

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Математика и физика»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Т.Р. Змызгова /

«01» сентября 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
Теоретическая физика

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата 44.03.05 – педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Направленность:

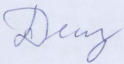
Математика и физика

Формы обучения: очная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая физика» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика и физика), утвержденными:
- для очной формы обучения « 30 » июня 2023 года

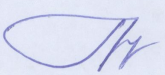
Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Физика» «31» августа 2023 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
Доцент кафедры «Математика и физика»  Т. В. Дензанова

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Математика и физика»  М.В. Гаврильчик

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела  Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности  И. В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 13 зачетных единицы трудоемкости (468 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр			
		5	6	7	8
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	240	60	60	60	60
в том числе:					
Лекции	120	30	30	30	30
Практические занятия	120	30	30	30	30
Самостоятельная работа, всего часов, в том числе:	228	48	48	84	48
Подготовка к экзамену	108	27	27	27	27
Другие виды самостоятельной работы	120	21	21	57	21
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	468	108	108	144	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теоретическая физика» относится к обязательной части Блока 1.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Общая физика;

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения дисциплин профессионального цикла:

- основы электроники и цифровой техники
- численные методы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Теоретическая физика» получение фундаментального образования, изучение теоретической физики как науки, ее общих законов, теорем, принципов.

Задачами освоения дисциплины является получение студентами знаний теоретических основ физики, что позволит создать прочную базу для успешного изучения специальных дисциплин.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности (ПК-3);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3	Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	Знает физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма. Умеет оценивать различные методы решения задачи и выбирает оптимальный метод Владеет навыками физических ис-

		следований, способен передавать результат проведенных исследова- ний в виде конкретных рекоменда- ций в терминах предметной обла- сти знания
--	--	--

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1,2	1	Теоретическая механика	30	30	-
Рубеж 3, 4	2	Термодинамика и статистическая физика	30	30	
Рубеж 5, 6	3	Электродинамика	30	30	-
Рубеж 7,8	4	Квантовая теория	30	30	-
Всего:			120	120	-

4.2. Содержание лекционных занятий

Раздел 1. Теоретическая механика

- Тема 1. Описание движения материальной точки.
- Тема 2. Кинематика движения твердого тела.
- Тема 3. Сложное движение точки.
- Тема 4. Основные понятия и законы динамики.
- Тема 5. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
- Тема 6. Движение несвободной материальной точки.
- Тема 7. Неинерциальные системы отсчета.
- Тема 8. Движение твердого тела.
- Тема 9. Движение относительно неинерциальных систем отсчета.
- Тема 10. Законы изменения и законы сохранения импульса и момента импульса материальной точки.
- Тема 11. Работа силы. Потенциальная энергия материальной точки в силовом поле.
- Тема 12. Закон сохранения механической энергии материальной точки.
- Тема 13. Динамика системы материальных точек.
- Тема 14. Основы динамики твердого тела.
- Тема 15. Основы аналитической механики.

Раздел 2. Термодинамика и статистическая физика.

- Тема 1. Распределение молекул идеального газа по скоростям.
- Тема 2. Микроскопическое описание макроскопической системы в классической статистике. Функция статистического распределения в фазовом пространстве.
- Тема 3. Теорема Лиувилля.
- Тема 4. Каноническое распределение Гиббса.

Тема 5. Описание макроскопической системы с помощью термодинамических величин.

Тема 6. Первое и второе начало термодинамики.

Тема 7. Третье начало термодинамики.

Тема 8. Уравнения состояния и термодинамическая функция.

Тема 9. Термодинамика систем с переменным числом частиц.

Тема 10. Вычисление термодинамических функций с помощью канонического распределения.

Тема 11. Распределение Максвелла-Больцмана.

Тема 12. Неидеальный газ.

Тема 13. Квантовая теория теплоемкостей одноатомных и двухатомных идеальных газов.

Тема 14. Равновесие фаз и фазовые переходы.

Тема 15. Кинетическое уравнение Больцмана.

Раздел 3. Электродинамика

Тема 1. Принцип относительности. Интервал. Преобразования Лоренца.

Тема 2. Четырехмерные скорость и ускорение. Релятивистская динамика.

Тема 3. Импульс и энергия частицы. Тензор энергии-импульса.

