуре.	2
5.	Оптика	16. Изучение интерференции света от двух когерентных источников	3
		17. Интерференция света на тонких пленках.	3
		18. Дифракция световых волн на дифракционной решетке.	3
		19. Изучение поляризации света.	3
		20. Изучение дисперсии света	3
6.	Квантовая физика	21. Изучение законов теплового излучения.	3

5.5. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (час)
-------	-------------------	-------------------------------	---------------------

1.	Механика	1. Элементы кинематики	3
		2. Динамика поступательного движения	3
		3. Изучение законов сохранения энергии и импульса	2
		4. Изучение законов динамики вращательного движения	2
2.	Термодинамика и статистическая физика.	5. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов	3
		6. Основы термодинамики	3
		7. Свойства реальных газов	2
3.	Электричество и магнетизм	8. Электростатика	2
		9. Изучение законов постоянного тока.	2
		10. Магнитное поле и его характеристики	2
		11. Законы электромагнитной индукции	2
4.	Колебания	12. Изучение законов механических.	2
		13. Изучение электромагнитных колебаний	2
		14. Механические волны	2
		15. Электромагнитные волны	2
5.	Оптика	16. Изучение интерференции света	3
		17. Интерференция света на тонких пленках.	3
		18. Дифракция световых волн на дифракционной решетке.	3
		19. Изучение поляризации света.	3
		20. Изучение дисперсии света	2
6.	Квантовая физика	21. Изучение законов теплового излучения.	2
7.	Ядерная физика и элементарные частицы	22. Ядерные реакции, законы радиоактивного распада.	2

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрены учебным планом.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (общепрофессиональная - ОПК)	Форма контроля	семестр
1	ОПК-6 использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Лабораторная работа (ЛР) Практическое занятие (ПР) Тестирование (Т) Зачет Экзамен	1, 2, 3
2	ОПК-7 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Лабораторная работа (ЛР) Практическое занятие (ПР) Тестирование (Т) Зачет Экзамен	1, 2, 3

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики (ОПК-6, ОПК-7)				+	+	+
Умеет	применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности (ОПК-6, ОПК-7)				+	+	+
Владеет	современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента (ОПК-6, ОПК-7)				+	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;

- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики (ОПК-6, ОПК-7)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных и практических заданий на оценки «отлично».
Умеет	применять полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	современной научной аппаратурой, навыками ведения (ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики (ОПК-6, ОПК-7)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных и практических заданий на оценки «хорошо».
Умеет	применять полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента (ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной (ОПК-6, ОПК-7)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных и практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Умеет	применять полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента (ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики (ОПК-6, ОПК-7)	неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных,

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	применять полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности (ОПК-6, ОПК-7)		практических и лабораторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических заданий.
Владеет	современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента (ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной (ОПК-6, ОПК-7)	не аттестован	Непосещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Невыполнение лабораторных и практических заданий.
Умеет	применять полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента (ОПК-6, ОПК-7)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В первом и втором семестрах результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики (ОПК-6, ОПК-7)	зачтено	1. Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 2. Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 3. Студент демонстрирует частичное понимание
Умеет	применять полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента (ОПК-6, ОПК-7)		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
			заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Знает	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики (ОПК-6, ОПК-7)	не зачтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	применять полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента (ОПК-6, ОПК-7)		

В третьем семестре результаты итогового контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики (ОПК-6, ОПК-7)	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	применять полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента (ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики (ОПК-6, ОПК-7)	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все
Умеет	применять полученные знания по физике и		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности (ОПК-6, ОПК-7)		требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Владеет	современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента (ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики (ОПК-6, ОПК-7)	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Умеет	применять полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента (ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики (ОПК-6, ОПК-7)	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	применять полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента (ОПК-6, ОПК-7)		

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических и лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам, проведением контрольных работ по разделам дисциплины. Контрольные работы проводятся на практических занятиях под контролем преподавателя. Варианты работ

выдаются каждому студенту индивидуально. При условии защиты студентом выполненных лабораторных работ и удовлетворительного написания контрольной работы студент допускается к сдаче экзамена.

Промежуточный контроль осуществляется :

- экзамен в виде письменного ответа на теоретические вопросы экзаменационного билета и последующей устной беседы с преподавателем по теме билета или автоматически по результатам всех пунктов текущей аттестации (по желанию студента.)
- зачёт по результатам текущего контроля знаний и межсессионной аттестации.

7.3.1. Примерная тематика РГР

Не предусмотрены

7.3.2. Примерная тематика и содержание КР

Тема: кинематика поступательного прямолинейного и криволинейного движения материальной точки. Динамика поступательного движения материальной точки и вращательного движения твердого тела.

Содержание: К.Р. №1 (вариант 1,2)

Вариант 1

Задача 1. Материальная точка массой $m = 1$ кг двигалась под действием некоторой силы согласно уравнению $s = A - Bt + Ct^2 - Dt^3$ ($B = 3$ м/с, $C = 5$ м/с², $D = 1$ м/с³). Определить мощность N , затрачиваемую на движение точки в момент времени $t = 1$ с.

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

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

Задача 4. Для определения мощности мотора на его шкив диаметром $d = 20$ см накрутили ленту. К одному концу ленты прикреплен динамометр, к другому подвесили груз P . Найдите мощность N мотора, если мотор вращается с частотой $n = 24$ с⁻¹, масса m груза равна 1 кг и показания динамометра $F = 24$ Н.

Вариант 2

Задача 1 Маховик вращается по закону, выражаемому уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^2$, где $A = 2$ рад, $B = 32$ рад/с, $C = -4$ рад/с². Найдите среднюю мощность $\langle N \rangle$, развиваемую силами, действующими на маховик при его вращении, до остановки, если его момент инерции $J = 100$ кг·м².

Задача 2 Две пружины, жесткости которых $k_1 = 1$ кН/м и $k_2 = 3$ кН/м, скреплены параллельно. Определите потенциальную энергию Π данной системы при абсолютной деформации $x = 5$ см.

Задача 3 Определите тормозящий момент, которым можно остановить за $t = 20$ с маховое колесо массой $m = 50$ кг и радиусом $R = 0,30$ м, вращающееся с частотой $n = 20$ об/с. Массу маховика считать распределенной по ободу. Чему равна работа, совершаемая тормозящим моментом?

Задача 4 Камень бросили под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту со скоростью $v_0 = 15$ м/с. Найдите кинетическую, потенциальную и полную энергию камня: 1) спустя одну секунду после начала движения, 2) в высшей точке траектории. Масса камня $m = 0,2$ кг. Соппротивлением воздуха пренебречь.

Тема: молекулярная физика и термодинамика идеального газа

К.Р. №2 (вариант 1,2)

Вариант 1

Задача 1. Масса $m=12$ г газа занимает объём $V=4$ л при температуре $t_1=7$ °С. После нагревания газа при постоянном давлении его плотность стала равной $\rho=0,6$ кг/м³. До какой температуры t_2 нагрели газ?

Задача 2 В момент взрыва атомной бомбы развивается температура $T\approx 10^7$ К. Считая, что при такой температуре все молекулы полностью диссоциированы на атомы, а атомы ионизированы, найдите среднеквадратичную скорость $\sqrt{\langle v^2 \rangle}$ иона водорода.

Задача 3 Рабочее тело (идеальный газ) теплового двигателя совершает цикл, состоящий из последующих процессов: изобарного, адиабатического и изотермического. В результате изобарного процесса газ нагревается от $T_1 = 300$ К до $T_2 = 600$ К. Определите термический КПД теплового двигателя.

Задача 4 Камень массой 2,2 кг падает с высоты 13,6 м на землю. Определите вызванное этим процессом изменение энтропии системы "камень - земля." Температура камня и окружающей среды 20 °С.

Вариант 2

Задача 1. Обсерватория расположена на высоте $h = 3250$ м над уровнем моря. Найдите давление p воздуха на этой высоте. Температуру воздуха считать не зависящей от высоты и равной $t = 5$ °С. Молярная масса воздуха $M = 0,029$ кг/моль. Давление воздуха на уровне моря $p_0 = 101,3$ кПа.

Задача 2 При подъеме вертолета на некоторую высоту барометр, находящийся в его кабине, изменил свое показание на 11 кПа. На какой высоте летит вертолет, если на взлетной площадке барометр показывал 0,1 МПа? Температуру воздуха считать постоянной и равной 17 °С.

