МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **РСС, Кафедра радиоэлектроники и систем связи**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	16	16	44	часов
2	Лабораторные работы	4	8	8	20	часов
3	Контроль самостоятельной работы	4	4	4	12	часов
4	Всего контактной работы	20	28	28	76	часов
5	Самостоятельная работа	115	143	143	401	часов
6	Всего (без экзамена)	135	171	171	477	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	9	9	9	27	часов
8	Общая трудоемкость	144	180	180	504	часов
					14.0	З.Е.

Контрольные работы: 1 семестр - 2; 2 семестр - 2; 3 семестр - 2
Экзамен: 1, 2, 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 42810

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 125 от «24» 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ТЭО	_____	Ю. В. Морозова
доцент каф. физики	_____	А. В. Медовник

Заведующий обеспечивающей каф. физики	_____	Е. М. Окс

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО	_____	И. П. Черкашина
Заведующий выпускающей каф. РСС	_____	А. В. Фатеев

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО)	_____	Ю. В. Морозова
Доцент кафедры физики (физики)	_____	А. В. Медовник

Согласована на портале № 42810

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов целостного представления о физических процессах и явлениях, протекающих в природе, понимания возможностей современных научных методов познания природы и владения ими на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных задач.

1.2. Задачи дисциплины

– Освоение студентами основных понятий, законов и моделей физики, методов теоретического и экспериментального исследования в физике, методов оценок порядков физических величин и умение их использовать.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» (Б1.Б.6) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Физика.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Физика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и электромагнетизма, колебаний и волн, волновой оптики, квантовой оптики, атомной физики, физики твердого тела;

– **уметь** решать типовые задачи по основным разделам физики с использованием методов математического анализа; использовать физические законы при анализе и решении проблем;

– **владеть** методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка результатов эксперимента).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
Контактная работа (всего)	76	20	28	28
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	44	12	16	16
Лабораторные работы	20	4	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	12	4	4	4
Самостоятельная работа (всего)	401	115	143	143
Подготовка к контрольным работам	44	24	10	10
Оформление отчетов по лабораторным работам	20	4	8	8
Подготовка к лабораторным работам	10	2	4	4
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	327	85	121	121
Всего (без экзамена)	477	135	171	171

Согласована на портале № 42810

Подготовка и сдача экзамена	27	9	9	9
Общая трудоемкость, ч	504	144	180	180
Зачетные Единицы	14.0			

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	Лаб. раб., ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Кинематика и динамика движения	1	0	4	8	9	ОПК-1
2 Импульс и энергия	1	0		8	9	ОПК-1
3 Механика жидкости	1	0		8	9	ОПК-1
4 Механика твердого тела	1	4		16	21	ОПК-1
5 Сила всемирного тяготения. Гармонические колебания	1	0		10	11	ОПК-1
6 Релятивистская механика	1	0		10	11	ОПК-1
7 Молекулярно-кинетическая теория вещества	1	0		8	9	ОПК-1
8 Уравнение состояния идеального газа	1	0		10	11	ОПК-1
9 Принципы термодинамики. Изопараметрические процессы идеального газа	1	0		8	9	ОПК-1
10 Второе начало термодинамики	1	0		10	11	ОПК-1
11 Реальные газы. Фазовые переходы	1	0		10	11	ОПК-1
12 Поверхностное натяжение. Общие свойства жидких растворов	1	0		9	10	ОПК-1
Итого за семестр	12	4	4	115	135	
2 семестр						
13 Электростатика	3	0	4	26	29	ОПК-1
14 Постоянный электрический ток	3	0		26	29	ОПК-1
15 Магнетизм	4	4		34	42	ОПК-1
16 Электрические колебания и волны	2	0		26	28	ОПК-1
17 Волновая оптика	4	4		31	39	ОПК-1
Итого за семестр	16	8	4	143	171	
3 семестр						
18 Атомная физика	3	4	4	36	43	ОПК-1
19 Введение в физику твердого тела	4	4		34	42	ОПК-1
20 Атомное ядро	3	0		26	29	ОПК-1

Согласована на портале № 42810

21 Радиоактивность. Ядерные реакции	3	0		24	27	ОПК-1
22 Элементарные частицы	3	0		23	26	ОПК-1
Итого за семестр	16	8	4	143	171	
Итого	44	20	12	401	477	