Тема 4. Электростатическое поле в вакууме. Уравнение Пуассона. Разложение поля по мультиполям.

Тема 5. Поле в диэлектриках.

Тема 6. Стационарное магнитное поле в вакууме. Векторный потенциал.

Тема 7. Поле соленоида. Закон Био-Савара.

Тема 8. Поле в магнетиках.

Тема 9. Закон электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла.

Тема 10. Потенциалы электромагнитного поля.

Тема 11. Плотность и поток энергии электромагнитного поля.

Тема 12. Четырехмерный потенциал. Тензор электромагнитного поля.

Тема 13. Формулы преобразования полей. Инварианты поля.

Тема 14. Уравнения Максвелла в четырехмерной форме.

Тема 15. Волновое уравнение. Плоская электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн.

Раздел 4. Квантовая теория

Тема 1. Законы теплового излучения. Квантовая теория излучения.

Тема 2. Корпускулярно-волновой дуализм.

Тема 3. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства частиц.

Тема 4. Соотношения неопределенностей.

Тема 5. Волновая функция. Уравнение Шредингера.

Тема 6. Представление физических величин операторами.

Тема 7. Собственные функции и собственные значения операторов.

Тема 8. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частица в бесконечной потенциальной яме.
Тема 9. Движение частицы в областях потенциального барьера.
Тема 10. Квантовый гармонический осциллятор.
Тема 11. Теория Бора атома водорода.
Тема 12. Движение частицы в центральном поле.
Тема 13. Квантово-механическое описание водородоподобных атомов.
Тема 14. Квантовые числа и их физический смысл.
Тема 15. Опыт Штерна-Герлаха. Спин электрона.

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.
		3 семестр	Очная форма обучения
1	Теоретическая механика	Описание движения материальной точки.	2
		Кинематика движения твердого тела.	2
		Сложное движение точки	2
		Основные понятия и законы динамики	4
		<i>1-ый рубежный контроль</i>	2
		Дифференциальные уравнения движения материальной точки	4
		Движение несвободной материальной точки.	4
		Неинерциальные системы отсчета.	2
		Движение твердого тела	2
		Законы изменения и законы сохранения импульса и момента импульса материальной точки.	2
		Закон сохранения механической энергии материальной точки.	2
		<i>2-ой рубежный контроль</i>	2
		Итого	30

		4 семестр	
2	Термодинамика и статистическая физика. Физическая кинетика	Основные понятия и принципы статистической физики	2
		Теорема Лиувилля.	4
		Каноническое распределение Гиббса.	2
		Описание макроскопической системы с помощью термодинамических величин.	4
		3-ий рубежный контроль	2
		Первое и второе начало термодинамики.	4
		Третье начало термодинамики.	4
		Распределение Максвелла-Больцмана.	6
		4-ый рубежный контроль	2
		Итого	30

		5 семестр	
3	Электродинамика	Специальная теория относительности	2
		Релятивистская динамика	2
		Электростатическое поле в вакууме	2
		Поле в диэлектриках	4
		5-ый рубежный контроль	2
		Стационарное магнитное поле в вакууме. Векторный потенциал	4
		Поле соленоида. Закон Био-Савара.	3
		Поле в магнетиках.	3
		Закон электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла.	2
		Четырехмерный потенциал. Тензор электромагнитного поля.	2
		Волновое уравнение. Плоская электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн.	2
		6-ый рубежный контроль	2
		Итого	30

		6 семестр	
4	Квантовая теория	Законы теплового излучения. Квантовая теория излучения	3
		Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц. Соотношения неопределенностей.	3
		Волновая функция. Уравнение Шредингера.	3
		Представление физических величин операторами	3

		7-ой рубежный контроль	2
		Теория Бора атома водорода	2
		Одномерное движение. Частица в потенциальной яме.	2
		Потенциальный барьер. Туннельный эффект.	2
		Линейный гармонический осциллятор.	2
		Радиальное уравнение Шредингера. Энергетический спектр, волновые функции.	2
		Распределение электронной плотности в различных n, l, m состояниях.	2
		Опыт Штерна-Герлаха. Спин электрона.	2
		8-ой рубежный контроль	2
		Итого	30

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Перед практическим занятием рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам в лекциях и обсудить их в ходе учебной дискуссии на практическом занятии.

