Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра « Физика и естественнонаучные дисциплины»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Физика»

Направления подготовки
«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника»

Основная профессиональная образовательная программа
«Электроснабжение»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Балаково

Цель освоения дисциплины:

- формирование навыков и приемов научного метода познания;
- обеспечение необходимого уровня знаний для усвоения смежных общетеоретических и специальных курсов;
- выработка творческого подхода к решению научно-технических задач и проблем, с которыми будущему специалисту придется столкнуться на производстве.

Задачи изучения дисциплины:

- создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной, технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются;
- формирование у студентов научного мышления, в частности, правильности понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умений оценивать степени достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
- усвоение основных физических законов и явлений классической и современной физики, методов физического исследования;
- выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих в дальнейшем студентам решать практические задачи.
- ознакомление студентов с современной аппаратурой, вычислительной техникой и выработка начальных навыков проведения научных исследований.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина является основной для последующих дисциплин, изучаемых по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и изучается студентами на первом году обучения в первом и втором семестрах.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо студентам для изучения курса «Физика» составляют дисциплины, изучаемые в МОУ СОШ: «Физика», «Алгебра», «Геометрия».

Теоретические знания, полученные по освоению дисциплины, являются базовыми для изучения основных дисциплин, формирующих компетентностную модель выпускника и профиль подготовки.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:
универсальные

Код компетенции	Наименование Компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и эксперимен-	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета харак-

	тального исследования в поставленных задачах	теристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами
УКЦ-3	Способен ставить себе образовательные цели, под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	З-УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств У-УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств В-УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств

общепрофессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	З-ОПК-3 Знать: основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципыдействия объектов профессиональнойдеятельности, а также аппарат теоретического и экспериментального исследования У-ОПК-3 Уметь: применять основные законы математики, физики и технических наук при моделировании технологических процессов В-ОПК-3 Владеть: математическим аппаратом, методами теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины реализуются следующие задачи воспитания:

Направление/цели	**Создание условий, обеспечивающих**	**Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины**	**Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность**
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (**В16)**	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования инженерного мышления и инженерной культуры за счёт практических студенческих исследований современных производственных систем; проектной деятельности студентов по разработке и оптимизации технологических систем, связанной с решением реальных производственных задач; прохождения через разнообразные игровые, творческие, фестивальные формы, требующие анализа сложного объекта, постановки относительно него преобразовательных задач для их оптимального решения.	1.Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства. 3.Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 1,2-ом семестрах. Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 ак. часов.

Календарный план

№ Раздела	№ Темы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (час.)					Аттестация раздела (форма)	Максимальный балл за раздел
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 семестр									
1	1.1	Основные понятия и определения физики	14,75		0,50	0,25	14	Тест1	25
1	1.2	Механика Ньютона	16,75		0,50	0,25	16	Тест1	25
	1.3	Законы сохранения	17		0,50	0,50	16		
	1.4	Кинематика и динамика твердого тела	16,75		0,50	0,25	16		
	1.5	Релятивистская механика	16,75		0,50	0,25	16		
	1.6	Молекулярная физика	17,50	1	0,50		16		
	1.7	Основы термодинамики	18	1	0,50	0,50	16		
2	2.1	Основы электростатики	19/1	2/1	0,50	0,50	16	Тест2	25
	2.2	Магнитостатика в вакууме и в веществе	19,50	2	1	0,50	16		
	2.3	Уравнения Максвелла Квазистационарные токи	24/1	2/1	1	1	20		
		Итого за 1 семестр	**180/2**	**8/2**	**6**	**4**	**162**		**50**
Вид промежуточной аттестации								Экзамен	**50**
2 семестр									
3	3.1	Колебательное движение. Спектральное разложение	24,5/0,5	1	1	0,5/0,5	22	Тест3	30
	3.2	Кинематика волновых процессов	22,5	1	1	0,5	20		
	3.3	Интерференция и дифракция волн. Элементы Фурье-оптики.	22/0,5	0,5	1	0,5/0,5	20		
	3.4	Квантовая оптика и теория Бора.	22/0,5	0,5	1	0,5/0,5	20		
	3.5	Основы квантовой механики	22	1	0,5	0,5	20		
	3.6	Физика атомов и молекул	22/0,5	1	0,5	0,5/0,5	20		
4	4.1	Атомное ядро	22,5	1,5	0,5	0,5	20	Тест4	20
	4.2	Ядерные силы и ядерные реакции Элементарные частицы	22,5	1,5	0,5	0,5	20		
		Итого за 2 семестр	**180/2**	**8**	**6**	**4/2**	**162**		**50**
Вид промежуточной аттестации								Экзамен	**50**
		ИТОГО	**360**	**16**	**12**	**8**	**324**		

Содержание лекционного курса

Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	**Всего часов**	**Учебно-методическое обеспечение**
1	**2**	**3**
Основные понятия и определения физики.		ОИ [1-7]

Предмет физики и её определение. Связь с другими науками. Простейшие модели механической системы. Система отсчета и система координат. Кинематические величины: радиус-вектор, перемещение, скорость, ускорение, путь.		ДИ [8-17]
Механика Ньютона. Инерциальная система отсчета и первый закон Ньютона. Понятие силы, правило сложения сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Границы применения законов Ньютона. Примеры решения задач.		
Законы сохранения. Общая формулировка закона сохранения импульса в механике. Механическая работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.		ОИ [1-7] ДИ [8-17]
Кинематика и динамика твердого тела. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Момент силы. Условие равновесия твердого тела. Момент инерции твердого тела и примеры его расчета. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела, имеющего фиксированную ось вращения. Момент импульса и закон сохранения момента импульса. Центр инерции твердого тела. Сравнение движения твердого тела с движением материальной точки		
Основы релятивистской механики. Принцип относительности в механике. Постулаты теории относительности. Следствия теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии.		ОИ [1-7] ДИ [8-17]
Молекулярная физика. Определение статистического и термодинамического методов изучения макроскопических тел; их достоинства и недостатки. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Определение идеального газа. Границы применимости модели идеального газа. Температура и давление с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Пример для одноатомного идеального газа. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева) .	1	
Основы термодинамики. Основные понятия термодинамики; теплопередача и ее виды. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный, изобарный процессы; их изображение на P-V-диаграмме. Адиабатический процесс и его уравнение. Второй закон термодинамики. Энтропия и её статистический смысл. Цикл Карно идеальной тепловой машины и его К. П. Д.; графическое изображение работы за один цикл идеальной тепловой машины.	1	
Основы электростатики. Электрический заряд и его свойства. Электрическое поле и его характеристики. Теорема Гаусса для электрического поля. Проводник в электрическом поле. Энергия электрического поля, запасенного в конденсаторе. Диполь в электрическом поле. Поляризация диэлектрика.	2	ОИ [1-7] ДИ [8-17]
Магнитостатика в вакууме и в веществе. Закон Ампера для взаимодействия элементов тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Примеры расчета магнитного поля для кругового витка с током и бесконечно длинного прямолинейного проводника. Магнетики и их виды.	2	
Уравнения Максвелла. Явление электромагнитной индукции, индуктивность, самоиндукция. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме, плоская электромагнитная волна. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Материальные уравнения.	2	

Квазистационарные токи. Определение квазистационарного тока. Примеры квазистационарных токов, графическая интерпретация характеристик данных токов при помощи метода векторных диаграмм.		
Итого	**8,00**	
Колебательное движение. Виды колебаний. Гармонические колебания как простейший вид колебаний. Сложение колебаний, метод векторных диаграмм.Гармонический и ангармонический осциллятор и их примеры. Математический и физический маятник. Колебательный контур. Спектральное разложение . Физический смысл спектрального разложения. Теорема Фурье. Примеры разложения Фурье на конкретных физических процессах; колебания струны.	1	ОИ [1-7] ДИ [8-17]
Кинематика волновых процессов. Виды волн и их характеристики. Поперечные и продольные волны. Волновое уравнение плоской упругой и плоской электромагнитной волны; результат решения данного уравнения – уравнение волны.	1	ОИ [1-7] ДИ [8-17]
Интерференция и дифракция волн. Когерентность. Сложение колебаний для двух когерентных источников. Интерференция на тонких пленках. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Примеры дифракции. Дифракционная решетка. Естественный и поляризованный свет. Элементы Фурье-оптики. Представление гармонических колебаний в комплексной плоскости. Ряд Фурье и интеграл Фурье.	0,5	
Квантовая оптика и теория Бора. Тепловое излучение и законы излучения абсолютно черного тела. Фотоны, постоянная Планка и формула Планка для плотности излучения абсолютно черного тела. Боровская теория атомов.	0,5	ОИ [1-7] ДИ [8-17]
Основы квантовой механики. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Принцип неопределенности. Квантовые состояния и принцип суперпозиции. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Операторы физических величин. Квантование энергии и энергетический спектр. Простейшие задачи квантовой механики.	1	
Физика атомов и молекул. Атом водорода в теории Шредингера. Периодическая система элементов Менделеева. Молекулы, типы связей в молекулах, молекулярные спектры. Лазеры. Элементы зонной теории твердого тела.	1	ОИ [1-7] ДИ [8-17]
Атомное ядро. Состав атомного ядра и его характеристики. Масса и энергия связи ядер. Проблемы построения теории ядра. Капельная модель. Оболочечная модель.	1,5	
Ядерные силы и ядерные реакции. Ядерные силы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Основы современного естествознания.	1,5	
Итого	**8,00**	
	16,00	

Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1 семестр		
Механика Ньютона. 2. Понятие силы, правило сложения сил. Второй закон Ньютона. 3. Закон сохранения импульса. Границы применения законов Ньютона. Примеры решения задач	0,5	ОИ [1-7] ДИ [8-17] ИР [1-4]
Законы сохранения. 3. Механическая работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.	0,5	
Кинематика и динамика твердого тела. 4. Момент силы. Условие равновесия твердого тела. Момент инерции твердого тела и примеры его расчета. 6. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела, имеющего фиксированную ось вращения. Момент импульса и закон сохранения момента импульса. Центр инерции твердого тела. Решение задач.	0,25	
5. Основы релятивистской механики. Принцип относительности в механике. Постулаты теории относительности. Следствия теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии.	0,25	
Молекулярная физика. 6. Определение идеального газа. Температура и давление с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Пример для одноатомного идеального газа. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева).Решение задач.	0,5	ОИ [1-7] ДИ [8-17] ИР [1-4]
Основы термодинамики. 7. Основные понятия термодинамики; теплопередача и ее виды. Изотермический, изохорный, изобарный процессы; их изображение на P-V-диаграмме. Адиабатический процесс и его уравнение. Цикл Карно идеальной тепловой машины и его К. П. Д.; графическое изображение работы за один цикл идеальной тепловой машины.	0,5	ОИ [1-7] ДИ [8-17] ИР [1-4]
Основы электростатики. 8. Электрический заряд и его свойства. Электрическое поле и его характеристики. Теорема Гаусса для электрического поля. Проводник в электрическом поле. Энергия электрического поля, запасенного в конденсаторе. Диполь в электрическом поле.	0,5	
Магнитостатика в вакууме и в веществе. 9. Закон Ампера для взаимодействия элементов тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Примеры расчета магнитного поля для кругового витка с током и бесконечно длинного прямолинейного проводника.	0,5	
Уравнения Максвелла. 10. Явление электромагнитной индукции, индуктивность, самоиндукция. Уравнения Максвелла в интегральной форме, плоская электромагнитная волна. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Материальные уравнения. Квазистационарные токи. 11. Определение квазистационарного тока. Примеры квазистационарных токов, графическая интерпретация характеристик данных токов при помощи метода векторных диаграмм.	0,5	
2 семестр		
Колебательное движение. 1. Виды колебаний. Сложение колебаний, метод векторных диаграмм. Гармонический и ангармонический осциллятор и их примеры. Математический и физический маятник. Колебательный контур.	0,5	ОИ [1-7] ДИ [8-17] ИР [1-4]

Спектральное разложение. Примеры разложения Фурье на конкретных физических процессах; колебания струны.		
Кинематика волновых процессов. 2. Виды волн и их характеристики. Поперечные и продольные волны. 6. Волновое уравнение плоской упругой и плоской электромагнитной волны; результат решения данного уравнения – уравнение волны.	0,5	
Интерференция и дифракция волн. 3. Когерентность. Сложение колебаний для двух когерентных источников. Интерференция на тонких пленках. Принцип Гюйгенса-Френеля. 8. Зоны Френеля. Примеры дифракции. Дифракционная решетка. Естественный и поляризованный свет. Элементы Фурье-оптики. Представление гармонических колебаний в комплексной плоскости. Ряд Фурье и интеграл Фурье.	0,5	
Квантовая оптика и теория Бора. 4. Тепловое излучение и законы излучения абсолютно черного тела. Боровская теория атомов.	0,5	ОИ [1-7] ДИ [8-17] ИР [1-4]
Основы квантовой механики. 5. Принцип неопределенности. Квантовые состояния и принцип суперпозиции. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Операторы физических величин. Квантование энергии и энергетический спектр. Простейшие задачи квантовой механики.	0,5	
Физика атомов и молекул. 6. Атом водорода в теории Шредингера. Периодическая система элементов Менделеева. Молекулы, типы связей в молекулах, молекулярные спектры. Лазеры. Элементы зонной теории твердого тела.	0,5	
Атомное ядро. 7. Состав атомного ядра и его характеристики. Масса и энергия связи ядер.	0,5	
Ядерные силы и ядерные реакции. 8. Ядерные силы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Основы современного естествознания.	0,5	
Итого	**8,00**	

Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	**Всего часов**	**Учебно-методическое обеспечение**
1	**2**	**3**
Вводное лабораторное занятие, инструктаж по технике безопасности *Лабораторная работа* «Определение скорости пули при помощи баллистического маятника». Механика Ньютона. Законы сохранения. Общая формулировка закона сохранения импульса в механике. Механическая работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.	1	ОИ [1-7] ДИ [8-17] МУ [1-18] ИР [1-4]
Лабораторная работа «Изучение вращательного движения». Кинематика и динамика твердого тела. Момент инерции твердого тела и примеры его расчета. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела, имеющего фиксированную ось вращения. Момент импульса и закон сохранения момента импульса.	1	ОИ [1-7] ДИ [8-17] МУ [1-18] ИР [1-4]

Лабораторная работа «Физический маятник». Кинематика и динамика твердого тела. Момент инерции твердого тела и примеры его расчета. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела, имеющего фиксированную ось вращения	0,5	
Лабораторная работа «Изучение термодинамических свойств воздуха на основе определения C_P/C_V ». Молекулярная физика. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Определение идеального газа. Температура и давление с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева).	0,5	
Лабораторная работа «Изучение термодинамических свойств воздуха на основе определения C_P/C_V ». Основы термодинамики. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный, изобарный процессы; их изображение на P-V-диаграмме. Адиабатический процесс и его уравнение. Цикл Карно идеальной тепловой машины и его К. П. Д.; .графическое изображение работы за один цикл идеальной тепловой машины	0,5	
Лабораторная работа «Определение ёмкости конденсаторов при помощи моста Сотти». Электростатика в вакууме и в веществе. Электрическое поле и его характеристики. Теорема Гаусса для электрического поля. Проводник в электрическом поле. Энергия электрического поля, запасенного в конденсаторе.	0,5	ОИ [1-7] ДИ [8-17] МУ [1-18] ИР [1-4]
Лабораторная работа «Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли» Магнитостатика в вакууме и в веществе. Закон Ампера для взаимодействия элементов тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Примеры расчета магнитного поля для кругового витка с током и бесконечно длинного прямолинейного проводника.	1	
Лабораторная работа «Индуктивность катушки». Уравнения Максвелла. Явление электромагнитной индукции, индуктивность, самоиндукция. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме, плоская электромагнитная волна. Материальные уравнения. *Лабораторная работа* «Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре при помощи осциллографа». Квазистационарные токи. Определение квазистационарного тока. Примеры квазистационарных токов, графическая интерпретация характеристик данных токов при помощи метода векторных диаграмм.	1	
Всего за 1-й семестр	**6**	
2 семестр		
Лабораторная работа «Математический маятник». Колебательное движение. Виды колебаний. Гармонические колебания. Сложение колебаний, метод векторных диаграмм. *Лабораторной работа* «Исследование спектральных характеристик оптического излучения». Спектральное разложение. Примеры разложения Фурье на конкретных физических процессах.	1	ОИ [1-7] ДИ [8-17] МУ [1-18] ИР [1-4]
Лабораторная работа «Получение поляризованного света. Подтверждение закона Малюса». Кинематика волновых процессов. Поперечные и продольные волны. Волновое уравнение плоской упругой и электромагнитной волны, результат решения данного уравнения – уравнение волны. Примеры.	1	

Лабораторная работа «Кольца Ньютона». Интерференция и дифракция волн. Сложение колебаний для двух когерентных источников. Интерференция на тонких пленках.	1	ОИ [1-7] ДИ [8-17] МУ [1-18] ИР [1-4]
Лабораторная работа «Определение характеристик световой волны с помощью дифракционной решётки». Элементы Фурье-оптики Представление гармонических колебаний в комплексной плоскости. Ряд Фурье и интеграл Фурье.	0,5	
Лабораторная работа «Оптический пирометр» Квантовая оптика и теория Бора. . Тепловое излучение и законы излучения абсолютно черного тела.	0,5	
Лабораторная работа «Исследование фотоэффекта» Основы квантовой механики. Квантование энергии и энергетический спектр. Простейшие задачи квантовой механики.	0,5	
Лабораторной работа «Исследование спектральных характеристик оптического излучения». Физика атомов и молекул. Молекулы, типы связей в молекулах, молекулярные спектры. Лазеры. Элементы зонной теории твердого тела.	0,5	
Лабораторная работа «Счетчик Гейгера» Атомное ядро. Состав атомного ядра и его характеристики. Масса и энергия связи ядер. Ядерные силы и ядерные реакции. Ядерные силы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции	0,5	
Лабораторная работа «Счетчик Гейгера» Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Основы современного естествознания.	0,5	
Всего за 2-й семестр	**6**	
Итого	**12**	

Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	**Всего часов**	**Учебно-методическое обеспечение**
1	**2**	**3**
Основные понятия и определения физики. Простейшие модели механической системы. Кинематические величины: радиус-вектор, перемещение, скорость, ускорение, путь.	14	ОИ [1-7] ДИ [8-17] ИР [1-18]
Механика Ньютона. Понятие силы, правило сложения сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса	16	
Законы сохранения. Общая формулировка закона сохранения импульса в механике. Механическая работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.	16	
Кинематика и динамика твердого тела. Момент инерции твердого тела и примеры его расчета. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела, имеющего фиксированную ось вращения. Момент импульса и закон сохранения момента импульса.	16	ОИ [1-7] ДИ [8-17] ИР [1-18]
Основы релятивистской механики. Постулаты теории относительности. Следствия теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии.	16	
Молекулярная физика. Определение идеального газа. Температура и давление с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Пример для одноатомного идеального газа. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева)	16	
Основы термодинамики. Изопроцессы; их изображение на P-V-диаграмме. Адиабатический процесс и его уравнение. Цикл Карно идеальной тепловой машины и его К. П. Д.	16	