Задача 3 Работа расширения некоторого двухатомного газа составляет $A = 2$ кДж. Определите количество подведенной к газу теплоты, если процесс протекал: 1) изотермически; 2) изобарно.

Задача 4 Холодильная машина, работающая по обратному циклу Карно, передает тепло от холодильника с водой при температуре $t_2 = 0$ °С кипятильнику с водой при температуре $t_1 = 100$ °С. Какую массу m_0 воды нужно заморозить в холодильнике, чтобы превратить в пар массу $m_1 = 1$ кг воды в кипятильнике?

К.Р. №3 (вариант1,2)

Электростатика. Постоянный ток.

Вариант 1

Задача 1. Найти поверхностную плотность заряда на пластинах плоского конденсатора, разделенных слоем стекла толщиной 4 мм, если на конденсатор подано напряжение 3,8 кВ.

Задача 2 Сопротивление проволоки $R=36$ Ом. Когда ее разрезали на N равных частей и соединили эти части параллельно, сопротивление полученного резистора оказалось равным $r=1$ Ом. На сколько N частей разрезали проволоку?

Задача 3 Плоский конденсатор, расстояние между обкладками которого $d_1=1$ см, зарядили до напряжения $U_1=100$ В, затем отключили от источника напряжения и раздвинули обкладки конденсатора до расстояния $d_2=2$ см. Определите напряжение U_2 на конденсаторе в конечном состоянии.

Задача 4 Сопротивление провода длиной $l_1=20$ м и диаметром $d_1=1,5$ мм равно $R_1=2,5$ Ом. Найдите сопротивление R_2 провода из того же материала длиной $l_2=35$ м и диаметром $d_2=3$ мм. Температуры проводов одинаковы.

Вариант 2

Задача 1. Птица сидит на проводе линии электропередачи, по которому течет ток величиной $I=1800\text{А}$. Сопротивление каждого метра провода $R_1=2\cdot 10^{-5}\text{ Ом/м}$. Если расстояние между лапами птицы $d=2,5\text{см}$, то под каким напряжением U находится птица?

Задача 2 Найдите диаметр d медного провода, если проводка рассчитана на максимальную величину тока $I_m=40\text{А}$ и на одном метре провода не должно выделяться более $P_m=40\text{Вт/м}$ тепла. Удельное сопротивление меди $\rho=1,7\cdot 10^{-8}\text{ Ом}\cdot\text{м}$

Задача 3 Электрический нагреватель работает от источника с напряжением $U=120\text{В}$ и при токе $I=5\text{А}$ за $\tau=20\text{мин}$ нагревает $m=1,5\text{ кг}$ воды от $t_1=16^\circ\text{С}$ до $t_2=100^\circ\text{С}$. Найдите коэффициент полезного действия η нагревателя. Удельная теплоемкость воды $c=4200\text{Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$.

Задача 4 Лампочка рассчитана на напряжение $U_0=120\text{В}$ и мощность $P_0=40\text{Вт}$. Какое добавочное сопротивление R следует включить последовательно с лампочкой, чтобы она горела нормальным накалом при напряжении в сети $U=200\text{В}$?

К.Р. №4 (вариант1,2)

Магнитное поле. Электромагнетизм

Вариант 1

Задача 1. Квадратная рамка со стороной $a = 10\text{ см}$, имеющая $N = 200$ витков, расположена перпендикулярно магнитным силовым линиям. При повороте на угол 60° была совершена работа $A = 0,1\text{ Дж}$. Найти величину магнитной индукции, если сила тока в рамке $I = 10\text{ А}$.

Задача 2 Два прямолинейных длинных проводника расположены параллельно на расстоянии $d=10\text{см}$ друг от друга. По проводникам текут токи $I_1=I_2=5\text{А}$ в противоположных направлениях. Найти модуль и направление напряженности H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $a=10\text{см}$ от каждого проводника.

Задача 3 Протон, движущийся со скоростью $v = 2,5\cdot 10^5\text{ м/с}$, влетает в однородное магнитное поле с индукцией $B = 4\text{ мТл}$ так, что его скорость составляет угол $\alpha = 30^\circ$ с направлением поля. Найти расстояние, пройденное протоном за три витка.

Задача 4 В магнитном поле, индукция которого $B = 0,05\text{ Тл}$, помещена квадратная рамка из медной проволоки. Площадь сечения проволоки $S_{\text{пр}} = 1\text{ мм}^2$, площадь рамки $S = 25\text{ см}^2$. Какой заряд протечет по рамке при исчезновении магнитного поля?

Вариант 2

Задача 1. Определите индукцию магнитного поля в центре проволочной квадратной рамки со стороной 15 см , если по рамке течет ток 5 А .

Задача 2 Протон движется в однородном магнитном поле с индукцией $B = 4\text{ мТл}$ по окружности. Найти период обращения протона.

Задача 3 Проволочный виток площади $S = 1\text{ см}^2$, имеющий сопротивление $R = 1\text{ мОм}$, пронизывается однородным магнитным полем, линии которого перпендикулярны плоскости витка. Магнитная индукция изменяется со скоростью $\Delta B/\Delta t = 0,1\text{ Тл/с}$. Какое количество теплоты выделится в витке за $t = 10\text{ с}$?

Задача 4 Обмотка соленоида состоит из N витков медной проволоки, поперечное сечение которой $S = 1\text{ мм}^2$. Длина соленоида $l = 25\text{ см}$; его сопротивление $R = 0,2\text{ Ом}$. Найти индуктивность L соленоида.

К.Р. №5 (вариант1,2)

Свободные, затухающие механические и электромагнитные колебания.

Вариант 1

Задача 1. 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?

Задача 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.

Задача 3 Найти амплитуду и начальную фазу гармонического колебания, полученного от сложения одинаково направленных колебаний, заданных уравнениями $x_1 = 0,02 \cdot \sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ м и $x_2 = 0,05 \cdot \sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ м

Задача 4 Амплитуда колебаний математического маятника длиной 1 м за 10 мин уменьшилась в 2 раза. Определить логарифмический декремент затухания.

Вариант 2

Задача 1. Определить частоту гармонических колебаний диска радиусом $R = 20$ см около горизонтальной оси, проходящей через середину радиуса диска перпендикулярно его плоскости.

Задача 2 Колебательный контур состоит из конденсатора и катушки индуктивности. Определить частоту колебаний, возникающих в контуре, если максимальная сила тока в катушке 1,2 А, максимальная разность потенциалов на обкладках конденсатора 1200 В, энергия контура 1,1 мДж.

Задача 3 Гиря массой $m = 500$ г подвешена к спиральной пружине жесткостью $k = 20$ Н/м и совершает упругие колебания в некоторой среде. Логарифмический декремент затухания $\Theta = 0,004$. Сколько колебаний должна совершить гиря, чтобы амплитуда колебаний уменьшилась в 2 раза?

Задача 4 Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $C = 40$ мкФ и катушки, имеющей индуктивность $L = 0,1$ Гн и сопротивление $R = 4$ Ом. Сколько колебаний должно пройти в контуре, чтобы максимальное значение силы тока уменьшилось в 3 раза?

К.Р. №6 (вариант1,2)

Волновая оптика (интерференция, дифракция, поляризация света).

Вариант 1

Задача 1. 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.

Задача 2 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.

Задача 3 На тонкий стеклянный клин падает нормально к его поверхности монохроматический свет с длиной волны 600 нм. Определить угол между поверхностями клина, если расстояние между смежными интерференционными минимумами в отраженном свете 4 мм. Показатель преломления стекла 1,5.

Задача 4 Отраженный от стекла луч будет полностью поляризован при угле преломления 30° . Найти показатель преломления стекла.

Вариант 2

1. **Задача 1.** Предельный угол полного внутреннего отражения света на границе жидкости с воздухом равен 43° . Каков должен быть угол падения луча света из воздуха на поверхность жидкости, чтобы отраженный луч был максимально поляризован?

Задача 2 На стеклянный клин с показателем преломления 1,5 нормально падает монохроматический свет. Угол клина равен $4'$. Определить длину световой волны, если расстояние между двумя соседними светлыми полосами в отраженном свете равно 0,2 мм.