Практические занятия проводятся в форме семинаров по решению задач.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	16	-
Подготовка к практическим работам (по одному часу на каждое занятие)	52	
Самостоятельное изучение тем дисциплины	52	
Постоянное электромагнитное поле в проводниках и ди- электриках	10	
Электродинамика движущихся сред	15	
Нелинейные электромагнитные процессы в средах	15	
Квазиклассическое приближение	12	
Подготовка к экзамену	108	-
Всего:	228	-

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ.
2. Банк заданий к рубежным контролям № 1 – 8.
3. Задания к практическим работам.
4. Вопросы к экзамену.

**6.2. Система балльно-рейтинговой оценки
работы обучающихся по дисциплине**

№	Наименование	Содержание				
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 5 семестр				
		Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		16	2 за практическую работу	15	14	30
		1*15=156	Всего 2*13 = 26	На 8 учебной неделе	На 16 учебной неделе	
		Всего баллов				
		Распределение баллов за 6 семестр				
		Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		16	2 за практическую работу	15	14	30
		1*15=156	Всего 2*13 = 26	На 8 учебной неделе	На 16 учебной неделе	
		Всего баллов				
		Распределение баллов за 7 семестр				
		Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		16	2 за практическую работу	15	14	30
		1*15=156	Всего 2*13 = 26	На 8 учебной неделе	На 16 учебной неделе	
		Всего баллов				
		Распределение баллов за 8 семестр				
		Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		16	2 за практическую работу	15	14	30
		1*15=156	Всего 2*13 = 26	На 8 учебной неделе	На 16 учебной неделе	
		Всего баллов				100
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно, не зачтено; 61...73 – удовлетворительно, зачтено; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично				
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине,	Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 51 балла и должен выполнить все практические работы. Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо				

	возможность получения бонусных баллов	набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся без проведения процедуры промежуточной аттестации, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающегося могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность по одной дисциплине составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ. В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае, если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенных практических работ (при невозможности дополнительного проведения практической работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной работы самостоятельно) до 2 баллов за практическую работу. - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме тестирования. Количество вопросов в рубежных контролях: 1, 3, 5, 7 рубежный контроль – по 15 вопросов, 2, 4, 6, 8 рубежный контроль – по 14 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 1 балл.

На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится 1 академический час.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен проводится в форме ответа на 2 вопроса билета. Вопросы к экзамену доводятся до обучающихся на последней лекции в семестре. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. На подготовку ответа студенту отводится 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Тест к рубежному контролю №1:

1. Раздел механики, в котором изучается движение материальных тел в зависимости от действующих на них сил называется...

1. Кинематика 2. Динамика 3. Статика

2. Известно значение компонент скорости в проекциях на оси координат V_x, V_y, V_z . Как определить значение скорости точки.

1. $V = V_x + V_y + V_z$ 2. $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2}$ 3. $V = V_x \cdot V_y \cdot V_z$

3. Законы движения материальной точки имеют вид:
$$\begin{cases} x = 2 \cos 4t \\ y = 5 \sin 4t \end{cases}$$

Какова траектория движения точки.

1. Прямая 2. Парабола 3. Эллипс 4. Гипербола

4. Изменение вектора скорости точки по направлению с течением времени – это характеристика...

1. нормального ускорения 2. касательного ускорения

3. полного ускорения 4. углового ускорения

Тест к рубежному контролю №2

- Момент силы F относительно точки O определяется по формуле
 - $M_O(\vec{F}) = [\vec{r}, \vec{F}]$
 - $M_O(\vec{F}) = [\vec{F}, \vec{r}]$
 - $M_O(\vec{F}) = (\vec{r}, \vec{F})$
 - $M_O(\vec{F}) = (\vec{F}, \vec{r})$
- Изменение энергии системы за конечный интервал времени...
 - равно работе всех внешних сил, действующих на систему
 - равно работе внутренних сил, действующих в системе
 - равно работе всех сил, действующих на тела системы
 - энергия системы не может измениться
- Тело подлетает к горизонтальной поверхности со скоростью v , направление которой образует с нормалью угол α . Коэффициент восстановления при ударе равен $k < 1$. Под каким углом β будет направлен вектор скорости после отражения от поверхности.
 - $\beta = \alpha$
 - $\beta > \alpha$
 - $\beta < \alpha$
 - $\beta = 0$
- Как определить функцию Лагранжа, если T - кинетическая энергия, а Π - потенциальная энергия системы
 - $L = T + \Pi$
 - $L = T - \Pi$
 - $L = \Pi - T$