Основы электростатики. Электрическое поле и его характеристики. Изображение силовых линий поля и эквипотенциальных поверхностей. Энергия электрического поля, запасенного в конденсаторе.	16	
Магнитостатика в вакууме и в веществе. Закон Ампера для взаимодействия элементов тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Примеры расчета магнитного поля для кругового витка с током и бесконечно длинного прямолинейного проводника.	16	
Уравнения Максвелла. Уравнения Максвелла в интегральной форме, плоская электромагнитная волна. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Материальные уравнения. Квазистационарные токи. Определение квазистационарного тока. Примеры квазистационарных токов, графическая интерпретация характеристик данных токов при помощи метода векторных диаграмм.	20	
Всего за 1-й семестр	**162**	
Колебательное движение. Виды колебаний. Гармонические колебания. Сложение колебаний, векторные диаграммы. Спектральное разложение . Примеры разложения Фурье на конкретных физических процессах.	22	ОИ [1-7] ДИ [8-17] ИР [1-18]
Кинематика волновых процессов. Поперечные и продольные волны. Волновое уравнение для плоской волны, решение данного уравнения – уравнение волны. Примеры.	20	
Интерференция и дифракция волн. Сложение колебаний для двух когерентных источников. Интерференция на тонких пленках. Примеры дифракции. Дифракционная решетка. Естественный и поляризованный свет. Элементы Фурье-оптики. Представление гармонических колебаний в комплексной плоскости; ряд Фурье, интеграл Фурье.	20	
Квантовая оптика,теория Бора. Тепловое излучение и законы излучения абсолютно черного тела. Теория атома Бора.	20	
Основы квантовой механики. Принцип неопределенности. Квантовые состояния и принцип суперпозиции. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Операторы физических величин. Квантование энергии и энергетический спектр. Простейшие задачи квантовой механики. Решение уравнения Шредингера для частицы в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме. Прохождение микрочастицы через потенциальный барьер, туннельный эффект и его обяснение.	20	
Физика атомов и молекул. Атом водорода в теории Шредингера. Периодическая система элементов Менделеева. Молекулы, типы связей в молекулах, молекулярные спектры. Лазеры. Элементы зонной теории твердого тела.	20	ОИ [1-7] ДИ [8-17] ИР [1-18]
Атомное ядро. Состав атомного ядра и его характеристики. Масса и энергия связи ядер.	20	
Ядерные силы и ядерные реакции. Ядерные силы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц.	20	
Всего за 2-й семестр	**162**	
Итого	**324**	

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

Образовательные технологии

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у

студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ по направлению подготовки «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий:

1) разбор конкретных ситуаций при решении задач по контрольным заданиям;

2) разбор конкретных ситуаций при проведении лекционных занятий, в том числе в форме коллоквиумов;

3) внеаудиторную работу в рамках текущих внеаудиторных консультаций с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, соответствует рабочему учебному плану: 20 часов – лекционные занятия (по 10 часов в 1-м и 2-м семестрах), 24 часа – практические и лабораторные занятия (по 12 часов в 1-м и 2-м семестрах).

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика»:

активная работа с современными пакетами прикладных программ для обработки результатов экспериментальных данных.

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Код контролируемых компетенций (или их частей)	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно/устно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
1	Основные понятия и определения физики. Механика Ньютона Законы сохранения. Кинематика и динамика твердого тела. Релятивистская механика. Молекулярная физика. Основы термодинамики.	УК-1, УКЕ-1, УКЦ-3, ОПК-3	Тест – 1, письменно
2	Основы электростатики. Магнитостатика в вакууме и в веществе. Уравнения Максвелла. Квазистационарные токи.	УК-1, УКЕ-1, УКЦ-3, ОПК-3	Тест – 2, письменно
Промежуточная аттестация			
	Экзамен	УК-1, УКЕ-1, УКЦ-3, ОПК-3	Вопросы к экзамену (устно)
3	Колебательное движение. Спектральное разложение. Кинематика волновых процессов. Интерференция и дифракция волн. Элементы Фурье-оптики. Квантовая оптика и теория Бора. Основы квантовой механики. Физика атомов и молекул.	УК-1, УКЕ-1, УКЦ-3, ОПК-3	Тест – 3, письменно
4	Атомное ядро. Ядерные силы и ядерные реакции. Элементарные частицы.	УК-1, УКЕ-1, УКЦ-3, ОПК-3	Тест – 4, письменно
Промежуточная аттестация			

	Экзамен	УК-1, УКЕ-1, УКЦ-3, ОПК-3	Вопросы к экзамену (устно)

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Тесты проводятся на одиннадцатой и восемнадцатой неделях учебных занятий первого семестра и на двенадцатой и восемнадцатой неделях учебных занятий второго семестра. Время, отводимое на тест составляет 90 минут. Из общего перечня вопросов в случайном порядке выбирается 45 для соответствующего раздела и проводится процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Зачет проводится в письменной форме. Билет содержит 2 вопроса. На подготовку отводится 45 минут.

Экзамен проводится в письменной форме. Билет содержит 2 вопроса. На подготовку отводится 60 минут.

Для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций студента используются следующие виды оценочных средств:

1. Входной контроль. Письменный опрос, направленный на выявление пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. От обучающегося требуется: определение понятий, обоснование выдвинутых положений, свободное оперирование фактическим материалом.

2. Опрос. Цель подготовки к опросу состоит в формировании у обучающегося навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. От обучающегося требуется: владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме; знание разных точек зрения, высказанных в научной и учебной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой; наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

3. Тест. Работа с тестовыми заданиями осуществляется как во время аудиторных занятий, так и в процессе самостоятельной работы обучающегося. Тестовые задания позволяют проконтролировать степень усвоения основных понятий/категорий, используемых в изучаемой дисциплине.

4. Зачет/Экзамен. Зачет/Экзамен по дисциплине представляет собой итоговое испытание по профессионально-ориентированным проблемам, устанавливающее соответствие подготовленности студентов требованиям образовательного стандарта. Зачет/Экзамен проводится с целью проверки уровня и качества сформированности компетенций в рамках соответствующего этапа и позволяет выявить и оценить теоретическую и практическую подготовку студента для решения профессиональных задач.

Перечень вопросов входного контроля

1. Что называется материальной точкой и траекторией ее движения в некоторой системе отсчета?
2. Дать определение поступательного и вращательного движений тела.
3. Чем отличается равномерное прямолинейное поступательное движение от неравномерного?
4. Существует ли поступательное криволинейное движение?
5. Записать формулы для скорости и пути прямолинейного равнопеременного движения.
6. Сформулировать три закона Ньютона.
7. Механическая работа A при прямолинейном перемещении тела под действием постоянной силы F определяется формулой.
8. Что называется законом всемирного тяготения? Кто его автор?
9. Что такое вес тела?
10. Как формулируется закон Паскаля для жидкости и газа?
11. Сформулировать закон Архимеда.
12. Чему равно гидростатическое давление жидкости на глубине h?
13. Сформулировать основные законы идеального газа.
14. Как связано понятие моля вещества с числом Авогадро?
15. Чему равна работа газа при изохорном процессе?

16. Что такое к.п.д. тепловой машины?
17. Дать определение абсолютной и относительной влажности воздуха.
18. С какой силой взаимодействуют два точечных заряда?
19. Чему равна емкость плоского конденсатора?
20. Чему равна результирующая емкость при параллельном и последовательном соединении двух конденсаторов?
21. Что такое постоянный ток? Чему равна сила постоянного тока?
22. Сформулировать и записать закон Ома для однородного участка цепи постоянного тока?
23. Закон Ома для замкнутой цепи.
24. Сформулировать и записать закон Джоуля-Ленца.
25. Работа и мощность электрического тока.

Вопросы текущего контроля

Тест-1 Механика, молекулярная физика и основы термодинамики

Механика

1. Задание

Отметьте правильный ответ:

Раздел механики, изучающий движение тел, не рассматривая причины, которые это движение обуславливают называется…

а) динамика
б) статика
в) кинематика
г) релятивистская механика

2. Задание

Отметьте правильный ответ:

Раздел механики, изучающий законы равновесия тел, называется…

а) динамика
б) статика
в) кинематика
г) релятивистская механика

3. Задание

Отметьте правильный ответ:

Раздел механики, изучающий движение тел и причины, которые вызывают это движение называется…

а) статика
б) кинематика
в) релятивистская механика
г) динамика

4. Задание

Отметьте правильный ответ:

Линия, которую описывает материальная точка при своем движении, называется…

а) перемещение
б) траектория
в) путь
г) радиус вектор

5. Задание

Отметьте правильный ответ:

Координаты материальной точки в любой момент времени можно определить, если заданы:

а) начальная скорость и начальное ускорение
б) начальное ускорение и начальные координаты
в) начальная скорость и начальные координаты

6. Задание

Отметьте правильный ответ:

Физическим вектором является:

а) перемещение
б) скорость

в) ускорение
г) количество движения

7. Задание

Отметьте правильный ответ:

Что является количественной мерой изменения положения тела:
а) пройденный путь
б) вектор перемещения
в) траектория
г) скорость

8. Задание

Отметьте правильный ответ:

Число степеней свободы материальной точки равно:
а) 2
б) 1
в) 3
г) 4

9. Задание

Отметьте правильный ответ:

Число степеней свободы тонкого однородного стержня равно:
а) 2
б) 3
в) 4
г) 5

10. Задание

Отметьте правильный ответ:

Пройденный материальной точкой путь есть:
а) длина траектории точки
б) длина вектора перемещения точки
в) вектор, соединяющий начальную и конечную точки пути
г) линия, описываемая точкой в пространстве при её движении

11. Задание

Отметьте правильный ответ:

Перемещение материальной точки есть:
а) пройденный точкой путь в пространстве
б) вектор, направленный из начальной точки в конечную
в) длина траектории точки
г) линия, описываемая точкой в пространстве при её перемещении

12. Задание

Отметьте правильный ответ:

Путь, пройденный телом, есть:
а) величина, равная модулю вектора перемещения
б) длина траектории тела
в) вектор, соединяющий начальную и конечную точки траектории
г) величина, равная модулю вектора, соединяющая начало координат и конечную точку траектории