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Кинематика и динамика движения	Метод координат. Векторы. Определения первичных физических терминов. Система координат. Скорость и ускорение. Векторная алгебра. Кинематика материальной точки. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Кинематика вращательного движения. Законы движения. Понятие силы. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Неинерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.	1	ОПК-1
	Итого	1	
2 Импульс и энергия	Центр инерции (центр масс) протяженного тела. Определение положения центра масс у простых тел. Импульс тела. Механическая работа и кинетическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Градиент. Закон сохранения механической энергии.	1	ОПК-1
	Итого	1	
3 Механика жидкости	Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Сила Архимеда. Стационарное течение идеальной жидкости. Примеры использования уравнения Бернулли. Вязкое трение. Течение вязкой жидкости по трубе. Турбулентное течение. Число Рейнольдса. Силы сопротивления при движении тел в вязкой жидкости.	1	ОПК-1
	Итого	1	
4 Механика твердого тела	Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Модуль Юнга и отношение Пуассона. Деформация сжатия закрепленного стержня. Термическая деформация твердых тел. Динамика твердого тела.	1	ОПК-1

Согласована на портале № 42810

	Момент инерции твердого тела. Моменты инерции некоторых простых тел. Момент силы. Момент импульса. Трехмерное вращение твердых тел.		
	Итого	1	
5 Сила всемирного тяготения. Гармонические колебания	Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения Ньютона. Гравитация вблизи протяженных тел. Приливные силы. Задача Кеплера. Малые колебания. Энергия колебательного движения. Сложение одномерных колебаний. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Колебания связанных маятников.	1	ОПК-1
	Итого	1	
6 Релятивистская механика	Принцип относительности. Скорость света и постулат Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия преобразований Лоренца. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Энергия релятивистских частиц. Закон сохранения полной энергии.	1	ОПК-1
	Итого	1	
7 Молекулярно-кинетическая теория вещества	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Некоторые понятия теории вероятности. Плотность распределения вероятности. Время и длина свободного пробега молекул в газе. Процессы переноса. Коэффициенты переноса в газе. Распределение энергии между молекулами вещества.	1	ОПК-1
	Итого	1	
8 Уравнение состояния идеального газа	Давление идеального газа на твердую стенку. Уравнение состояния идеального газа. Барометрическая формула. Внутренняя энергия газа. Адиабатический процесс. Газовые законы. Теплоемкость идеального газа.	1	ОПК-1
	Итого	1	
9 Принципы термодинамики. Изопараметрические процессы идеального газа	Термодинамический метод. Принцип температуры. Принцип энтропии. Абсолютная температура и абсолютная энтропия. Принцип энергии: теплота и работа. Изотермический процесс. Изохорический процесс. Изобарический процесс. Адиабатический процесс. Политропический процесс.	1	ОПК-1
	Итого	1	
10 Второе начало	Циклические (круговые) процессы. Цикл	1	ОПК-1

Согласована на портале № 42810

термодинамики	дизельного двигателя. Цикл Карно. Возрастание энтропии в процессах выравнивания. Закон возрастания энтропии и необратимость.		
	Итого	1	
11 Реальные газы. Фазовые переходы	Уравнение состояния газа Ван-дер-Ваальса. Изотерма Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса. Процесс Джоуля—Томсона. Термодинамический потенциал Гиббса. Равновесие фаз чистого вещества. Уравнение Клапейрона—Клаузиуса.	1	ОПК-1
	Итого	1	
12 Поверхностное натяжение. Общие свойства жидких растворов	Поверхностная энергия конденсированной фазы. Капельный метод определения поверхностной энергии. Давление под искривленной поверхностью. Граница раздела трех веществ. Краевой угол. Капиллярные и поверхностные явления в природе. Идеальные растворы. Теплота растворения. Принцип Ле Шателье. Зависимость химического потенциала от концентрации. Раствор нелетучего вещества. Осмотическое давление.	1	ОПК-1
	Итого	1	
Итого за семестр		12	
2 семестр			
13 Электростатика	Электрический заряд в вакууме. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Понятие потока. Теорема Гаусс. Электрическое поле в диэлектриках. Проводники в электрическом поле.	3	ОПК-1
	Итого	3	
14 Постоянный электрический ток	Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила. Падение напряжения. Разность потенциалов. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме. Сверхпроводимость. Мощность тока. Закон Джоуля—Ленца. Правила Кирхгофа для цепей постоянного тока.	3	ОПК-1
	Итого	3	
15 Магнетизм	Магнитное поле. Магнитная индукция. Силовые линии. Принцип суперпозиции. Закон Био—Савара—Лапласа. Сила Лоренца. Эффект Холла. Магнитное поле в	4	ОПК-1