Тест к рубежному контролю №3:

- На каких экспериментальных законах основана электродинамика Максвелла?
 - Кулона, Ома, Ампера
 - Кулона, Ампера, Фарадея
 - Кулона, Ампера, Лапласа
- Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид

$$\begin{aligned}
 1. \operatorname{div} \vec{E} &= \frac{\rho}{\epsilon_0}; & 2. \operatorname{rot} \vec{E} &= -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}; \\
 3. \operatorname{div} \vec{B} &= 0; & 4. \operatorname{rot} \vec{B} &= \mu_0 \vec{j} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t};
 \end{aligned}$$

Справедливы следующие утверждения:

- электрическое поле всегда является потенциальным, а магнитное – вихревым
 - магнитное поле создается токами проводимости и токами смещения
 - уравнения 1 и 4 с источниками являются неоднородными
3. Система зарядов, непрерывно распределенных в некоторой области, обладает дипольным моментом

$$\text{а) } \vec{P} = \sum \ell_i r_i \quad \text{в) } \vec{P} = \int \vec{r}' \rho(\vec{r}') dV' \quad \text{с) } \vec{P} = e \vec{r}$$

- Потенциал поля электрического диполя

$$\text{а) } \varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r} \quad \text{в) } \varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(\vec{p}, \vec{r})}{r^3} \quad \text{с) } \vec{A} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{[\vec{m} \times \vec{r}]}{r^3}$$

Тест к рубежному контролю №4

- Примером магнитного диполя может служить
 - рамка с током
 - электрон, вращающийся по круговой орбите вокруг ядра
 - система из двух равных по величине, но противоположных по знаку зарядов
 - Магнитный момент электрона, вращающегося по круговой орбите радиуса r равен:
 - $e\vec{r}$
 - JS
 - $\frac{e\omega r^2}{2}$
 - Скин-эффект – вытеснение тока на поверхность проводника имеет место
 - при прохождении постоянного тока по проводнику
 - в сердечнике трансформатора, набранном из отдельных пластин
 - при прохождении высокочастотного тока по проводнику
 - Граничные условия имеют вид:

$$E_{1t} = E_{2t} \quad D_{2n} - D_{1n} = \sigma$$

$$H_{1t} - H_{2t} = \gamma_{пов} \quad B_{2n} - B_{1n} = 0$$
- Тогда утверждения:
- Тангенциальная составляющая напряженности Эл. Поля непрерывна на границе двух диэлектриков, тогда как тангенциальная составляющая вектора электрической индукции терпит разрыв
 - Тангенциальная составляющая вектора напряженности магнитного поля непрерывна при отсутствии поверхностных токов
- оба утверждения верны
 - первое неверно, второе верно
 - первое верно, второе не верно
 - оба неверны

Тест к рубежному контролю №5:

- В каких уровнях проявляются волновые свойства частиц?
 - регистрация в камере Вильсона
 - рассеяние пучка электронов на кристаллах
 - α – распада ядер
 - в электронно-лучевой трубке
- При каких условиях возможно тепловое равновесие между веществом и полем излучения согласно классической теории?

- а) при $T \rightarrow \infty$
 б) при $T = 0$
 в) при любой T
3. Какие из приведенных ниже утверждений были бы справедливы, если бы движение электронов в атоме подчинялось законам классической электродинамике?
 1 – при движении вокруг ядра электрон должен непрерывно излучать электромагнитные волны,
 2 – через короткое время после начала обращения электрон должен упасть на ядро,
 3 – частота электромагнитных волн, испускаемых атомом должна быть равна частоте обращения электрона вокруг ядра?
 а) 1,2,3
 б) 1
 в) 1,2
4. Волновая функция удовлетворяет следующим стандартным требованиям:
 а) нормированность, ограниченность, ортогональность
 б) ограниченность, однозначность, нормированность
 в) однозначность, конечность, непрерывность