Задача 3 Какое число штрихов на единицу длины имеет дифракционная решетка, если зеленая линия ртути ($\lambda = 546,1$ нм) в спектре первого порядка наблюдается под углом $19^\circ 8'$?

Задача 4 В дно озера вбита свая высотой $H = 4$ м, выступающая из воды на 1 м. Найти длину тени сваи на дне озера, если лучи Солнца падают на поверхность воды под углом 45° . Показатель преломления воды $n = 1,33$.

7.3.3. Вопросы для коллоквиумов

Не предусмотрены.

7.3.4. Задания для тестирования.

Примерное содержание тестов:

Тест №1 (раб.программа 1 семестр)

Вариант 1

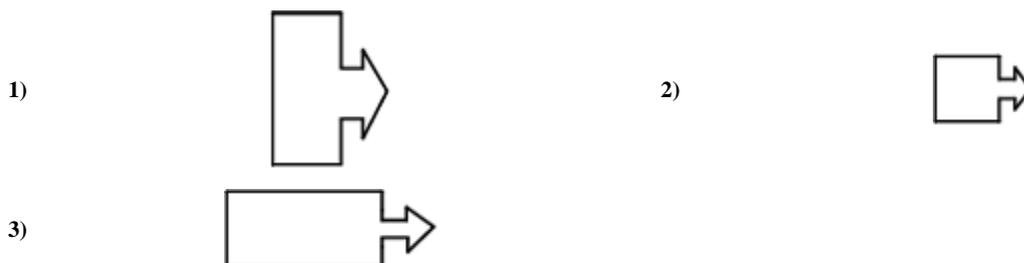
ЗАДАНИЕ N 1 (выберите один вариант ответа)

На борту космического корабля нанесена эмблема в виде геометрической фигуры.



Из-за релятивистского сокращения длины эта фигура изменяет свою форму. Если корабль движется в направлении, указанном на рисунке стрелкой, со скоростью, сравнимой со скоростью света, то в неподвижной системе отсчета эмблема примет форму, указанную на рисунке ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:



ЗАДАНИЕ N 2 (выберите один вариант ответа)

Если \vec{a}_τ и \vec{a}_n – тангенциальная и нормальная составляющие ускорения, то соотношения: $\vec{a}_\tau = 0$, $\vec{a}_n = 0$ справедливы для...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|---|---|
| 1) равномерного криволинейного движения | 2) прямолинейного равномерного движения |
| 3) равномерного движения по окружности | 4) прямолинейного равноускоренного движения |

ЗАДАНИЕ N 3 (выберите один вариант ответа)

Материальная точка M движется по окружности со скоростью \vec{V} . На рис. 1

показан график зависимости V_τ от времени (\vec{e}_τ – единичный вектор

положительного направления, V_τ – проекция \vec{V} на это направление). На рис.2

укажите направление силы, действующей на т. M в момент времени t_1 .

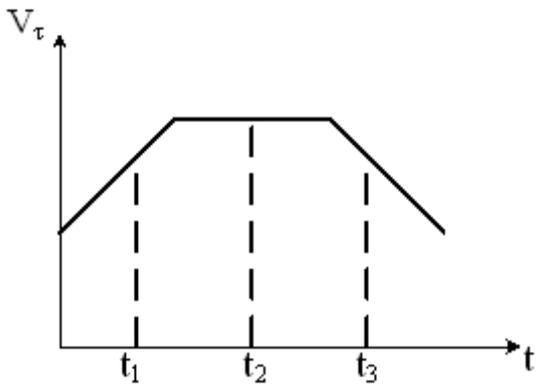


Рис. 1

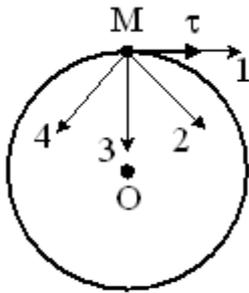


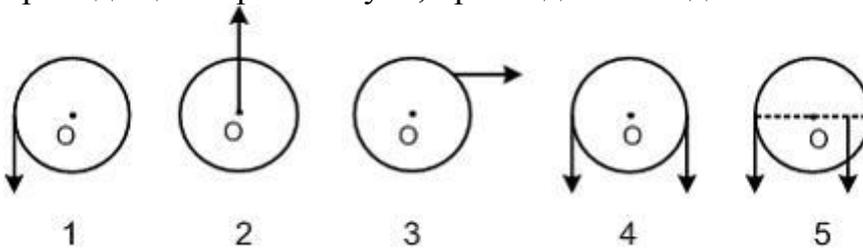
Рис. 2

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

ЗАДАНИЕ N 4 (выберите один вариант ответа)

На рисунке к диску, который может свободно вращаться вокруг оси, проходящей через точку O, прикладывают одинаковые по величине силы.



Момент сил будет максимальным в положении...

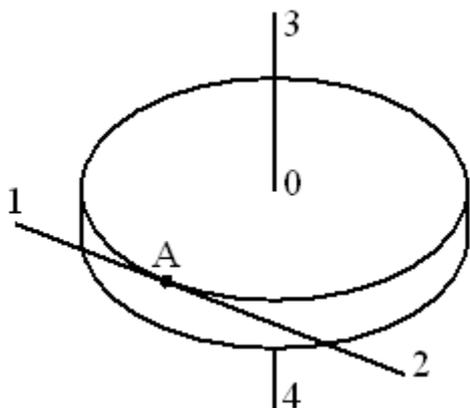
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 1) | 4 | 2) | 5 |
| 3) | 1 | 4) | 2 |
| 5) | 3 | | |

ЗАДАНИЕ N 5 (выберите один вариант ответа)

Диск радиуса R вращается вокруг вертикальной оси равноускоренно по часовой

стрелке. Укажите направление вектора углового ускорения.



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

ЗАДАНИЕ N 6 (выберите один вариант ответа)

Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса

$R = 1\text{ м}$ с постоянным угловым ускорением $\varepsilon = 2\text{ с}^{-2}$. Отношение нормального ускорения к тангенсальному через одну секунду равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 1) | 1 | 2) | 2 |
| 3) | 4 | 4) | 3 |
| 5) | 8 | | |

ЗАДАНИЕ N 7 (выберите один вариант ответа)

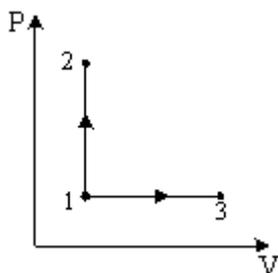
Средний импульс молекулы идеального газа при уменьшении абсолютной температуры газа в 4 раза...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

ЗАДАНИЕ N 8 (выберите один вариант ответа)

Молярные теплоемкости гелия в процессах 1-2 и 1-3 равны C_1 и C_2 соответственно.



Тогда $\frac{C_2}{C_1}$ составляет...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | $\frac{5}{3}$ | 2) | $\frac{7}{5}$ |
| 3) | $\frac{5}{7}$ | 4) | $\frac{3}{5}$ |

ЗАДАНИЕ N 9 (выберите один вариант ответа)

Состояние идеального газа определяется значениями параметров: T_0 , P_0 , V_0 , где T – термодинамическая температура, P – давление, V – объем газа.

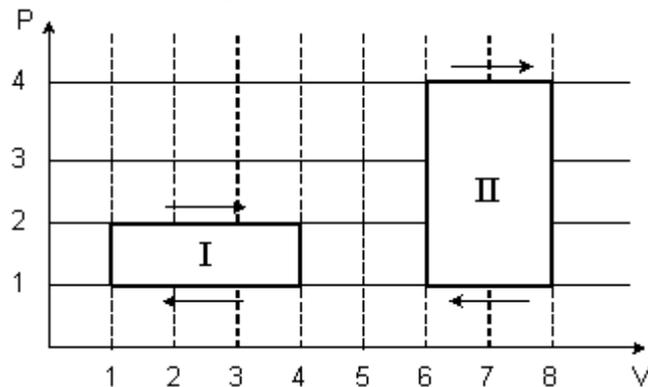
Определенное количество газа перевели из состояния (P_0, V_0) в состояние $(2P_0, V_0)$. При этом его внутренняя энергия ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|---------------|----|-------------|
| 1) | не изменилась | 2) | увеличилась |
| 3) | уменьшилась | | |

ЗАДАНИЕ N 10 (выберите один вариант ответа)

На (P, V) -диаграмме изображены два циклических процесса.