Согласована на портале № 42810

	веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.		
	Итого	4	
16 Электрические колебания и волны	Электрические колебания. Общие сведения о колебаниях. Квазистационарные токи. Свободные гармонические колебания в контуре без активного сопротивления. Свободные затухающие электрические колебания. Вынужденные электрические колебания. Резонанс. Электромагнитные волны. Генерация электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Дисперсия волн. Фазовая и групповая скорость. Энергия и импульс электромагнитного поля.	2	ОПК-1
	Итого	2	
17 Волновая оптика	Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Зеркала Френеля. Бипризма Френеля. Принцип Гюйгенса—Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Поляризационные приборы.	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
3 семестр			
18 Атомная физика	Квантовая оптика. Атомная физика (элементарная теория атома). Элементы квантовой механики. Атом водорода в квантовой механике. Взаимодействие света с веществом.	3	ОПК-1
	Итого	3	
19 Введение в физику твердого тела	Элементы физической статистики. Электрические свойства твердых тел. Тепловые свойства твердых тел. Сверхпроводимость. Магнетизм твердых тел.	4	ОПК-1
	Итого	4	
20 Атомное ядро	Состав ядра. Характеристики атомного ядра. Размеры ядер. Спин ядра. Масса и энергия связи ядер. Модели атомного ядра. Ядерные силы.	3	ОПК-1
	Итого	3	

Согласована на портале № 42810

21 Радиоактивность. Ядерные реакции	Закон радиоактивного распада. Атомные часы. Радиоуглеродный метод измерения времени. Активность. Виды распадов ядер. Общие положения. Пороговая энергия. Деление ядер. Термоядерные реакции.	3	ОПК-1
	Итого	3	
22 Элементарные частицы	История открытия элементарных частиц. Свойства и типы элементарных частиц. Реакции взаимодействия элементарных частиц. Характеристика взаимодействий элементарных частиц. Единство природы электромагнитных и слабых взаимодействий. Кварковая модель строения адронов.	3	ОПК-1
	Итого	3	
Итого за семестр		16	
Итого		44	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Предшествующие дисциплины																						
1 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины																						
1 Безопасность жизнедеятельности											+		+	+	+	+					+	
2 Физика													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	СРП	Лаб. раб.	КСР	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 42810

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
4 Механика твердого тела	Лабораторная работа "Изучение вращательного и поступательного движений на машине Атвуда"	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
2 семестр			
15 Магнетизм	"Лабораторная работа Определение удельного заряда электрона методом магнетрона"	4	ОПК-1
	Итого	4	
17 Волновая оптика	Лабораторная работа «Изучение дифракции лазерного излучения от щели»	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
3 семестр			
18 Атомная физика	Лабораторная работа "Изучение спектра атома водорода"	4	ОПК-1
	Итого	4	
19 Введение в физику твердого тела	Лабораторная работа "Определение ширины запрещённой зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода"	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		20	

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1
2 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1

Согласована на портале № 42810

2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1
3 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1
Итого		12	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Кинематика и динамика движения	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
2 Импульс и энергия	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
3 Механика жидкости	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
4 Механика твердого тела	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-1	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	16		
5 Сила всемирного тяготения.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) тео-	8	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен

Согласована на портале № 42810

Гармонические колебания	ретической части курса			
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
6 Релятивистская механика	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
7 Молекулярно-кинетическая теория вещества	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
8 Уравнение состояния идеального газа	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
9 Принципы термодинамики. Изопараметрические процессы идеального газа	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
10 Второе начало термодинамики	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
11 Реальные газы. Фазовые переходы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
12 Поверхностное натяжение. Общие свойства жидких растворов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	7	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		

Согласована на портале № 42810

	Итого	9		
	Выполнение контрольной работы	4	ОПК-1	Контрольная работа
Итого за семестр		115		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
2 семестр				
13 Электростатика	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	26		
14 Постоянный электрический ток	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	26		
15 Магнетизм	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	26	ОПК-1	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	34		
16 Электрические колебания и волны	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	26		
17 Волновая оптика	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	23	ОПК-1	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	31		