Тест к рубежному контролю № 6

1. Какие из перечисленных утверждений справедливы?
 а) собственные функции эрмитова оператора ортогональны;
 б) оператор может иметь несколько собственных функций;
 в) собственные значения эрмитова оператора комплексные
2. Общее решение уравнения Шредингера для свободной частицы имеет вид

$$\psi(x) = C_1 e^{ikx} + C_2 e^{-ikx}.$$

 Какими должны быть коэффициенты C_1 и C_2 , чтобы функция описывала состояние с определенным импульсом?
 а) $C_1 = C_2$
 б) $C_1 + C_2 = 1$
 в) один из коэффициентов должен быть равен нулю
3. Стационарное уравнение Шредингера имеет вид:
 а) $i\hbar \frac{d\psi}{dt} = \hat{H}\psi$;
 б) $\hat{H}\psi = \varphi$;
 в) $\hat{H}\psi_E = E\psi_E$;
4. Какие величины зависят от времени в стационарном состоянии?
 а) плотность вероятности;
 б) волновая функция
 в) плотность тока вероятности

Тест к рубежному контролю №7:

1. Какое из уравнений не описывает поведение реального газа

А) $\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$

Б) $\left(P + \frac{a}{T(V+c)^2}\right)(V - b) = RT$

В) $PV = RT$

Г) $\left(P + \frac{a}{TV^2}\right)(V - b) = RT$

2. Невозможно построить периодически действующую тепловую машину, которая бы совершала работу без затраты энергии. Это выражение составляет содержание ...

А) первого начала термодинамики

Б) второго начала термодинамики

В) третьего начала термодинамики

3. Математическая запись первого закона термодинамики имеет вид

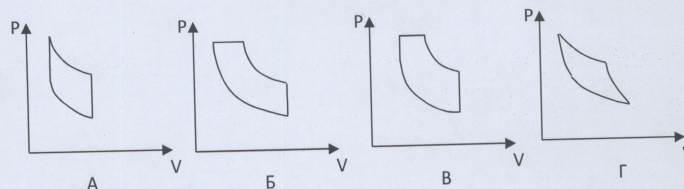
А) $dU = \delta Q + \delta A$

Б) $\delta U = \delta Q - \delta A$

В) $\delta Q = dU + \delta A$

Г) $\delta Q = dU - \delta A$

4. На рисунках приведены графики круговых циклов. Какой из них соответствует циклу Дизеля.



ответствует циклу Дизеля.

Тест к рубежному контролю №8

1. Какое свойство не проявляется в момент фазового перехода первого рода...

А) при переходе затрачивается или выделяется определенное количество теплоты

Б) при переходе в новую фазу не происходит скачка удельного объема вещества

В) теплоемкость в точке перехода бесконечно велика

Г) возможно существование неустойчивых состояний переохлаждения, перегрева и т.д.

2. В теории Онзагера найдено, что скорости процессов выражаются системой из двух уравнений:

$$j_1 = L_{11}X_1 + L_{12}X_2$$

$$j_2 = L_{21}X_1 + L_{22}X_2$$

Какое из предложенных равенств справедливо.

А) $L_{11} = L_{22}$

Б) $L_{12} = L_{21}$

В) $L_{11} = L_{21}$

Г) $L_{12} = L_{22}$

3. Укажите соответствие вероятности появления какого-либо события:

А) Событие невозможно
тия равна 1

А) вероятность реализации события

Б) Событие возможно
тия равна 0

Б) вероятность реализации события

В) Событие достоверно
тия равна 0,2

В) вероятность реализации события

4. Дисперсия случайной величины определяется по формулам:

А) $\overline{X^2}$

Б) $\overline{X}$

В) $\overline{X^2} - \overline{X}^2$

Г) $\frac{\sqrt{(\overline{X})^2}}{\overline{X}}$

Вопросы к экзаменам:

5-ый семестр:

1. Описание движения материальной точки.
2. Кинематика движения твердого тела.
3. Сложное движение точки.
4. Основные понятия и законы динамики.
5. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
6. Движение несвободной материальной точки.
7. Неинерциальные системы отсчета.
8. Движение твердого тела.
9. Движение относительно неинерциальных систем отсчета.
10. Законы изменения и законы сохранения импульса и момента импульса материальной точки.
11. Работа силы. Потенциальная энергия материальной точки в силовом поле.
12. Закон сохранения механической энергии материальной точки.
13. Динамика системы материальных точек.
14. Основы динамики твердого тела.
15. Основы аналитической механики.