Отношение работ A_I/A_{II} , совершенных в этих циклах, равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

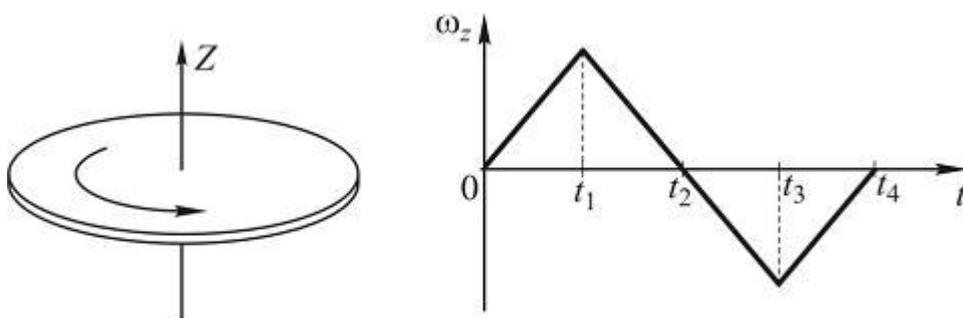
- | | | | |
|----|----|----|------|
| 1) | 2 | 2) | -1/2 |
| 3) | -2 | 4) | 1/2 |

Тест №1 (раб.программа 1 семестр)

Вариант2

ЗАДАНИЕ N 1 (выберите один вариант ответа)

Диск вращается вокруг своей оси, изменяя проекцию своей угловой скорости $\omega_z(t)$ так, как показано на рисунке.



Вектор угловой скорости $\vec{\omega}$ направлен по оси z в интервалы времени
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|--|--|
| 1) от t_2 до t_3 и от t_3 до t_4 | 2) от 0 до t_1 и от t_1 до t_2 |
| 3) от t_1 до t_2 и от t_3 до t_4 | 4) от t_1 до t_2 и от t_2 до t_3 |

ЗАДАНИЕ N 2 (выберите один вариант ответа)

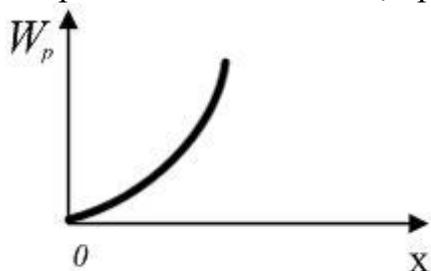
Две материальные точки одинаковой массы движутся с одинаковой угловой скоростью по окружностям радиусами $R_1 = 2R_2$. При этом отношение моментов импульса точек L_1 / L_2 равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|--------|--------|
| 1) 2 | 2) 4 |
| 3) 1/4 | 4) 1/2 |

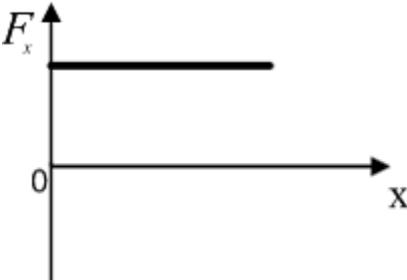
ЗАДАНИЕ N 3 (выберите один вариант ответа)

В потенциальном поле сила \vec{F} пропорциональна градиенту потенциальной энергии W_p . Если график зависимости потенциальной энергии W_p от координаты x имеет вид, представленный на рисунке,



то зависимость проекции силы F_x на ось X будет....

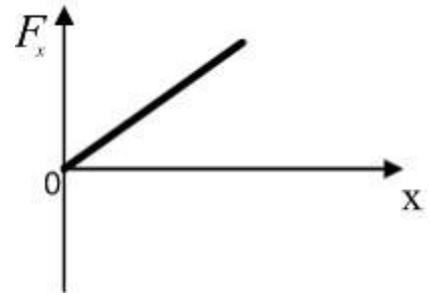
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|--|---|
| 1)  | 2)  |
|--|---|

3)

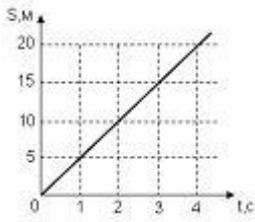


4)



ЗАДАНИЕ N 4 (выберите один вариант ответа)

Зависимость перемещения тела массой 4 кг от времени представлена на рисунке.



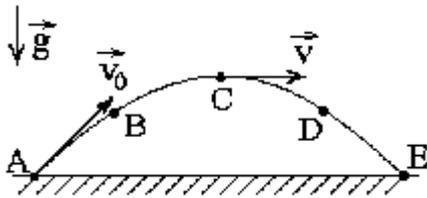
Кинетическая энергия тела в момент времени $t = 3\text{ с}$ равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|-------|----|-------|
| 1) | 15 Дж | 2) | 20 Дж |
| 3) | 40 Дж | 4) | 25 Дж |
| 5) | 50 Дж | | |

ЗАДАНИЕ N 5 (выберите один вариант ответа)

Камень бросили под углом к горизонту со скоростью V_0 . Его траектория в однородном поле тяжести изображена на рисунке. Сопротивления воздуха нет.



Модуль тангенциального ускорения a_τ на участке А-В-С ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | уменьшается | 2) | не изменяется |
| 3) | увеличивается | | |

ЗАДАНИЕ N 6 (выберите один вариант ответа)

Два тела брошены под одним и тем же углом к горизонту с начальными скоростями V_0 и $2V_0$. Если сопротивлением воздуха пренебречь, то соотношение дальностей полета S_2/S_1 равно ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

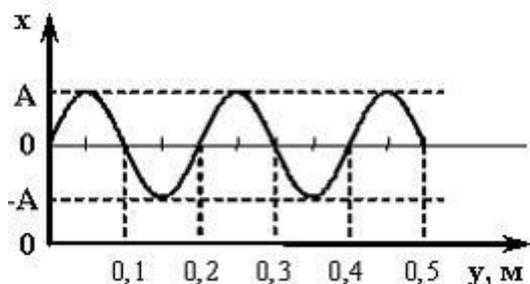
- | | | | |
|----|-------------|----|------------|
| 1) | $2\sqrt{2}$ | 2) | 4 |
| 3) | 2 | 4) | $\sqrt{2}$ |

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|----------------------------|----|----------------------------|
| 1) | $\frac{4q}{\varepsilon_0}$ | 2) | $\frac{6q}{\varepsilon_0}$ |
| 3) | 0 | 4) | $\frac{2q}{\varepsilon_0}$ |

ЗАДАНИЕ N 17 (выберите один вариант ответа)

На рисунке показан «моментальный снимок» плоской волны, распространяющейся в направлении y от источника, частота колебаний которого равна 1 кГц.



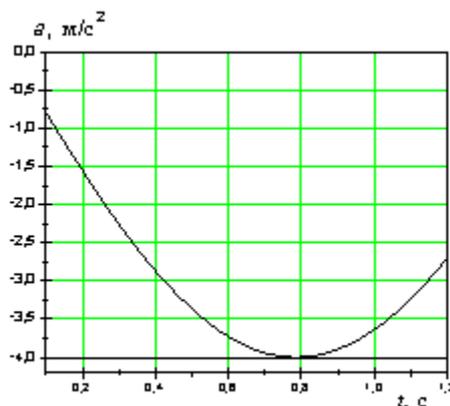
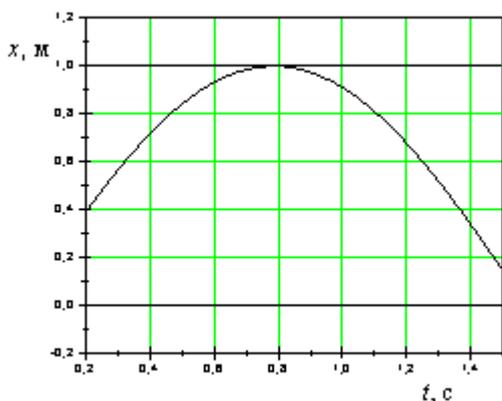
Уравнение волны имеет вид ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|---|----|--|
| 1) | $x = A \sin(2 \cdot 10^3 \pi(t - 0,0025y))$ | 2) | $x = A \sin(2 \cdot 10^3 \pi(t - 0,005y))$ |
| 3) | $x = A \sin(10^3 \pi(t - 0,005y))$ | 4) | $x = A \sin(10^3 \pi(t - 0,0025y))$ |

ЗАДАНИЕ N 18 (выберите один вариант ответа)

На рисунках изображены зависимости от времени координаты и ускорения материальной точки, колеблющейся по гармоническому закону.