Согласована на портале № 42810

	Выполнение контрольной работы	4	ОПК-1	Контрольная работа
Итого за семестр		143		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
3 семестр				
18 Атомная физика	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	28	ОПК-1	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	36		
19 Введение в физику твердого тела	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	26	ОПК-1	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	34		
20 Атомное ядро	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	26		
21 Радиоактивность. Ядерные реакции	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	22	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	24		
22 Элементарные частицы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	21	ОПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	23		
	Выполнение контроль-	4	ОПК-1	Контрольная рабо-

Согласована на портале № 42810

	ной работы			та
Итого за семестр		143		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		428		

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Козырев А. В. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Козырев. — Томск Эль Контент, 2012. — 136 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.08.2018).

2. Козырев А. В. Термодинамика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Козырев. — Томск Эль Контент, 2012. — 114 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.08.2018).

3. Чужков Ю. П. Электростатика и магнетизм [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. П. Чужков. — Томск Эль Контент, 2014. — 140 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.08.2018).

4. Чужков Ю. П. Электрические колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. П. Чужков. — Томск Эль Контент, 2014. — 110 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.08.2018).

5. Мухачев В. А. Атомная физика. Введение в физику твердого тела [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Мухачев. — Томск факультет дистанционного обучения ТУСУРа, 2014. — 164 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.08.2018).

6. Мухачев В. А. Ядерная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Мухачев. — Томск Эль Контент, 2014. — 72 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.08.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3 [Электронный ресурс]: термодинамика, статистическая физика, строение вещества учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — М. Издательство Юрайт, 2019. — 369 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/96A19159-3AD2-4326-A052-BBE0D3BBF93F (дата обращения: 15.08.2018).

2. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2 [Электронный ресурс]: электромагнетизм, оптика, квантовая физика учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — М. Издательство Юрайт, 2019. — 441 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/E7ADA2F4-0719-4286-99F9-C06E830661D3 (дата обращения: 15.08.2018).

3. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1 [Электронный ресурс]: механика учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — М. Издательство Юрайт, 2019. — 353 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/C58E0BBB-C423-4759-959F-9274A38E679B (дата обращения: 15.08.2018).

4. Строковский, Е. А. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс]: основы кинематики учебное пособие для академического бакалавриата / Е. А. Строковский. — 3-е изд., испр. и доп. — М. Издательство Юрайт, 2018. — 355 с. Доступ из личного кабинета студента.. - Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/982D96BE-6F91-4270-AD9E-FDCA2E0B70E1 (дата обращения: 15.08.2018).

Согласована на портале № 42810

5. Физика. Словарь-справочник в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: справочник для вузов / Е. С. Платунов, В. А. Самолетов, С. Е. Буравой, С. С. Прошкин. — 2-е изд., стер. — М. Издательство Юрайт, 2018. — 379 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/66C8BA9F-6A8D-435D-9418-5DD143A46B1A (дата обращения: 15.08.2018).

6. Физика. Словарь-справочник в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: справочник для вузов / Е. С. Платунов, В. А. Самолетов, С. Е. Буравой, С. С. Прошкин. — М. Издательство Юрайт, 2018. — 396 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/1571B5D7-C8A3-4B8C-8F1B-0655DF8532DC (дата обращения: 15.08.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Козырев А. В. Физика-1 : электронный курс / А. В. Козырев. – Томск ТУСУР, ФДО, 2012. Доступ из личного кабинета студента.

2. Чужков Ю. П. Физика-2 : электронный курс / Ю. П. Чужков. – Томск ТУСУР, ФДО, 2014. Доступ из личного кабинета студента.

3. Мухачев В. А. Физика-3 : электронный курс / В. А. Мухачев. – Томск ТУСУР, ФДО, 2014. Доступ из личного кабинета студента.

4. Бурдовицин В.А., Лячин А.В., Климов А.С. Физика-1 [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы «Изучение вращательного и поступательного движений на машине Атвуда». – Томск ФДО, ТУСУР, 2016. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.08.2018).