13. Задание

Отметьте правильный ответ:

Перемещение материальной точки есть:
а) вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути
б) длина траектории точки
в) вектор, совпадающий с направлением скорости движения
г) вектор, соединяющий начальную и конечную точки пути
д) вектор, численно равный пройденному точкой пути

14. Задание

Отметьте правильный ответ:

Материальная точка – это:

а) тело пренебрежительно малой массы
б) геометрическая точка, указывающая положение тела в пространстве
в) тело очень малых размеров
г) тело, массой которого можно пренебречь в условиях данной задачи
д) тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи

15. Задание

Отметьте правильный ответ:

Траектория движения материальной точки – это:
а) линия, указывающая направление движения точки
б) линия, описываемая точкой в пространстве при движении
в) понятие, тождественное пройденному точкой пути
г) длина вектора перемещения точки
д) вектор, соединяющий начальную и конечную точку пути

16. Задание

Отметьте правильный ответ:

Какая из следующих формул, определяющих перемещение (по модулю) тела на плоскости, является правильной:

а) $\left|\Delta\,\vec{r}\right| = \sqrt{(x_1 + x_2)^2 + (y_1 + y_2)^2}$
б) $\left|\Delta\,\vec{r}\right| = (x_1 + x_2) - (y_1 + y_2)$
в) $\left|\Delta\,\vec{r}\right| = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$
г) $\left|\Delta\,\vec{r}\right| = \sqrt{x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2}$

17. Задание

Отметьте правильный ответ:

Физическая величина, характеризующая быстроту изменения скорости по модулю и направлению, является …
а) ускорением
б) скоростью
в) средним ускорением
г) средней скоростью

Молекулярная физика и основы термодинамики

1. Задание

Отметьте правильный ответ:

Жидкость и газ имеют одинаковые физические свойства при:
а) температуре кипения
б) критической температуре
в) температуре конденсации
г) температуре инверсии

2. Задание

Отметьте правильный ответ:

Графиком зависимости давления от объема при постоянной температуре является:
а) парабола
б) прямая линия
в) гипербола
г) определенного названия не имеет

3. Задание

Отметьте правильный ответ:

Управление состояния идеального газа имеет вид:
а) $\frac{PV}{T} = \text{const}$
б) $\frac{PT}{V} = \text{const}$
в) $\frac{VT}{P} = \text{const}$
г) $\frac{P}{VT} = \text{const}$

4. Задание

Отметьте правильный ответ:

Объем одного моля вещества при нормальных условиях равен:

а) $V_m = 22{,}4 \cdot 10^{-3}$ м^3/К

б) $V_m = 22{,}4 \cdot 10^{-3}$ м^3/моль · К

в) $V_m = 22{,}4 \cdot 10^{-3}$м^3 / моль

г) $V_m = 22{,}4 \cdot 10^{3}$м^3/ моль

5. Задание

Отметьте правильный ответ:

Средняя кинетическая энергия, приходящаяся на одну степень свободы молекулы идеального газа:

а) $\frac{3}{2}kT$

б) $\frac{5}{2}kT$

в) kT

г) $\frac{1}{2}kT$

6. Задание

Отметьте правильный ответ:

В уравнении Ван-дер-Ваальса поправка ‹‹a›› учитывает:

а) столкновение молекул между собой

б) изменение плотности газа в зависимости от температуры

в) взаимное притяжение молекул

г) размеры молекул газа

7. Задание

Отметьте правильный ответ:

Чему равна масса одного киломоля углекислого газа?

а) 44 кг

б) 42 кг

в) 46 кг

г) 43 кг

8. Задание

Отметьте правильный ответ:

Закон Шарля в абсолютной шкале температур записывается так:

а) $P_T = \frac{P_0 T}{\alpha}$

б) $P_T = P_0 \alpha T$

в) $P_T = \frac{P_0 \alpha}{T}$

г) $P_T = \frac{\alpha T}{P_0}$

9. Задание

Отметьте правильный ответ:

Температура, при которой средняя арифметическая скорость молекул водорода станет равной второй космической скорости (в К):

а) $12 \cdot 10^3$

б) 10^4

в) $7{,}5 \cdot 10^3$

д) $11{,}85 \cdot 10^3$

10. Задание

Отметьте правильный ответ:

Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы идеального газа:

а) $\frac{PV}{N}$

б) $\frac{2}{3}kT$

в) $\frac{3}{2}kT$

г) nkT

11. Задание

Отметьте правильный ответ:

В уравнении Ван-дер-Ваальса поправка ‹‹b›› учитывает:

а) число столкновений молекул между собой

б) изменение плотности газа в зависимости от температуры

в) энергию взаимодействия молекул

г) размеры молекул газа

12. Задание

Отметьте правильный ответ:

С помощью барометра измеряют:

а) массу

б) давление

в) объём

г) температуру

13. Задание

Отметьте правильный ответ:

Удельный объём υ это объём единицы:

а) массы

б) плотности

в) величины, обратной объёму

г) из приведённых выше величин нет правильного ответа

13. Задание

Отметьте правильный ответ:

Удельный объем υ это объем единицы:

а) массы

б) плотности

в) величины, обратной объему

г) из приведенных выше величин нет правильного ответа

14. Задание

Отметьте правильный ответ:

Давление смеси газов в сосуде объемом 0,01 $м^3$, если в нем находится азот массой 14 г и водород массой 4 г при Т = 300 К:

а) 500 кПа

б) 500 атм.

в) 623 кПа

г) 623 мм рт. ст.

15. Задание

Отметьте правильный ответ:

Средняя квадратичная скорость:

а) $\langle \upsilon \text{ кв} \rangle = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} \upsilon_i^2}$

б) $\langle \upsilon \text{ кв} \rangle = \sqrt{N \sum_{i=1}^{N} \upsilon_i^2}$

в) $\langle \upsilon \text{ кв} \rangle = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} \upsilon_i}$

г) $\langle \upsilon \text{ кв} \rangle = \sqrt{N \sum_{i=1}^{N} \upsilon_i}$

16. Задание

Отметьте правильный вариант:

В уравнении Ван-дер-Ваальса поправка «b» имеет физический смысл:

а) объем, который бы занял один моль газа при бесконечно малом давлении

б) объем, который бы занял один моль газа при нормальных условиях

в) предельный объем, который бы занял один моль газа при давлении, стремящемся к бесконечности

г) объем, предоставленный для свободного движения молекул одного моля газов

17. Задание

Отметьте правильный вариант:

Число Авогадро выражает:

а) число молекул в единице объема

б) число молекул в одном моле вещества

в) число молекул в единице массы вещества

г) число атомов в одном моле многоатомного вещества

18. Задание

Отметьте правильный ответ:

Каков порядок величины называемой постоянной Авогадро (N_A=6.022 * 10^X):

а) 23

б) 25

в) нет порядка, т.к. число Авогадро – это число молекул, содержащихся в одном моле вещества

19.Задание

Отметьте правильный ответ:

Температура смеси, если в баллоне емкостью 5 л содержится смесь гелия и водорода массой 10 г при давлении 500 кПа, причем массовая доля гелия равна 0,6:

а) 86℃

б) 75℃

в) 75 К

г) 258 К

д) 86 К

Тест – 2 Электричество и магнетизм

1. Задание

Отметьте правильный ответ:

Силой Лоренца называется…

а) сила, действующая на проводник с током в магнитном поле

б) сила, действующая на заряд со стороны электрического поля

в) сила, действующая на заряд со стороны магнитного поля

г) сила тяготения зарядов

2. Задание

Отметьте правильный ответ:

Закон Био – Савара – Лапласа для элемента dl проводника , по которому течет ток I, на расстоянии r записывается в виде…

а) $d\vec{B} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi}\frac{I[d\vec{l}\times\vec{r}]}{r^3}$

б) $d\vec{H} = \frac{I[d\vec{l}\times\vec{r}]}{r^3}$

в) $\vec{B} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi}\frac{I}{r^3}$

г) $\vec{H} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi} I[\vec{l}\times\vec{r}]$

3. Задание

Отметьте правильный ответ:

Теорема Гаусса для магнитного поля имеет вид...

а) $\vec{B}\vec{S} = 0$

б) $\oint_S \vec{B}d\vec{S} = 0$

в) $\oint_l \vec{B}d\vec{l} = 0$

г) $\int_S \vec{B}d\vec{S} = 0$

4. Задание

Отметьте правильный ответ:

Связь между электрическим смещением в среде и напряженностью внешнего электрического поля...

а) $\vec{D} = \varepsilon\varepsilon_0 E^{\rightarrow}$

б) $\vec{D} = \varepsilon\vec{E}$

в) $\vec{D} = \varepsilon_0\vec{E}$

г) $\vec{D} = \frac{\vec{E}}{\varepsilon}$

5. Задание

Отметьте правильный ответ:

Закон Ома для участка цепи...

а) $I = \frac{U}{E}$

б) $I = \frac{\varepsilon}{R}$

в) $I = \frac{U}{R}$

г) $U = \varepsilon R$

6. Задание

Отметьте правильный ответ:

Формула для плотности тока...

а) $j = \frac{Q}{S}$

б) $j = IS$

в) $j = \frac{dI}{dS}$

г) $j = \frac{dQ}{dI}$

7. Задание

Отметьте правильный ответ:

Формула, выражающая второй закон Кирхгофа:

а) $\sum_i I_i R_i = \sum_k U_k$

б) $\sum_k I_k R_k = 0$

в) $IR = \varepsilon$

г) $\sum_i I_i R_i = \sum_k \varepsilon_k$

8. Задание

Отметьте правильный ответ:

Проводящая рамка площадью 200 см^2 вращается с частотой 16 Гц в постоянном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл. Максимальное значение ЭДС, возникающей в контуре, равно...