Циклическая частота колебаний точки равна ...

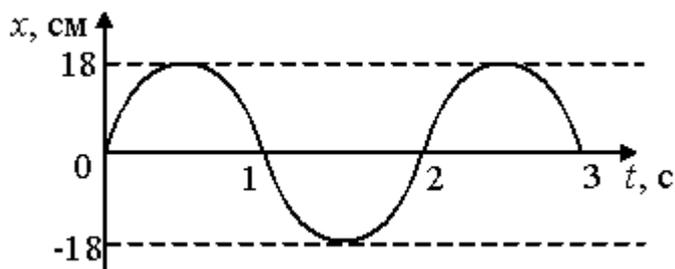
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|--------------------|----|--------------------|
| 1) | 3 c^{-1} | 2) | 4 c^{-1} |
| 3) | 2 c^{-1} | 4) | 1 c^{-1} |

ЗАДАНИЕ N 19 (выберите один вариант ответа)

Из графика колебаний материальной точки следует, что модуль скорости в

момент времени $t = \frac{1}{3}$ с равен ...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|-------------|----|---------------------|
| 1) | 9 см/с | 2) | $9\pi\sqrt{3}$ см/с |
| 3) | 9π см/с | 4) | 0 |

ЗАДАНИЕ N 20 (выберите один вариант ответа)

Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой $A=4$ см и периодом $T=2$ с. Если смещение точки в момент времени, принятый за начальный, равно нулю, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ)...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

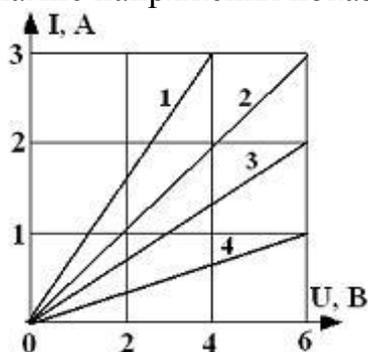
- | | | | |
|----|-----------------------|----|-----------------------|
| 1) | $x = 0,04 \cos 2t$ | 2) | $x = 0,04 \sin 2t$ |
| 3) | $x = 0,04 \cos \pi t$ | 4) | $x = 0,04 \sin \pi t$ |

Тест №2 (раб.программа 2 семестр)

Вариант 2

ЗАДАНИЕ N 11 (выберите один вариант ответа)

Через лампу, подключенную к источнику тока с ЭДС 8 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом протекает ток 2 А. Зависимость тока от приложенного к лампе напряжения показана на графике ...

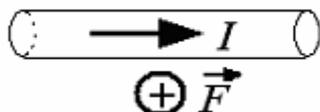


ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

ЗАДАНИЕ N 12 (выберите один вариант ответа)

В однородном магнитном поле на горизонтальный проводник с током, направленным вправо, действует сила Ампера, направленная перпендикулярно плоскости рисунка от наблюдателя. При этом линии магнитной индукции поля направлены...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|--------|----|-------|
| 1) | вправо | 2) | вверх |
| 3) | влево | 4) | вниз |

ЗАДАНИЕ N 13 (выберите один вариант ответа)

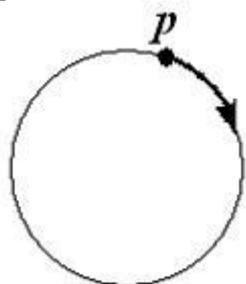
Точечный заряд $+q$ находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд $+q$ за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля \vec{E} через поверхность сферы...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|--------------|----|------------|
| 1) | не изменится | 2) | уменьшится |
| 3) | увеличится | | |

ЗАДАНИЕ N 14 (выберите один вариант ответа)

Траектория движения протона в однородном магнитном поле представляет собой окружность, расположенную в плоскости рисунка. Если протон вращается по часовой стрелке, то линии магнитной индукции поля направлены

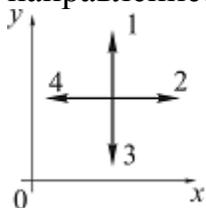


ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

ЗАДАНИЕ N 15 (выберите один вариант ответа)

В некоторой области пространства создано электростатическое поле, потенциал которого описывается функцией $\varphi = 3x^2$. Вектор напряженности электрического поля в точке пространства, показанной на рисунке, будет иметь направление...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

ЗАДАНИЕ N 16 (выберите один вариант ответа)

Индуктивность рамки $L = 40 \text{ мГн}$. Если за время $\Delta t = 0,01 \text{ с}$ сила тока в рамке увеличилась на $\Delta I = 0,2 \text{ А}$, то ЭДС самоиндукции, наведенная в рамке, равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|-------|----|------|
| 1) | 0,8 В | 2) | 8 мВ |
| 3) | 80 мВ | 4) | 8 В |

ЗАДАНИЕ N 17 (выберите один вариант ответа)

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)...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

ЗАДАНИЕ N 18 (выберите несколько вариантов ответа)

Уравнение плоской волны, распространяющейся вдоль оси OX, имеет вид

$\xi = 0,01 e^{i(10^3 t - 2x)}$. Тогда скорость распространения волны (в м/с) равна...

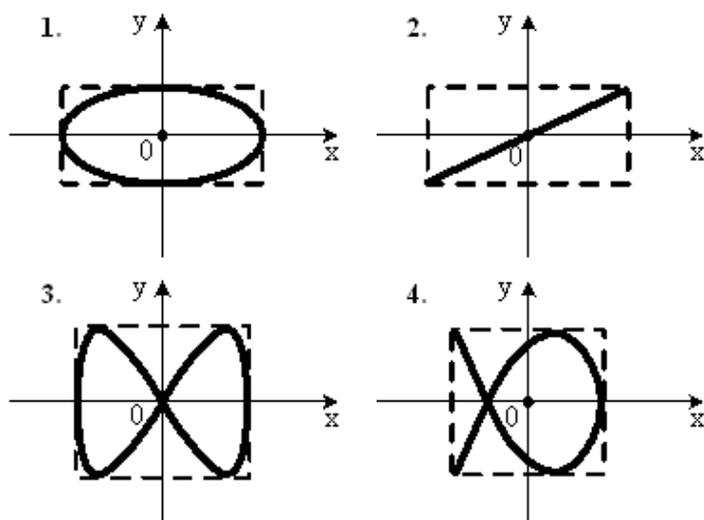
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|-----|----|------|
| 1) | 2 | 2) | 1000 |
| 3) | 500 | 4) | 0,01 |

ЗАДАНИЕ N 19 (выберите несколько вариантов ответа)

Точка М одновременно колеблется по гармоническому закону вдоль осей координат OX и OY с различными амплитудами, но одинаковыми частотами.

При разности фаз $\frac{\pi}{2}$ траектория точки М имеет вид:



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

ЗАДАНИЕ N 20 (выберите один вариант ответа)

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

$\Delta\varphi = \frac{3\pi}{2}$ амплитуда результирующего колебания равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|---------------|----|------------------|
| 1) | $2A_0$ | 2) | $\frac{5}{2}A_0$ |
| 3) | $A_0\sqrt{2}$ | 4) | 0 |