6-ый семестр:

1. Распределение молекул идеального газа по скоростям.
2. Микроскопическое описание макроскопической системы в классической статистике. Функция статистического распределения в фазовом пространстве.
3. Теорема Лиувилля.
4. Каноническое распределение Гиббса.
5. Описание макроскопической системы с помощью термодинамических величин.
6. Первое и второе начало термодинамики.
7. Третье начало термодинамики.
8. Уравнения состояния и термодинамическая функция.
9. Термодинамика систем с переменным числом частиц.
10. Вычисление термодинамических функций с помощью канонического распределения.
11. Распределение Максвелла-Больцмана.
12. Неидеальный газ.
13. Квантовая теория теплоемкостей одноатомных и двухатомных идеальных газов.
14. Равновесие фаз и фазовые переходы.
15. Кинетическое уравнение Больцмана.

7-ой семестр

1. Принцип относительности. Интервал. Преобразования Лоренца.
2. Четырехмерные скорость и ускорение. Релятивистская динамика.
3. Импульс и энергия частицы. Тензор энергии-импульса.
4. Электростатическое поле в вакууме. Уравнение Пуассона. Разложение поля по мультиполям.
5. Поле в диэлектриках.
6. Стационарное магнитное поле в вакууме. Векторный потенциал.
7. Поле соленоида. Закон Био-Савара.
8. Поле в магнетиках.
9. Закон электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла.
10. Потенциалы электромагнитного поля.
11. Плотность и поток энергии электромагнитного поля.
12. Четырехмерный потенциал. Тензор электромагнитного поля.
13. Формулы преобразования полей. Инварианты поля.
14. Уравнения Максвелла в четырехмерной форме.
15. Волновое уравнение. Плоская электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн.

8-ой семестр:

1. Законы теплового излучения. Квантовая теория излучения.
2. Корпускулярно-волновой дуализм.
3. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства частиц.
4. Соотношения неопределенностей.
5. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
6. Представление физических величин операторами.
7. Собственные функции и собственные значения операторов.
8. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частица в бесконечной потенциальной яме.
9. Движение частицы в областях потенциального барьера.
10. Квантовый гармонический осциллятор.
11. Теория Бора атома водорода.
12. Движение частицы в центральном поле.
13. Квантово-механическое описание водородоподобных атомов.
14. Квантовые числа и их физический смысл.
15. Опыт Штерна-Герлаха. Спин электрона.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Говорков А.В., Говоркова Л.И. Теоретическая физика (кинематика). Методические указания к семинарским занятиям по теоретической механике. – Курган: Изд-во КГУ, 2005. – 45 с.
2. Левченко Е. Ю. Задачи и тесты по теоретической физике. Методические указания к проведению практических занятий. – Курган: Изд-во КГУ, 1997. – 42 с.
3. Логунов А.А. Лекции по теории относительности. — М.: Наука, 2002. — 196 с.
4. Бредов, М. М. Классическая электродинамика : учебное пособие / М. М. Бредов, В. В. Румянцев, И. Н. Топтыгин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 5-8114-0511-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210194>.
5. Блохинцев, Д. И. Основы квантовой механики : учебное пособие / Д. И. Блохинцев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-0554-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210197>.
6. Ансельм, А. И. Основы статистической физики и термодинамики : учебное пособие / А. И. Ансельм. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-0756-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210215>.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Савельев, И. В. Основы теоретической физики : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Электродинамика — 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-9042-4 (том 1), 978-5-8114-0618-0 (общий). — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183764>
2. Савельев, И. В. Основы теоретической физики : учебник : в 2 томах / И. В. Савельев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 2 : Квантовая механика — 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0620-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169151>

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В ходе самостоятельной работы обучающийся изучает теоретический материал, используя источники из перечня основной и дополнительной учебной литературы.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

10. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п.4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Теоретическая физика»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата 44.03.05 – педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Направленность:

Математика и физика

Трудоемкость дисциплины: 13 ЗЕ (468 академических часа)

Семестр: 5-8 (очная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Экзамен во всех семестрах

Содержание дисциплины

Теоретическая механика. Электродинамика. Квантовая теория. Термодинамика и статистическая физика. Кинетическая теория.