а) 1 В

б) 0,16 В

в) 10 кВ

г) 160В

9. Задание

Отметьте правильный ответ:

Поток вектора смещения электростатического поля в диэлектрике через замкнутую поверхность равен...

а) $\oint_S \vec{D}d\vec{S} = \frac{1}{\varepsilon_0}\sum_i q_i$

б) $\oint_S \vec{D}d\vec{S} = \sum_i q_i$

в) $\int_S \vec{D}d\vec{S} = \sum_i q_i$

г) $\oint_S \vec{E}d\vec{S} = \sum_i q_i$

10. Задание

Отметьте правильный ответ:

Единица измерения потенциала…

а) Дж/В

б) В

в) А

г) В/м

11. Задание

Отметьте правильный ответ:

Заряд q, движущийся со скоростью $\vec{V}$, создаёт на расстоянии $\vec{r}$ магнитное поле с индукцией…

а) $\vec{B} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi}\frac{q[\vec{v}\vec{r}]}{r^3}$

б) $\vec{H} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi}\frac{q[\vec{v}\vec{r}]}{r^3}$

в) $\vec{B} = \frac{q[\vec{v}\vec{r}]}{r^3}$

г) $\vec{B} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi}\frac{q\vec{v}}{r^2}$

12. Задание

Отметьте правильный ответ:

Индукция магнитного поля тока, текущего по прямому бесконечному проводнику, на расстоянии R от проводника равна…

а) $H = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi R}$

б) $B = \frac{\mu\mu_0 I}{4\pi R}$

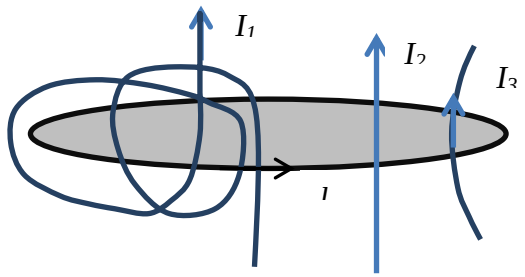
в) $B = \frac{I}{4\pi R}$

г) $B = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi R}$

13. Задание

Отметьте правильный ответ:

Контур l пронизывается тремя точками: $I_1 = 1A, I_2 = 2A, I_3 = 3A$. Циркуляция вектора магнитной индукции вдоль этого контура равно (в единицах $\mu_0 \cdot A$)…



а) 6

б) 5

в) 8

г) 7

14. Задание

Отметьте правильный ответ:

Теорема Гаусса для магнитного поля в теории Максвелла…

а) $\oint_S \vec{B}d\vec{S} = 0$

б) $\oint_L^S \vec{H}\,d\vec{S} = \sum_k I_k$

в) $\oint_L^L \vec{B}\,d\vec{l} = 0$

г) $\oint_S \frac{\partial\vec{B}}{\partial t}d\vec{S} = \int_L \vec{j}d\vec{l}$

15. Задание

Отметьте правильный ответ:

Сопротивление проводника длиной l и площадью сечения S равно …

а) $R = \rho lS$

б) $R = \rho\frac{l}{S}$

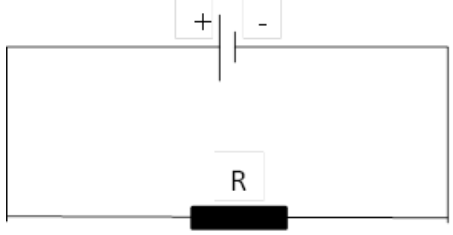
в) $R = lS$

г) $R = \rho\frac{S}{l}$

16. Задание

Отметьте правильный ответ:

За направление тока на рисунке принимается направление:



отрицательного полюса к положительному
б) от положительного полюса к отрицательному
в) направление тока выбирается произвольно
г) ток в схеме отсутствует

17. Задание

Отметьте правильный ответ:

Единица измерения индуктивности…
а) Тл
б) Гн
в) Ф
г) А/м

18 Задание

Отметьте правильный ответ:

Явление скин-эффекта заключается…
а) в возникновении электрического тока в массивных про- водниках
б) в нагревании проводника при пропускании электрического тока
в) в намагничивании проводника при пропускании тока
г) в вытеснении переменного тока на поверхность проводника

19. Задание

Отметьте правильный ответ:

Вектор электрического смещения $\vec{D}$ в диэлектрике определяется…
а) связанными зарядами
б) диполями в диэлектрике
в) свободными зарядами
г) суммой свободных и связанных зарядов

Тест- 3 Оптика

1.Задание

Отметьте правильные ответы:

Явления, которые объясняются дисперсией света:
а) огибание светом препятствия
б) отражение от границы раздела 2-х сред
в) разложение света в спектр после преломления
г) радужная окраска мыльных пузырей
д) радуга

2. Задание

Отметьте правильный ответ:

Дифракция света - это:
а) зависимость показателя преломления вещества от частоты
б) явление огибания волной препятствия
в) результат наложения когерентных волн
г) разложение света в спектр после преломления
д) преимущественная ориентация плоскости колебаний световой волны

3. Задание

Отметьте правильный ответ:

Абсолютно черное тело - это:
а) абсолютно твердое тело черного цвета
б) черное тело при 0 К
в) тело, полностью поглощающее видимое излучение
г) тело, отражающее все виды излучения
д) тело, полностью поглощающее все виды излучения

4. Задание

Отметьте правильный ответ:

Спектральная плотность энергетической светимости тела выражается формулой:
а) $R_{\nu,T} = \frac{dW^{изл}_{\nu,\nu+d\nu}}{d\nu}$

б) $A_{v,T} = \frac{dW^{\text{погл}}_{v,v+dv}}{dW_{v,v+dv}}$

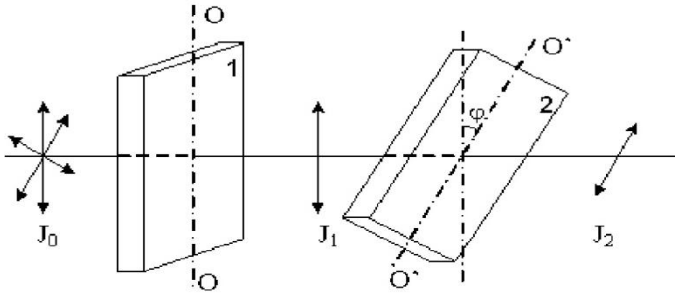
в) $R_{v,T} = \frac{dW^{\text{погл}}_{v,v+dv}}{dv}$

г) $A_{v,T} = \frac{dW^{\text{изл}}_{v,v+dv}}{dW_{v,v+dv}}$

5. Задание

Отметьте правильный ответ:

После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если угол между направлениями OO и O'O' φ = 30°, то интенсивности J_1 и J_2 связаны соотношением…



а) $J_2 = \frac{3}{4}J_1$

б) $J_2 = \frac{j_1}{4}$

в) $J_2 = J_1$

г) $J_2 = \frac{j_1}{2}$

6.Задание

Отметьте правильные ответы:

Скорость распространения электромагнитной волны в вакууме:

а) бесконечно большая

б) 300 000 км/с

в) убывает обратно пропорционально квадрату расстояния от источника света

г) 3000 км/с

д) $3*10^8$ м/с

7. Задание

Отметьте правильный ответ:

Связь абсолютного показателя преломления среды и ее электрической и магнитной проницаемости выражается формулой:

а) $n = \sqrt{\varepsilon\mu}$

б) $n = \sqrt{\frac{\varepsilon}{\mu}}$

в) $n = \varepsilon\mu$

г) $n = \frac{\mu}{\varepsilon}$

8. Задание

Отметьте правильный ответ:

Дисперсия света – это:

а) зависимость длины волны света от частоты

б) прямолинейное распространение света

в) зависимость показателя преломления вещества от частоты света

г) зависимость угла преломления луча от угла падения

д) преимущественная ориентация плоскости колебаний световой волны

9. Задание

Отметьте правильный ответ:

Условие, необходимо для наблюдения дифракции света:

а) амплитуда колебаний должна быть много больше размеров препятствия

б) амплитуда колебаний должна быть сравнима с размерами препятствия

в) длина волны должна быть сравнима с размерами препятствия

г) длина волны должна быть много больше размеров препятствия

10. Задание

Отметьте правильные ответы:

Непрерывный спектр излучения дают:

а) твердые вещества при температуре 0 К < Т < 273 К

б) жидкости при высокой температуре

в) твердые, жидкие и газообразные вещества при температуре 273 К

г) раскаленные твердые тела и газы при высоком давлении

д) раскаленные газы при низком давлении

11. Задание

Отметьте правильный ответ:

Единица спектральной плотности энергетической светимости $R_{\nu,T}$:

а) Дж/м^2

б) Дж/м

в) Н/м^2

г) Н/м

12.Задание

Отметьте правильный ответ:

Явление, которое объясняется поляризацией света:

а) огибание светом препятствия

б) расщепление луча на два, распространяющихся в разных направлениях

в) преломление луча

г) разложение света в спектр после преломления

д) радуга

13. Задание

Отметьте правильный ответ:

При каком угле, по закону Малюса, интенсивность света вышедшего из анализатора будет максимальной:

а) 60°

б) 30°

в) 0°

г) 90°

14. Задание

Отметьте правильные ответы:

Формулы, определяющие длину световой волны λ (с – скорость волны; T – период колебаний; ν – частота колебаний; n – показатель преломления среды):

а) $\lambda = cT$

б) $\lambda = \frac{\nu}{c}$

в) $\lambda = cn$

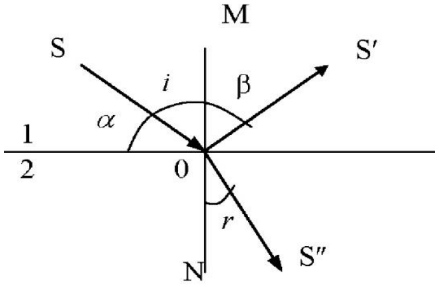
г) $\lambda = \frac{c}{\nu}$

д) $\lambda = \frac{c}{n}$

15. Задание

Отметьте правильный ответ:

Угол луча S на границу раздела сред 1 и 2



а) α

б) i

в) β

г) i + β

д) α+i

16. Задание

Отметьте правильный ответ:

Свойство света, объясняющее голубой цвет неба:

а) поглощение

б) рассеяние

в) отражение

г) преломление

17. Задание

Отметьте правильный ответ:

Условие максимума при дифракции световых пучков на дифракционной решетке:

а) $d\ \sin\varphi = \pm(2\mathrm{m}+1)\frac{\lambda}{2}, (m = 0,1,2,\ldots)$

б) $d\ \sin\varphi = \pm 2\mathrm{m}\lambda, (m = 1,2,\ldots)$

в) $d\ \sin\varphi = \pm 2\mathrm{m}\frac{\lambda}{2}, (m = 0,1,2,\ldots)$

г) $d\ \sin\varphi = \pm(2\mathrm{m}+1)\frac{\lambda}{2}, (m = 1,2,\ldots)$

18. Задание

Отметьте правильный ответ:

Линейчатый спектр излучения дают:

а) газы при низком давлении

б) твердые вещества при температуре 0 К < Т < 273 К

в) твердые, жидкие и газообразные вещества при температуре 273К

г) раскаленные твердые тела и газы при высоком давлении

д) жидкости при высокой температуре

19. Задание

Отметьте правильный ответ:

Свет, в котором колебания светового вектора происходят в определенном, но неисключительном направлении, называется:

а) неполяризованным

б) частичнополяризованным

в) плоскополяризованным

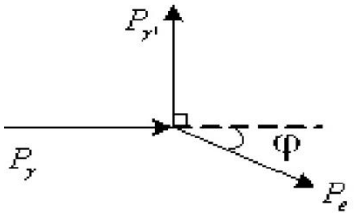
г) естественным

Тест – 4 Атомная физика

1. Задание

Отметьте правильный ответ:

Направление движения электрона отдачи е составляет с направлением падающего фотона угол 30°. Импульс рассеянного фотона равен…



а) $\sqrt{3}\mathrm{P_e}$

б) $1{,}5\sqrt{3}\mathrm{P_e}$

в) $0{,}5\mathrm{P_e}$

г) $2\sqrt{3}\mathrm{P_e}$

2. Задание

Отметьте правильный ответ:

Среднее время жизни радиоактивного ядра:

а) $\tau=\lambda$

б) $\tau=2/\lambda$

в) $\tau=2\lambda$

г) $\tau=1/\lambda$

3. Задание

Отметьте правильный ответ:

Формула Комптона для рассеяния фотона:

а) $\Delta\lambda = \frac{2h}{mc}\sin\frac{\theta}{2}$

б) $\Delta\lambda = \frac{h}{mc}sin^2\frac{\theta}{2}$

в) $\Delta\lambda = \frac{h}{mc}\sin\frac{\theta}{2}$

г) $\Delta\lambda = \frac{2h}{mc}sin^2\frac{\theta}{2}$

4. Задание

Отметьте правильный ответ:

Период полураспада $T_{1/2}$ вычисляется по формуле:

а) $T_{\frac{1}{2}} = \frac{2}{\lambda}$

б) $T_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln l}{\lambda}$

в) $T_{\frac{1}{2}} = 2\frac{\ln 2}{\lambda}$

5. Задание

Отметьте правильный ответ:

Формула Ридберга:

а) $v = K\left(\frac{1}{n^2} + \frac{1}{m^2}\right)$

б) $v = K\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2}\right)$

в) $v = K\left(\frac{1}{n} - \frac{1}{m}\right)$

г) $v = K\left(\frac{1}{n} + \frac{1}{m}\right)$

6. Задание

Отметьте правильный ответ:

Закон Кирхгоффа выражается формулой:

а) $r_{v,T} = \frac{R_{v,T}}{A_{v,T}}$

б) $r_{v,T} = \frac{2\pi v^2}{c^2}kT$

в) $\lambda_{max} = b/T$

г) $r_{v,T} = \frac{2\pi hv^3}{c^2}\frac{1}{e^{hv/(kT)}-1}$

7. Задание

Отметьте правильный ответ:

Правило смещения для радиоактивного $\alpha -$ распада:

а) ${}^{A}_{Z}x \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}e$

б) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He$

в) ${}^{A}_{Z}x \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}^{0}_{+1}e$

г) $X + \alpha \rightarrow Y + b$

8. Задание

Отметьте правильный ответ:

Формула де Бройля:

а) $p = \frac{h}{v}$

б) $\lambda = \frac{p}{h}$

в) $p = \frac{h}{\lambda}$

г) $p = mc$

9. Задание

Отметьте правильный ответ:

Закон смещения Вина выражается формулой:

а) $\lambda_{max} = \frac{b}{T}$

б) $r_{v,T} = \frac{2\pi hv^3}{c^2}\frac{1}{e^{hv/(kT)}-1}$

в) $r_{v,T} = \frac{Rv,T}{A_{v,T}}$

г) $r_{v,T} = \frac{2\pi v^2}{c^2} kT$

10. Задание

Отметьте правильный ответ:

Правило смещения радиоактивного β-распада:

а) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He$

б) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}^{0}_{+1}e$

в) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y$

г) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}e$

11. Задание

Отметьте правильный ответ:

Соотношение неопределённости Гейзенберга:

а) $\Delta x \Delta p \leq h$

б) $\Delta x \Delta p \geq h$

в) $\Delta x \Delta p = h$

г) $\Delta x \Delta p = 1$

12. Задание

Отметьте правильный ответ:

Закон Рэлея – Джинса выражается формулой:

а) $r_{v,T} = \frac{2\pi v^2}{c^2} kT$

б) $\lambda_{max} = b/T$

в) $r_{v,T} = \frac{R_{v,T}}{A_{v,T}}$

г) $R_e = \sigma T^4$

13. Задание

Отметьте правильный ответ:

Фотон – это частица, …

а) движущаяся с большой скоростью и обладающая энергией, не зависящей от массы

б) движущаяся с большой скоростью, масса покоя которой равна нулю

в) движущаяся с большой скоростью и обладающая массой, зависящей от скорости движения

г) движущаяся со скоростью света, масса покоя которой равна нулю

14. Задание

Отметьте правильный ответ:

Правило смещения для радиоактивного β-распада:

а) $\boldsymbol{{}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He}$

б) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}e$

в) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}^{0}_{+1}e$

г) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y$

15. Задание

Отметьте правильный ответ:

Уравнение Шредингера для стационарного состояния:

а)$\nabla\Psi(x, y, z) + \frac{2m}{c\hbar}[E + U(x, y, z)]\Psi(x, y, z) = 0$

б)$\nabla\Psi(x, y, z) - \frac{2m}{\hbar^2}[E + U(x, y, z)]\Psi(x, y, z) = 0$

в) $\nabla^2\Psi(x, y, z) + \frac{2m}{\hbar^2}[E - U(x, y, z)]\Psi(x, y, z) = 0$

г) $\nabla^2\Psi(x, y, z) - \frac{mc}{\hbar^2}[E + U(x, y, z)]\Psi(x, y, z) = 0$

16. Задание

Отметьте правильный ответ:

Формула Планка для спектральной плотности энергетической светимости имеет вид:

а) $r_{v,T} = \frac{2\pi h v^3}{c^2} \frac{1}{e^{hv/(kT)} - 1}$

б) $r_{v,T} = \frac{2\pi v^2}{c^2} kT$

в) $r_{v,T} = \frac{R_{v,T}}{A_{v,T}}$

г) $\lambda_{max} = b/T$

17. Задание

Отметьте правильный ответ:

Символ X в реакции ${}_{7}^{14}N + {}_{2}^{4}He \rightarrow {}_{8}^{17}O + X$ есть:

а) ${}_{1}^{1}p$

б) ${}_{0}^{1}n$

в) ${}_{1}^{1}H$

г) ${}_{-1}^{0}e$

18. Задание

Отметьте правильный ответ:

Частота излучения $3 \cdot 10^{15}$ Гц. За 1 с источник излучения мощностью 40 Вт испускает … фотонов.

а) $1{,}0 \cdot 10^{17}$

б) $2{,}0 \cdot 10^{17}$

в) $2{,}0 \cdot 10^{19}$

г) $1{,}0 \cdot 10^{20}$

19. Задание

Отметьте правильный ответ:

Символ X в реакции ${}_{4}^{9}Be + {}_{2}^{4}He \rightarrow {}_{6}^{12}C + X$ есть:

а) ${}_{1}^{1}p$

б) ${}_{0}^{1}n$

в) ${}_{1}^{1}H$

г) ${}_{-1}^{0}e$

20. Задание

Отметьте правильный ответ:

Стационарное уравнение Шредингера для электрона в водородоподобном атоме имеет вид:

а) $-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\psi + U(x, y, z, t)\,\psi = i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t}$

б) $-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\psi = i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t}$

в) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{m\omega_0^2 x^2}{2}\right)\psi = 0$

г) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r}\right)\psi = 0$

Студенты заочной формы обучения выполняют контрольную работу 1 (в 1 семестре), контрольную работу 2 (в 1 семестре), контрольную работу 3 (во 2 семестре) и контрольную работу 4 (во 2 семестре). Задания к контрольным работам приведены в ИОС. Контрольные работы позволяют закрепить теоретический материал курса. Решение задач контрольных работ является проверкой степени усвоения студентом теоретического курса, а рецензии на работу помогают ему доработать и правильно освоить различные разделы курса физики.