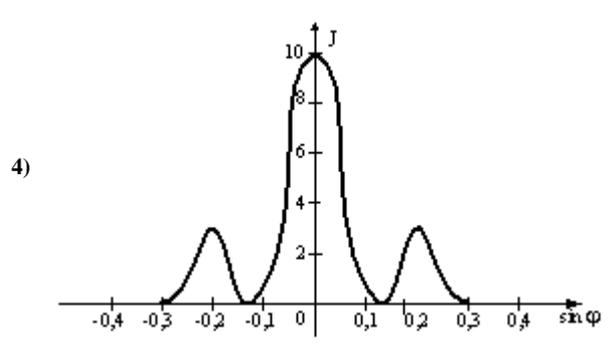
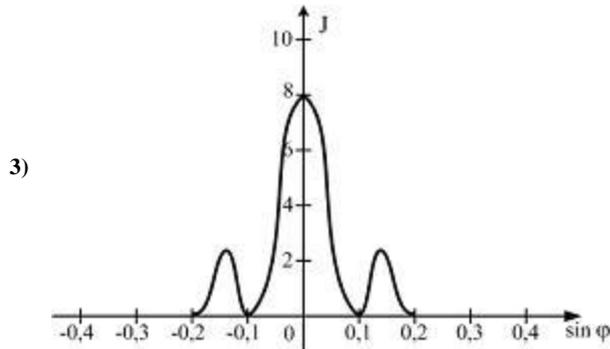
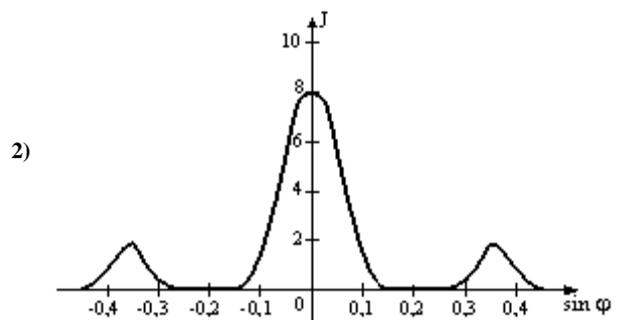
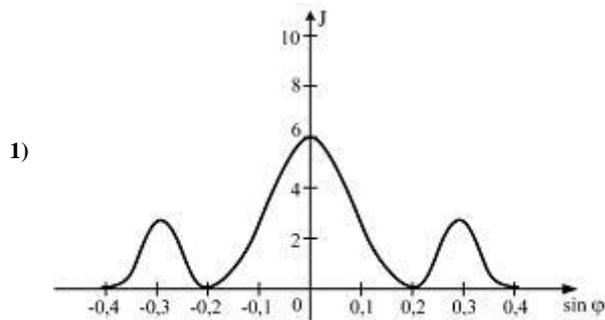
Тест №3 (раб.программа 3 семестр)

Вариант 1

ЗАДАНИЕ N 21 (выберите один вариант ответа)

Имеются 4 решетки с различными постоянными d , освещаемые одним и тем же монохроматическим излучением различной интенсивности. Какой рисунок иллюстрирует положение главных максимумов, создаваемых дифракционной решеткой с **наименьшей постоянной решетки**? (J – интенсивность света, φ – угол дифракции).

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:



ЗАДАНИЕ N 22 (выберите один вариант ответа)

Волновой фронт точечного источника, разбитый на зоны одинаковой площади представляют собой...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1) кольца Ньютона | 2) дифракцию от двух щелей |
| 3) дифракцию Фраунгофера | 4) Зоны Френеля |

ЗАДАНИЕ N 23 (выберите один вариант ответа)

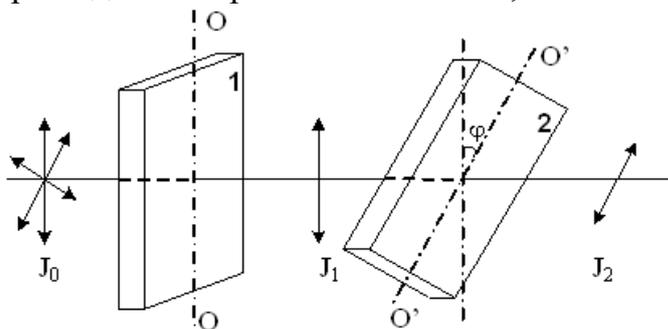
Параллельный пучок света падает по нормали на зачерненную плоскую поверхность, производя давление P . При замене поверхности на зеркальную давление света не изменяется, если угол падения (отсчитываемый от нормали к поверхности) будет равен...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|---------------|---------------|
| 1) 30° | 2) 0° |
| 3) 45° | 4) 60° |

ЗАДАНИЕ N 24 (выберите один вариант ответа)

На пути естественного света интенсивностью J_0 помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если угол φ между направлениями OO и $O'O'$ равен 60° , то интенсивность J_2 света, прошедшего через обе пластинки, связана с J_0 отношением...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) $J_2 = \frac{3J_0}{8}$

2) $J_2 = \frac{J_0}{2}$

3) $J_2 = \frac{J_0}{8}$

4) $J_2 = \frac{J_0}{4}$

ЗАДАНИЕ N 25 (выберите один вариант ответа)

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

Г. собственный механический момент

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

ЗАДАНИЕ N 26 (выберите один вариант ответа)

Давление света зависит от ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) степени поляризованности света

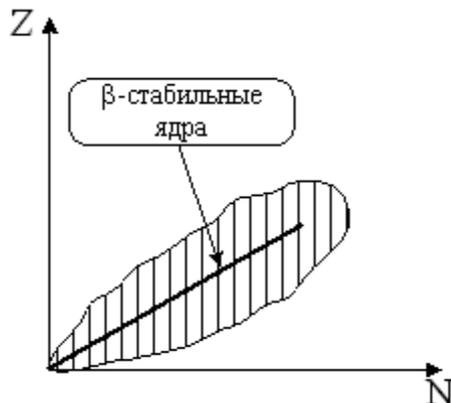
2) показателя преломления вещества, на которое падает свет

3) энергии фотона

4) скорости света в среде

ЗАДАНИЕ N 27 (выберите один вариант ответа)

На рисунке показана область существования β^- -активных ядер. Прямая линия соответствует равновесным значениям Z_{\square} , соответствующим β^- -стабильным ядрам. Здесь Z – порядковый номер элемента, а N – число нейтронов в ядре.



В области $Z < Z_{\square}$...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) ядра обладают избытком протонов и β^- -активны

2) ядра обладают избытком нейтронов и β^- -активны

3) ядра обладают избытком протонов и β^+ -активны

4) ядра обладают избытком нейтронов и β^+ -активны

ЗАДАНИЕ N 28 (выберите один вариант ответа)

α -излучение представляет собой поток ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

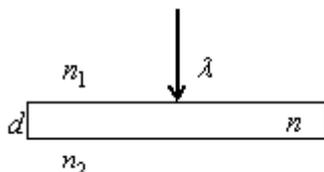
- квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными
- 1) ядрами при переходе из возбужденного состояния в основное 2) электронах
- 3) ядер атомов гелия 4) протонов

Тест №3 (раб.программа 3 семестр)

Вариант 2

ЗАДАНИЕ N 21 (выберите один вариант ответа)

Тонкая стеклянная пластинка с показателем преломления n и толщиной d помещена между двумя средами с показателями преломления n_1 и n_2 причем $n_1 > n > n_2$.



На пластинку нормально падает свет с длиной волны λ . Оптическая разность хода интерферирующих отраженных лучей равна ...

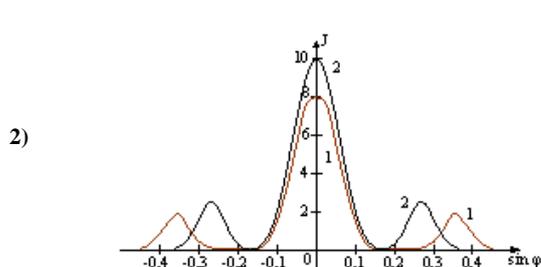
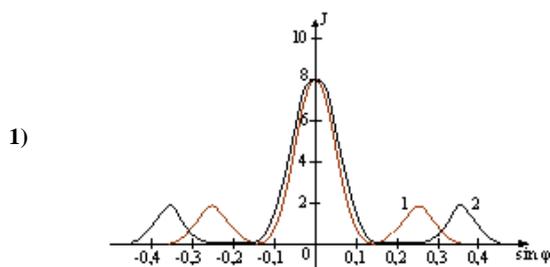
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $2dn_1$ 2) $2dn_2$
- 3) $2dn + \frac{\lambda}{2}$ 4) $2dn$

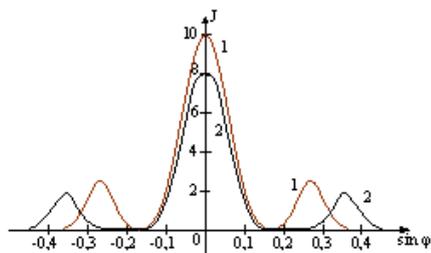
ЗАДАНИЕ N 22 (выберите один вариант ответа)

На дифракционную решетку падает излучение одинаковой интенсивности с длинами волн λ_1 и λ_2 . Укажите рисунок, иллюстрирующий положение главных максимумов, создаваемых дифракционной решеткой, если $\lambda_1 > \lambda_2$? (J – интенсивность, φ – угол дифракции).