5. Бурачевский Ю. А., Климов А. С. Физика [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы «Определение удельного заряда электрона методом магнетрона» / Ю. А. Бурачевский, А. С. Климов. – Томск ФДО, ТУСУР, 2017. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.08.2018).

6. Орловская Л. В., Климов А. С. Физика [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы «Изучение дифракции лазерного излучения от щели» / Л. В. Орловская, А. С. Климов. – Томск ФДО, ТУСУР, 2017. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.08.2018).

7. Дырков В. А. и др. Физика [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы «Изучение спектра атома водорода» / В. А. Дырков, Н. А. Захаров, А. М. Кириллов, А. С. Климов. – Томск ФДО, ТУСУР, 2017. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.08.2018).

8. Мухачёв В. А., Климов А. С. Физика [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы «Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода» / В. А. Мухачёв, А. С. Климов. – Томск ФДО, ТУСУР, 2017. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.08.2018).

9. Медовник А. В. Физика [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / А. В. Медовник, Е. М. Окс. – Томск ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.08.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;

Согласована на портале № 42810

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных, информационно-справочные и поисковые системы https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh (в свободном доступе).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-zip

– Google Chrome

– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows

– Microsoft Windows

– OpenOffice

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-zip

– Google Chrome

– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows

– Microsoft Windows

– OpenOffice

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы),

Согласована на портале № 42810

расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Закон сохранения электрического заряда гласит, что:

A) Электрический заряд является неизменной характеристикой любого тела и остается постоянным в любых взаимодействиях;

B) Суммарный электрический заряд всех тел на Земле равен нулю;

C) Электрический заряд сохраняется в отсутствии других электрических зарядов;

D) В замкнутой системе заряженных тел сохраняется алгебраическая сумма зарядов.

2. Какое направление принято за направление вектора напряженности электрического поля?

A) направление вектора силы, действующей на положительный точечный заряд;

B) направление вектора силы, действующей на отрицательный точечный заряд;

C) направление вектора скорости движения положительного точечного заряда;

Согласована на портале № 42810

D) направление вектора скорости движения отрицательного точечного заряда.

3. Какие из приведённых утверждений - верные?

A) однородное электрическое – это поле, в каждой точке которого вектор напряженности не изменяется по величине;

B) однородное электрическое поле – это поле, в каждой точке которого вектор напряженности не изменяется по направлению;

C) однородное электрическое поле – это поле, в каждой точке которого вектор напряженности не изменяется как по величине, так и по направлению;

D) линии напряженности электрического поля – это линии, касательная к которым в каждой точке совпадает с направлением вектора напряженности в этой точке.

4. Какое из нижеприведенных выражений соответствует определению силы тока?

A) Направленное движение части;

B) Хаотическое движение заряженных частиц;

C) Изменение скорости движения заряженных частиц;

D) Движение заряженных частиц;

E) Направленное движение заряженных частиц.

5. Электрический ток в металлах создается …

A) Электронами и отрицательными ионами.

B) Электронами и положительными ионами.

C) Положительными и отрицательными ионами.

D) Только свободными электронами

6. В каких случаях в замкнутом проводящем контуре возникает индукционный ток?

A) Контур, расположенный перпендикулярно силовым линиям однородного магнитного поля, перемещается вдоль его силовых линий;

B) контур перемещается под углом к силовым линиям однородного магнитного поля;

C) изменяется поток магнитной индукции, сцеплённый с контуром;

D) изменяется площадь контура, пронизываемая потоком магнитной индукции;

E) изменяется сопротивление контура, находящегося в однородном магнитном поле.

7. Какое из нижеприведенных утверждений справедливо для идеального колебательного контура?

A) Увеличение электроемкости конденсатора приводит к уменьшению периода колебаний.

B) В течении одного периода колебаний происходит двукратное превращение энергии.

C) Колебания заряда и силы тока происходят синфазно (в одной фазе).

D) Введение в соленоид ферромагнитного сердечника приводит к увеличению периода колебаний.

E) При максимальной силе тока в контуре, напряжение на конденсаторе также максимально.

8. Колебательный контур содержит конденсатор емкостью C = 2мкФ, катушку индуктивностью L = 0,8 мГн и активное сопротивление R = 50 Ом.

1) Возникнут ли в контуре электрические колебания?