Контрольные работы распределены следующим образом: 1 — физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики; 2 — электричество и электромагнетизм; 3 – колебания и волны; оптика; 4 — элементы квантовой, атомной, ядерной физики и физики твердого тела. Каждая контрольная работа содержит восемь задач. Вариант задания контрольной работы определяется в соответствии с последней цифрой шифра по таблице для контрольных работ. Если, например, последняя цифра 5, то в контрольных работах студент решает задачи 5, 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75.

Вопросы промежуточного контроля

Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Физика, ее определение, предмет изучения и основные понятия.
2. Материя и ее виды, способ существования материи. Энергия.
3. Механика, разделы механики, механическое движение. Определение механической системы, замкнутая (изолированная) механическая система.
4. Система отсчета и система координат. Понятие материальной точки.
5. Определение вектора, простейшие алгебраические операции с векторами, единичный

вектор. Базисные единичные векторы **i, j, k** и система координат.

6. Радиус-вектор **r**, вектор перемещения $\Delta\mathbf{r}$, вектор мгновенной скорости **v**.

7. Вектор ускорения, нормальная составляющая $\boldsymbol{a_n}$ и тангенциальная составляющая $\boldsymbol{a_\tau}$ вектора ускорения.

8. Определение модуля вектора ускорения.

9. Путь s при произвольном движении материальной точки. Графическое изображение пути s (как площадь фигуры на графике, отражающем зависимость скорости v от времени t) при произвольном движении материальной точки.

10. В каком случае угол можно считать вектором? Привести рисунок.

11. Вектор угловой скорости $\boldsymbol{\omega}$ и вектор углового ускорения $\boldsymbol{\beta}$.

12. Связь между линейной скоростью v и угловой скоростью ω .

13. Связь между тангенциальной составляющей ускорения a_τ и угловым ускорением β .

14. Инерциальная система отсчета и 1-ый закон Ньютона.

15. Определение силы, правило сложения сил. Привести пример.

16. Второй закон Ньютона и границы его применения.

17. Третий закон Ньютона и его связь с законом сохранения импульса

18. Работа силы, определение кинетической энергии; потенциальная энергия. Примеры.

19. Закон сохранения энергии

20. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движения твердого тела.

21. Центр инерции твердого тела, уравнение движения центра инерции.

22. Момент силы и направление вектора момента сипы.

23. Момент инерции материальной точки и системы материальных точек.

24. Момент инерции сплошного тела на примере цилиндра.

25. Основной закон динамики вращательного движения для тела с фиксированной осью вращения. Условие равновесия твердого тела

26. Момент импульса и закон сохранения момента импульса.

27. Сравнение движения твердого тела с движением материальной точки.

28. Принцип относительности в механике. Постулаты теории относительности.

29. Следствия теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии.

30. Статистический и термодинамический методы изучений свойств вещества.

31. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основные понятия. Определение идеального газа

32. Давление, температура , внутренняя энергия идеального газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории

33. Уравнение состояния идеального газа, уравнение Клапейрона – Менделеева

34. Физический смысл универсальной газовой постоянной.

35. Основные понятия термодинамики (тело, теплота, процесс и т д)

36. Первый и второй законы термодинамики

37. Циклы, работа за цикл.

38. Цикл Карно и КПД идеальной тепловой машины.

39.Как определяется точечный электрический заряд и каковы его свойства?

40.Сформулировать закон Кулона в векторном виде, привести пример его применения .

41.Дать определение электрического поля и вектора напряженности электрического поля.

42.Как определяются силовые линии вектора напряженности электрического поля? Изобразить электрическое поле, создаваемое системой двух разноименных зарядов

43.Сформулировать принцип суперпозиции электрического поля и проиллюстрировать его на конкретном примере.

44.Как определяется вектор индукции электрического поля и поток данного вектора через поверхность?

45.Сформулировать теорему Остроградского-Гаусса для электрического поля и проиллюстрировать ее на конкретном примере.

46.Дать определение потенциала и разности потенциалов.

47.Что такое эквипотенциальная поверхность? Какова ее форма для точечного электрического заряда?

48.Как связаны между собой напряженность электрического поля и потенциал электрического поля?

49.Что такое электрический диполь и как он себя ведет, если его поместить в электрическое поле?

50.Как происходит поляризация диэлектрика? Какой величиной ее можно охарактеризовать?

51.Чему равна напряженность электрического поля внутри проводника, помещенного во внешнее электростатическое поле ?

52.Как определяется электрическое поле внутри вещества?

53.Энергия электрического поля, запасенного в плоском конденсаторе.

54.Определение электрического тока. Сила тока и плотность тока.

55.Закон Ома и закон Джоуля-Ленца в локальной форме.

56.Законы Кирхгофа и их применение к расчету характеристик двухконтурной электрической цепи постоянного тока.

57.Сформулировать закон Ампера для взаимодействия элементов тока и проиллюстрировать его на конкретном примере.

58.Дать определение закона Био-Савара-Лапласа и показать его применение на конкретном примере.

59.Дать определение закона электромагнитной индукции.

60.Что такое явление самоиндукции и как вводится индуктивность L?

61.Записать уравнения Максвелла в интегральной форме, которые выражают связь между электрическим и магнитным полем.

62.Записать уравнение Максвелла в интегральной форме, в котором отражается факт существования электрических зарядов.

63.Записать уравнение Максвелла в интегральной форме, в котором отражается факт отсутствия магнитных зарядов.

64.Как определить электрическое (или магнитное) поле для плоской электромагнитной волны в данной точке пространства и в данный момент времени?

65.Переменный электрический ток. Понятие и основные характеристики.

Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Виды колебаний; гармонические колебания и их основные характеристики.
2. Сложение колебаний; применение метода векторных диаграмм.
3. Математический маятник и уравнение его колебаний.
4. Физический маятник и уравнение его колебаний.
5. Виды волн и особенности их распространения в различных средах; поперечные и продольные волны.
6. Волновое уравнение и его решение в виде уравнения волны.
7. Как определяется световая волна с точки зрения электромагнитной теории Максвелла?
8. Каков физический смысл светового вектора?
9. Дать понятие когерентного источника света.
10. Как определяется явление интерференции света? Привести пример интерференции для двух когерентных источников.
11. Определить условия максимума и минимума интерференции.
12. Как определяется явление дифракции света и чем оно отличается от явления интерференции?
13. Принцип Гюйгенса-Френеля и его содержание.
14. Зоны Френеля и их применение для расчета интенсивности света в явлении дифракции.
15. Дифракция света на одной щели.
16. Дифракция света на системе щелей; дифракционная решетка и её характеристики.
17. Как определяется явление поляризации света?
18. Чем отличается естественный свет от плоско поляризованного света?
19. Сложение двух плоско поляризованных волн, имеющих взаимно перпендикулярные плоскости поляризации.
20. Круговая и эллиптическая поляризация.
21. Поляризация света при отражении и преломлении; закон Брюстера.
22. Физический смысл спектрального разложения. Теорема Фурье.
23. Представление монохроматических волн в комплексной плоскости; формула Эйле-

ра.

24. Ряд Фурье и интеграл Фурье.
25. Применение разложения Фурье к простейшим световым и электрическим сигналам.
26. Определение теплового излучения и его характеристики.
27. Что такое «испускательная способность» r_λ абсолютно черного тела?
28. «Энергетическая светимость» $R_э$ абсолютно черного тела и ее связь с «испускательной способностью» r_λ .
29. Дать определение абсолютно черного тела с точки зрения закона Кирхгофа.
30. Закон Стефана - Больцмана излучения абсолютно черного тела.
31. Законы Вина излучения абсолютно черного тела .
32. В чем суть гипотезы Планка, введенной им при описании излучения абсолютно черного тела?
33. Постулаты Бора в модели атома водорода.
34. Формула Бальмера для спектра излучения атома водорода.
35. Каков смысл целых чисел m , n в формуле Бальмера с точки зрения теории Бора?
36. Определение корпускулярно - волнового дуализма материи.
37. Соотношения де Бройля, связывающие корпускулярные и волновые свойства материи, и их содержание.
38. Длина волны де Бройля для электрона.
39. Имеет ли физический смысл волновая функция $\Psi(x,y,z,t)$?
40. Существует ли понятие «классической траектории» в квантовой механике?
41. Какие предположения позволили «угадать» явный вид уравнения Шредингера?
42. Какую информацию о микроскопической системе можно получить из уравнения Шредингера?
43. Понятие операторов в квантовой механике, их примеры.
44. Где чаще всего находится электрон, помещенный в одномерный «потенциальный ящик» шириной ℓ, если его состояние определяется квантовым числом $n = 2$?
45. Как определяется уровень энергии в квантовой механике?
46. Почему отпадает необходимость в постулатах Бора в теории Шредингера? Атом водорода в теории Шредингера.
47. В чем отличие прохождения частицы через « потенциальный барьер» в классической механике и в квантовой механике?
48. В чем суть «туннельного эффекта» при прохождении частицы через потенциальный барьер в квантовой механике?
49. Квантовые числа n,l,m_l,m_s и их роль при определении состояния электрона. Принцип Паули.
50. Таблица Менделеева и её объяснение с точки зрения принципов квантовой механики.
51. Дать определение молекулы.
52. Графически изобразить потенциальную кривую, определяющую взаимодействие двухатомной молекулы.
53. Как определяется ионный тип связи? Привести пример.
54. Как определяется ковалентный тип связи? Привести пример.
55. Основные виды молекулярных спектров и их графическое изображение.
56. Основные положения зонной теории твердого тела.
57. Как определяются металлы с точки зрения зонной теории?
58. Как определяются полупроводники с точки зрения зонной теории?
59. Как определяются диэлектрики с точки зрения зонной теории?
60. Определение оптических квантовых генераторов (лазеров).
61. Схема устройства рубинового лазера.
62. Практическое применение лазеров.
63. Частица в сферически симметричном поле.
64. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации.
65. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное распределение плотности вероятности для электрона в атоме водорода. Мезоатомы. Ширина уровней.

66. Структура энергетических уровней в многоэлектронных атомах. Типы связей электронов в атомах.