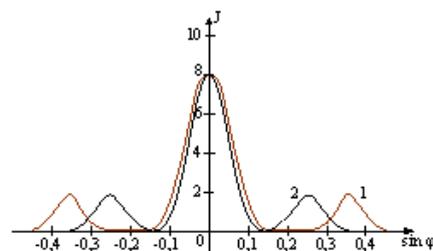
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:



3)

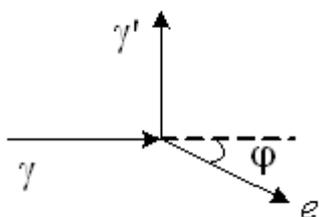


4)



ЗАДАНИЕ N 23 (выберите один вариант ответа)

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 падающего фотона P_ϕ , то импульс рассеянного фотона равен...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) $\sqrt{3} P_\phi$

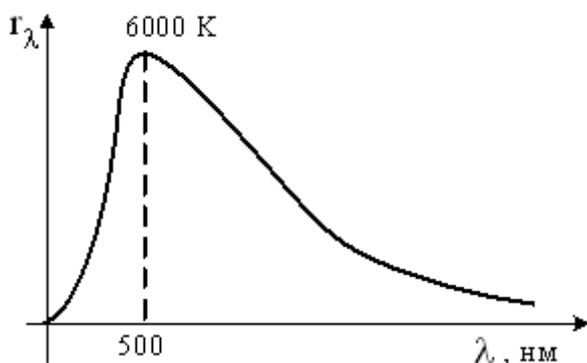
2) $1,5\sqrt{3} P_\phi$

3) $P_\phi/\sqrt{3}$

4) $0,5P_\phi$

ЗАДАНИЕ N 24 (выберите один вариант ответа)

На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при $T=6000\text{K}$. Если температуру тела уменьшить в 4 раза, то длина волны, соответствующая максимуму излучения абсолютно черного тела, ...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) уменьшится в 2 раза

2) уменьшится в 4 раза

3) увеличится в 4 раза

4) увеличится в 2 раза

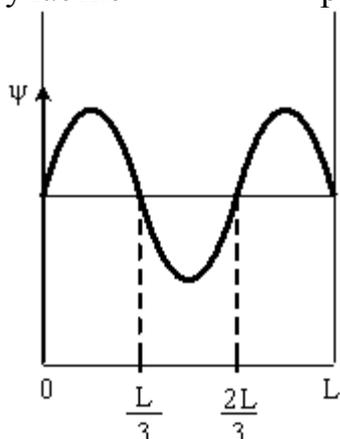
ЗАДАНИЕ N 25 (выберите один вариант ответа)

Вероятность обнаружить электрон на участке (a,b) одномерного потенциального

$$W = \int_a^b \omega dx$$

ящика с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле, где ω – плотность вероятности, определяемая Ψ -функцией. Если Ψ -функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на

участке $\frac{L}{6} < x < \frac{5L}{6}$ равна...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | $\frac{5}{6}$ | 2) | $\frac{1}{2}$ |
| 3) | $\frac{1}{3}$ | 4) | $\frac{2}{3}$ |

ЗАДАНИЕ N 26 (выберите один вариант ответа)

Сколько α^- и β^- – распадов должно произойти, чтобы ${}^{238}_{92}\text{U}$ превратился в стабильный изотоп свинца ${}^{206}_{82}\text{Pb}$.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|---|----|--|
| 1) | 9 α^- – и распадов 5 β^- – распадов | 2) | 6 α^- – и распадов 8 β^- – распадов |
| 3) | 10 α^- – и распадов 4 β^- – распадов | 4) | 8 α^- – распадов и 6 β^- – распадов |

ЗАДАНИЕ N 27 (выберите один вариант ответа)

Волновая функция частицы в потенциальной яме с бесконечно высокими

$$\psi = A \sin\left(\frac{n\pi x}{L}\right)$$

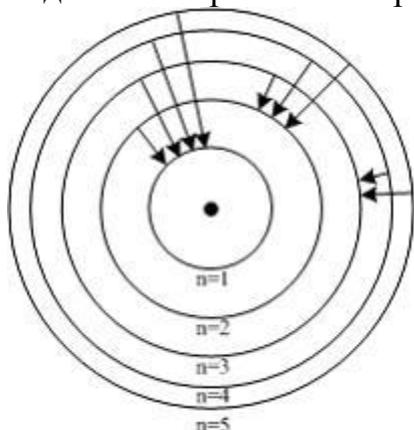
стенками шириной L имеет вид: Величина импульса этой частицы в основном состоянии равна ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|------------------------|----|------------------------|
| 1) | $\frac{2\pi\hbar}{3L}$ | 2) | $\frac{3\pi\hbar}{2L}$ |
| 3) | $\frac{\pi\hbar}{L}$ | 4) | $\frac{\pi\hbar}{2L}$ |

ЗАДАНИЕ N 28 (выберите один вариант ответа)

На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой – серию Бальмера, в инфракрасной – серию Пашена.



Наибольшей частоте кванта в серии Лаймана соответствует переход...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|---------------------------|----|---------------------------|
| 1) | $n = 2 \rightarrow n = 1$ | 2) | $n = 5 \rightarrow n = 1$ |
| 3) | $n = 3 \rightarrow n = 2$ | 4) | $n = 5 \rightarrow n = 3$ |

7.3.5. Вопросы для зачета и экзамена

1-й семестр (раб. программа)

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. Инерциальные системы отсчета. Преобразование координат Галилея. Инвариантность законов Ньютона. Механический принцип относительности.
8. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
9. Элементы теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал времени между двумя событиями. Длина отрезка.
10. Релятивистский импульс. Основной закон динамики в специальной теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии.
11. Работа и мощность. Работа упругой и гравитационной сил. Консервативные силы.
12. Работа однородной силы тяжести. Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии с консервативной силой, действующей на материальную точку.

13. Кинетическая энергия поступательного движения и ее связь с работой внешних и внутренних сил. Полная энергия механической системы. Закон сохранения механической энергии.
14. Диссипативные силы. Работа диссипативных сил. Закон сохранения и превращения энергии.
15. Импульс. Абсолютно упругий и неупругий удар. Закон сохранения импульса и энергии.
16. Абсолютно твердое тело - физическая модель. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин.
17. Момент инерции материальной точки относительно оси вращения - мера инертности во вращательном движении. Теорема Штейнера.
18. Работа и кинетическая энергия вращательного движения.
19. Равнодействующая сила. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения.
20. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы.
21. Стационарное течение вязкой жидкости. Статистический и термодинамический методы изучения строения вещества.
22. Термодинамическая система. Термодинамические параметры.
23. Молярная масса. Число Авогадро. Равновесные состояния и квазиравновесные процессы. Идеальный газ - физическая модель.
24. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы. Закон Дальтона.
25. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Связь давления и температуры. Физический смысл давления и температуры.
26. Распределение молекул газа по скоростям и энергия тепловое движение. Опыт Штерна.
27. Распределение молекул в поле силы тяжести. Барометрическая формула.
28. Средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекулы.
29. Явление переноса: теплопроводность, вязкость и диффузия. Коэффициенты диффузии, внутреннего трения и теплопроводности в газе.
30. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
31. Количество теплоты. Теплоемкость газа. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя первого рода.
32. Применение первого начала термодинамики для изопроцессов. Молярная и удельная теплоемкость при $V = const$, $p = const$.
33. Уравнение Майера.
34. Применение первого начала термодинамики для изотермического процесса. Работа газа при изотермическом процессе.
35. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
36. Круговые процессы. Тепловая машина, КПД. Холодильная машина.
37. Энтропия. Ее статистический смысл. Изменение энтропии при квазиравновесных процессах.
38. Второе и третье начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя второго рода. Теорема Нернста.
39. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Внутренняя энергия реального газа.
40. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Фазовые переходы первого и второго рода.
41. Условия равновесия фаз, фазовые диаграммы.

42. Характеристика жидкого состояния веществ. Граница раздела фаз. Поверхностное натяжение. Явление адсорбции.