2) Определить критическое сопротивление

A) Rкр = 40 Ом. Колебания не возникнут

B) Rкр = 40 Ом. Колебания возникнут

C) Rкр = 20 Ом. Колебания возникнут

D) Rкр = 20 Ом. Колебания не возникнут

9. При распространении света в вакууме в виде электромагнитной волны считается, что в пространстве распространяются

Согласована на портале № 42810

A) только колебания напряженности электрического поля;
B) только колебания индукции магнитного поля;
C) колебания напряженности электрического поля и индукции магнитного поля;
D) колебания невидимой среды – эфира.

10. Полная энергия электромагнитной волны определяется:
A) квадратом вектора напряженности электрического поля;
B) квадратом вектора индукции магнитного поля;
C) суммой энергий электрического и магнитного полей;
D) суммой векторов напряженности электрического поля и индукции магнитного поля.

11. При освещении щелей в опыте Юнга на экране наблюдается интерференционная картина. Что изменится на экране в интерференционной картине, если расстояние между щелями увеличить вдвое?
A) координаты максимумов и минимумов увеличатся вдвое, ширина полос уменьшится вдвое;
B) Координаты максимумов и минимумов уменьшатся вдвое, ширина полос уменьшится вдвое;
C) координаты максимумов и минимумов уменьшатся вдвое, ширина полос увеличатся вдвое;
D) координаты максимумов и минимумов увеличатся вдвое, ширина полос увеличатся вдвое.

12. Интерференционная картина наблюдается в белом свете. Как окрашен центральный максимум:
A) в белый цвет
B) красный цвет
C) синий цвет
D) фиолетовый цвет?

13. В результате чего возникает дифракция света?
A) в результате сложения когерентных световых волн;
B) в результате распространения света в среде с резкими неоднородностями, размеры которых сравнимы с длиной волны;
C) в результате того, что колебания светового вектора волны каким-то образом упорядочены;
D) в результате того, что показатель преломления среды зависит от частоты (или длины) световой волны.

14. Закон Столетова для внешнего фотоэффекта:
1) Плотность фототока пропорциональна напряжению между катодом и анодом.
2) Фототок пропорционален частоте света, которым облучается катод.
3) Ток насыщения фототока пропорционален световому потоку.
4) Ток насыщения пропорционален длине световой волны.

15. Эффект Комптона – это…
1) изменение длины волны рентгеновских лучей в результате отражения от поверхности кристалла.
2) уменьшение длины волны в результате торможения рентгеновских фотонов при прохождении через вещество.
3) увеличение длины волны рентгеновских фотонов в результате их взаимодействия с электронами вещества.

16. Что представляет собой полная энергия электрона в атоме и почему она отрицательна?

Согласована на портале № 42810

1) Полная энергия – это кинетическая энергия электрона. За ноль принята энергия свободного электрона, поэтому энергия «связанного» внутри атома электрона отрицательна.

2) Полная энергия есть потенциальная энергия связи электрона с ядром. Энергия притяжения (связи) всегда отрицательна.

3) Полная энергия равна сумме потенциальной и кинетической энергий электрона. Потенциальная энергия отрицательна и она (для водорода) в два раза больше кинетической энергии.

17. Какова природа волн де Бройля?

1) Частицы материи представляют собой волновой пакет – сумму нескольких гармонических волн.

2) Волна де Бройля – волна вероятности: вероятность обнаружения частицы в какой-либо области пространства в отсутствие внешних полей описывается гармонической волной.

3) Траектория частицы представляет собой гармоническую волну.

18. Какие опыты первыми экспериментально подтвердили справедливость гипотезы де Бройля?

1) Опыты Дэвиссона и Джермера по отражению электронов от кристалла никеля

2) Опыты Штерна и Герлаха по измерению магнитных моментов атомов

3) Опыты Д. П. Томсона по прохождению пучка электронов через тонкие металлические фольги

4) Опыты Франка и Герца по измерению потенциалов ионизации атомов

19. Какова причина возникновения принципа неопределённостей?

1) Параметры микрочастиц (например, электронов) трудно измерить, они измеряются с большой погрешностью. Эта погрешность и фиксируется соотношением неопределённостей.

2) Законы микромира отличаются от законов макромира. Язык физики оперирует только понятиями макромира (энергия, импульс, координата и т.д.). Принцип неопределённостей накладывает ограничение на использование законов макромира в микромире.