67. Строение атомного ядра. Модели ядра.

68. Ядерные реакции. Радиоактивные превращения ядер.

69. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления.

70. Ядерный реактор. Идея бридерного реактора. Проблема источников энергии.

71. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Управляемый термоядерный синтез. Эффект Мессбауэра и его применение.

72. Иерархия структур материи. Частицы и античастицы. Физический вакуум. Стандартная модель элементарных частиц.

73. Кварки, лептоны и кванты фундаментальных полей. Фундаментальные взаимодействия.

74. Адроны. Ядра атомов. Атомы. Молекулы. Макроскопические состояния вещества: газы, жидкости, плазма, твердые тела. Планеты. Звезды.

75. Вещество в экстремальных условиях: белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры. Горячая модель и эволюция Вселенной.

Оценивание студента на зачете/экзамене по дисциплине «Физика»:

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	**Освоение компетенций**	**Требования к знаниям**
100-85	Продвинутый уровень	Ответы на поставленные вопросы полные, четкие и развернутые. Решения задач логичны, доказательны и демонстрируют аналитические и творческие способности студента.
84-70	Средний уровень	Даются полные ответы на поставленные вопросы. Показано умение выделять причинно-следственные связи. При решении задач допущены незначительные ошибки, исправленные с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.
69-60	Базовый уровень	Ответы на вопросы и решения поставленных задач недостаточно полные. Логика и последовательность в решении задач имеют нарушения. В ответах отсутствуют выводы.

Студент, получивший менее 60% от максимального балла за раздел дисциплины или промежуточную аттестацию, считается неаттестованным по данной дисциплине.

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Учебное пособие.-11-е изд.М.:"Лань".-2019.-432с..

Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/113944/#1

2. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. Учебное пособие.-11-е изд. М.:"Лань".-2019.-496с.

Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/113945/#1

3. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика. Учебное пособие.-5-е изд. .:"Лань".-2011.-256с.

Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/707/#1

4. Савельев И.В**.** Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Учебное пособие.-10-е изд. М.:"Лань".-2019.-496с.

Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/123463/#1

Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. 6-е изд. стер.М.:"Лань".-2019.-292с.

Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/125441/#1

5. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть I. Механика и молеку-

лярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / под ред. В.В. Ларионова.- 3-е изд. перераб. и доп.- СПб.: Издательство «Лань», 2014.-464с.

Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/42189/#2

6. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть II. Электричество и магнетизм. Колебания и волны: Учебное пособие / под ред. проф. В.В. Ларионова.- 4-е изд. перераб. и доп.- СПб.: Издательство «Лань», 2014.-416с.

Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/53682/#1

7. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть III. Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебное пособие / под ред. проф. В.В. Ларионова.- 4-е изд. перераб. и доп.- СПб.: Издательство «Лань», 2015.-336с.

Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/53685/#1

Дополнительная литература:

8. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов/ Е.И.Иродов.-9-е изд.- Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2014.-432с.

Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/94101/#1

9. Аксенова Е.Н. Общая физика. Механика (главы курса): учебное пособие / Е.Н. Аксенова. – 2-е изд., испр. – Санкт- Петербург: Лань, 2018. – 128 с.

Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/103056/#1

10. Аксенова Е.Н. Общая физика.Термодинамика и молекулярная физика (главы курса): учебное пособие / Е.Н. Аксенова. – 2-е изд., испр. – Санкт- Петербург: Лань, 2018. – 72 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/103058/#1

11. Аксенова Е.Н. Общая физика. Электричество и магнетизм (главы курса): учебное пособие / Е.Н. Аксенова. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 112 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/103059/#1.

12. Аксенова Е.Н. Общая физика. Колебания и волны (главы курса): учебное пособие / Е.Н. Аксенова. – 2-е изд., испр. – Санкт- Петербург: Лань, 2018. – 72 с.

Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/103055/#1

13. Аксенова Е.Н. Общая физика. Оптика (главы курса): учебное пособие / Е.Н. Аксенова. – 2-е изд., испр. – Санкт- Петербург: Лань, 2018. – 76 с.

Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/103057/#1

14. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учеб. пособие: для студ. физических спец.вузов. В 5 -ти Т. Т.1. Механика / Д. В. Сивухин. - 6 е изд., стереот. - М. : Физматлит, 2017. - 560с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/2313/#1

15. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учеб. пособие для студ. физических спец.вузов. В 5 -ти Т. Т.2. Термодинамика и молекулярная физика / Д. В. Сивухин. - 6 е изд., стереотип. - М.: Физматлит, 2014. -544 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/2316/#1

16. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учеб. пособие для студ. физических спец.вузов. В 5 -ти Т. Т.3. Электричество/ Д. В. Сивухин. - 6 е изд., стереотип. - М.: Физматлит, 2015. - 656с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/72015/#1

17. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учеб. пособие для студ. физических спец.вузов. В 5 -ти Т. Т.4. Оптика / Д. В. Сивухин. - 63е изд., стереотип. - М. : Физматлит, 2013. -792 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/2314/#1

Методические указания

1. Рыжакова О.П. Определение скорости пули при помощи баллистического маятника. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов всех специальностей и форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2015.-16с.

2. Подгорнов А.А. Изучение основного закона вращательного движения. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов специальности 190109, технических направлений всех форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2016.-24с.

3. Булавина Е.Л. Физический маятник. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов всех специальностей и форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2015.-16с.

4. Бушулкин Н.И., Никифоров В.В. Изучение термодинамических свойств воздуха на основе определения C_P/C_V . Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов всех специальностей всех форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2015.-16с.

5. Леонов П.В., Никифоров В.В. Определение ёмкости конденсаторов при помощи моста Сотти. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов технических специальностей и направлений всех форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2013.-18с.

6. Самсонов А.В. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов технических специальностей и направлений всех форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2013.- 20с.

7. Мищенкова Т.Н. Индуктивность катушки. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов технических специальностей и направлений всех форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2015.-20с.

8. Никифоров В.В., Подгорнов А.А. Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре при помощи осциллографа. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов технических специальностей и направлений всех форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2015.- 24с.

9. Леонов П.В., Никифоров В.В. Вычисление средней длины свободного пробега молекул газа по величине коэффициента динамической вязкости. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов технических специальностей и направлений всех форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2014.-20с.

10. Булавина Е.Л. Ускорение свободного падения. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов технических специальностей и направлений всех форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2013.- 16с.

11. Булавина Е.Л. Математический маятник. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов всех специальностей и форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2015.-16с.

12. Кучерова В.В. Исследование спектральных характеристик оптического излучения. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов технических специальностей и направлений всех форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2015.-20с.

13. Кискина О.П., Никифоров В.В. Получение поляризованного света. Проверка закона Малюса. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов технических специальностей и направлений всех форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2014.-20с.

14. Леонов П.В., Никифоров В.В. Кольца Ньютона. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов технических специальностей и направлений всех форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2015.- 16с.

15. Мищенкова Т.Н. Определение характеристик световой волны с помощью дифракционной решётки. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов технических специальностей и направлений всех форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2015.- 20с.

16. Булавина Е.Л. Измерение температуры раскаленных тел с помощью оптического пирометра. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов технических специальностей и направлений всех форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2015.- 20с.

17. Никифоров В.В. Внутренний фотоэффект. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов специальности 220400.62 очной формы обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2015.- 16с.

18. Рыжакова О.П. Внешний фотоэффект. Методические указания к выполнению лабораторной работы по физике для студентов технических специальностей всех форм обучения.- МИФИ: Копипринтер БИТИ, 2015.- 20с.

Интернет-ресурсы

1. Теоретическая и математическая физика
http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=tmf&option_lang=rus
2. Журнал Технической Физики http://journals.ioffe.ru/jtf/
3. Физика элементарных частиц и атомного ядра http://www1.jinr.ru/Pepan/Pepan_rus.html
4. Физика и Техника Полупроводников http://journals.ioffe.ru/ftp/

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Занятия проводятся в учебной аудитории, предназначенной для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория оснащена необходимым оборудованием. Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных необходимым оборудованием.

В распоряжении обучающихся студентов имеются электронно-библиотечные системы.

Учебно-методические рекомендации для студентов

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

2. Указания для участия на практических занятиях

Указания для участия в практических занятиях

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

Получить у преподавателя задание на выполнение практического задания, как правило это решение задачи по пройденному лекционному материалу. Решение задачи оформить письменно или выполнить с использованием компьютера и при необходимости распечатать и сдать преподавателю на проверку.

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3. Указания для выполнения лабораторных работ

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

Основные результаты экспериментов необходимо зафиксировать в письменном виде.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

4.Указания для выполнения самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы. Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

Подготовить письменный отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

Подготовить ответы на контрольные вопросы.

Методические рекомендации для преподавателей

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практике. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на практике с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Подготовить теоретические вопросы или задачи, которые должны выполнить студенты во-время практического занятия. Подготовить список литературных источников, необходимых для выполнения задания и которые студенты могут получить в библиотеке института. Подготовить перечень интернет-ресурсов, которые помогут в выполнении практического задания. После получения отчет выполнить проверку и на следующем практическом занятии разобрать допущенные ошибки и подсказать, как их необходимо устранить.

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

3. Указания для проведения лабораторных занятий.

Соблюдать требования техники безопасности и проводить необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы проверить степень готовности студентов, напомнить и обсудить основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работ.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться со студентами, не допуская по возможности их неправильных действий.

Требовать, чтобы основные результаты экспериментов были зафиксированы студентами в письменном виде.

При приеме зачета по работе требовать отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

4.Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивиду-

альным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Рабочую программу составил: доц. Подгорнов А.А.

Рецензент: профессор Чернова Н.М.

Программа одобрена на заседании УМКН 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Председатель учебно-методической комиссии профессор Кобзев Р.А.