Второй семестр (раб. программа)

1. Закон Кулона и сохранения электрического заряда.
2. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей
3. Теорема Гаусса и её применение к расчёту некоторых электростатических полей.
4. Напряжённость как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Вычисление разности потенциалов по напряжённости поля.
5. Проводники конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединённого проводника, конденсатора и электростатического поля.
6. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила и напряжение. Сторонние силы.
7. Работа и плотность тока. Закон Джоуля-Ленца.
8. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
9. Правило Кирхгофа для разветвлённых и неразветвлённых цепей.
10. Основные законы и положения элементарной классической теории электропроводимости металлов.
11. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Закон Ампера. Сила Лоренца.
12. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.
13. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
14. Магнитные поля соленоида и тороида.
15. Явление электромагнитной индукции. опыты и закон Фарадея.
16. Магнитный поток и вращение рамки в магнитном поле.
17. Взаимная индукция. Трансформаторы и генераторы. Энергия магнитного поля.
18. Ферромагнетики.
19. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
20. Пружинный маятник. Физический и математический маятники.
21. Электрический колебательный контур. Незатухающие электромагнитные колебания.
22. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.
23. Переменный ток. Резонанс напряжений и токов. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.
24. Энергия гармонических колебаний.
25. Затухающие колебания (механические и электромагнитные).
26. Продольные и поперечные волны. Характеристики волны. Механизм образования механических волн в упругой среде.
27. Волновое уравнение. Фазовая скорость.
28. Принцип суперпозиции. Понятие групповой скорости, интерференция волн.

7.3.6. Вопросы для экзамена (3 семестр раб. программа)

1. Световые волны. Основные законы оптики. Изображения предметов с помощью линз.
2. Интерференция света. Методы её наблюдения и применение.
3. Дифракция света. Дифракция Френеля и Фраунгофера.
4. Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа-Бреггов.
5. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.
6. Взаимодействие электромагнитных свойств с веществом.
7. Дисперсия света. Основы теории дисперсии света.
8. Излучение. Эффект Черенкова-Вавилова.
9. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.

10. Двойное лучепреломление. Поляроиды и поляризационные призмы. Искусственная оптическая анизотропия.
11. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Исследование структуры кристаллов.
12. Экспериментальные предпосылки возникновения квантовой теории.
13. Тепловое излучение и его характеристики. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и смещение Вина.
14. Формула Планка. Фотоны.
15. Эффект Комптона.
16. Волна де Бройля.
17. Уравнение Шредингера.
18. Движение квантовой частицы в прямоугольной потенциальной яме.
19. Вещный фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Многофотонный фотоэффект.
20. Квантовая гипотеза и формула Планка.
21. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.
22. Квантово-механическое описание атомов.
23. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.
24. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана.
25. Закон смещения Вина. Оптическая пирометрия.
26. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
27. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность.
28. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений.
29. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность.
30. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.
31. Основы физики атомного ядра.

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КР, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи КР, Т и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1.	Сборник задач по курсу физики с решениями	Учебное пособие	Трофимова Т.И., Павлова З.Г.	2005	Библиотека – 400 экз.
2.	Общая физика в задачах. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм.	Учебное пособие	Калач А.В., Тарханов А.К., Рудаков О.Б., Никишина А.И., Алексеева Е.В.	2012	Библиотека – 200 экз.
3.	Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Курс лекций.	Учебное пособие	Головинский П.А., Преображенский М.А., Золототрубов Ю.С.	2008	Библиотека – 500 экз.
4.	Электричество и магнетизм. Курс лекций.	Учебное пособие	Головинский П.А., Преображенский М.А., Золототрубов Ю.С.	2009	Библиотека – 500 экз.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач по алгоритму.

Лабораторные работы	Выполнения лабораторных работ проводить с использованием лабораторного практикума, где отражены рекомендации по их выполнению и защите.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «ФИЗИКА»

10.1.1 Основная литература:

1. Трофимова Т.И. Курс физики. Москва. Academia, 2007 г.
2. Панкратова Е.А., Абрамов А.В. Механика. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009 г.
3. Панкратова Е.А., Абрамов А.В. Молекулярная физика и термодинамика. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009 г.
4. Тарханов А.К., Белко В. Н. Электричество и магнетизм. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009 г.
5. Сумец М.П., Кутищев С.Н. Колебания и волны. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009 г.
6. Золототрубов Д.Ю. Волновая оптика. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009 г.
7. Золототрубов Д.Ю. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики и ядерной физики. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009 г.
8. Тарханов А.К., Назаров В.М., Золототрубов Ю.С. Электричество и магнетизм. Колебания. Практикум. Воронеж, ВГАСУ, 2007 г.
9. Белко В.Н., Никишина А.И., Тарханов А.К., «Электричество и магнетизм». Лабораторный практикум по физике. Воронеж. ВГАСУ, 2012 г.
10. Головинский П.А., Золототрубов Ю.С, Сумец М.П. Оптика и элементы квантовой физики. Практикум. Воронеж, ВГАСУ, 2007 г.
11. Абрамов А.В., Панкратова Е.А., Головинский П.А.. Механика. Молекулярная физика. Практикум, Воронеж, гос.-арх.-строит, ун-т. 2007г.
12. Никишина А.И., Тарханов А.К., Золототрубов Д.Ю., Алексеева Е.В. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика и постоянный ток: методические указания к изучению курса физики для студ. факультета заочного обучения. Воронеж. ВГАСУ, 2011.
13. Золототрубов Д.Ю., Алексеева Е.В., Никишина А.И., Тарханов А.К. Электромагнетизм. Колебания и волны. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики и ядерной физики: методические указания к изучению курса физики для студ. факультета заочного обучения. Воронеж. ВГАСУ, 2011.

10.1.2 Дополнительная литература:

1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. СПб.: Книжный мир, 2005 г.
2. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. М.: «Академия», 1997 г.
3. Белолипецкий С.Н., Еркович О.С., Казаковцева В.А., Цветинская Т.С. Задачник по физике. М.: Физматлит, 2005 г.
4. Савельев И.В. Курс общей физики: Т.1-5. М.: ООО «Издательство Арстель», 2003 г.

5. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики, М.: «Академия», 2007 г.
6. Никишина А.И., Тарханов А.К. Физика. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов всех специальностей факультета дистанционного обучения. Воронеж, ВГАСУ, 2010 г.

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения информационных справочных систем:

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

10.3 Перечень ресурсов информационно -телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля): Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

1. <http://www.studfiles.ru/> Лекции по физике А.Н. Огурцов.
2. <http://physics-lectures.ru/> Лекции по физике.

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

1. Комплект измерительных приборов: линейки, штангенциркули, микрометры, аналитические и электронные весы, механические и электронные секундомеры, амперметры, вольтметры, гальванометры, омметры. (ауд. 1419, 1426).
2. Генераторы звуковой частоты, осциллографы, выпрямители (ауд. 1421).
3. Лабораторные установки по всем работам, предусмотренным учебным планом (ауд. 1419, 1426, 1421).
4. Для проведения некоторых лабораторных занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (ауд.1419 а).
5. Для выполнения определенных лабораторных работ рекомендуется использовать учебный лабораторный комплекс «Электричество и магнетизм», совместимый с ПК, который снабжен специальным программным обеспечением (ауд. 1426 а).

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Для более эффективного усвоения курса физики рекомендуется:

1. Чтение лекций по возможности осуществлять с использованием демонстрационных материалов и презентаций в программе «Microsoft Power Point», а также сопровождать ссылками на рекомендуемую литературу.
2. Перед выполнением лабораторных работ проводить самостоятельную подготовку теоретического и практического материала по теме лабораторной работы.
3. Подготовка тем для самостоятельной работы студентов, докладов и сообщений по тематике лекционного материала.
4. Лекции – учебные дискуссии (с использованием рабочих тетрадей, содержащих опорные конспекты изучаемых тем и пропущенные смысловые места для заметок, поправок, примеров) по темам, предусмотренным учебным планом.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалиста) (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от 11.08.2016 г. № 1030)

Руководитель ОПОП ВО

доцент, канд. техн. наук, доцент



Ю.Ф. Рогатнев

Руководитель ОПОП ВО

профессор, канд. техн. наук, доцент



С.В. Иконин

Руководитель ОПОП ВО

доцент, канд. техн. наук, доцент



А.В. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией строительного факультета

« 1 » сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель

профессор, канд. экон. наук, доцент



В.Б. Власов

Рабочая программа одобрена методической комиссией дорожно-транспортного факультета

« 1 » сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель

профессор, д-р техн. наук, профессор



Ю.И. Калгин