3) Принцип неопределённостей обусловливается неточностью значения постоянной Планка.

20. Коэффициент прозрачности при туннельном эффекте – это…

1) вероятность проникновения частиц сквозь барьер.

2) число, показывающее, во сколько раз уменьшилась длина волны ψ-функции.

3) число частиц, проникших сквозь барьер.

14.1.2. Экзаменационные тесты

1. Для возникновения тока в проводнике необходимо, чтобы ...

A) на его свободные заряды действовали силы;

B) на его свободные заряды действовала постоянная сила;

C) на его свободные заряды действовала сила Ампера;

D) на его свободные заряды в определенном направлении действовала сила.

2. Волны когерентны, если

A) имеют одинаковую частоту;

B) разность фаз их колебаний изменяется во времени;

C) имеют постоянную во времени разность фаз колебаний;

D) имеют кратную частоту.

3. Если расстояние между источниками уменьшить в 2 раза, то как изменится ширина полосы при интерференции от этих источников при прочих равных условиях:

A) увеличится в 2 раза

B) уменьшится в 2 раза

C) не изменится

D) увеличится в 4 раза

Согласована на портале № 42810

4. На кристаллах не наблюдается дифракция видимого света, потому что

A) длины волн видимого света много больше межплоскостного расстояния кристалла
B) длины волн видимого света много меньше межплоскостного расстояния кристалла
C) кристаллы не могут использоваться в качестве дифракционной решетки
D) это следует из формулы Вульфа–Брэгга

5. Поляризация света доказывает, что свет –
A) поток заряженных частиц
B) поток нейтральных частиц
C) поперечная волна
D) продольная волн

6. Люминесценция – это излучение за счёт…
1) электрической энергии, поступающей извне.
2) любого вида энергии, кроме внутренней; длительность излучения больше периода излучаемой электромагнитной волны.
3) энергии, поступающей извне; длительность излучения равна периоду излучаемой электромагнитной волны.

7. Чем отличается волна де Бройля от волны Шрёдингера?
1) Волна де Бройля описывает поведение частицы в отсутствие внешнего поля; волна Шрёдингера – во внешнем силовом поле.
2) Волна де Бройля плоская; волна Шрёдингера сферическая.
3) Волна де Бройля незатухающая; волна Шрёдингера затухающая.

8. Что такое спин электрона?
1) Собственный магнитный момент электрона, обусловленный вращением электрона вокруг собственной оси и тем, что электрон имеет заряд.
2) Собственный механический момент импульса электрона, обусловленный вращением электрона вокруг собственной оси и тем, что электрон обладает массой.
3) Собственный механический момент электрона, являющийся квантово-релятивистским эффектом, не имеющим классического истолкования.

9. Гиромагнитным называется отношение…
1) электрической постоянной к магнитной постоянной.
2) магнитной постоянной к электрической постоянной.
3) магнитного момента частицы к её механическому моменту импульса.
4) электрического заряда частицы к её массе.

10. Что такое спин электрона?
1) Собственный магнитный момент электрона, обусловленный вращением электрона вокруг собственной оси и тем, что электрон имеет заряд.
2) Собственный механический момент импульса электрона, обусловленный вращением электрона вокруг собственной оси и тем, что электрон обладает массой.
3) Собственный механический момент электрона, являющийся квантово-релятивистским эффектом, не имеющим классического истолкования.

11. Укажите формулировку принципа запрета Паули.
1) В области, где перекрываются волновые функции электрона, невозможно отличить один электрон от другого.
2) Магнитное квантовое число m не может быть больше орбитального квантового числа l – проекция вектора не может быть больше его модуля.
3) Состояние электрона в атоме определяется набором четырёх квантовых чисел. В одном

Согласована на портале № 42810

состоянии не может быть двух электронов, имеющих одинаковый набор всех четырёх квантовых чисел.

4) В квантовой механике можно определить только две величины: модуль момента импульса и одну из его проекций; неопределёнными остаются две другие проекции.

12. Что объясняет повторяемость свойств атомов в таблице Менделеева?

1) Принцип запрета Паули.

2) Правило отбора для внутриатомных переходов электрона.

3) Орбитальное квантовое число l имеет ограничение значением главного квантового числа n. Переход к новому n вызывает повторение значений l и, следовательно, свойств.

13. Что характеризует поправка Ланде?

1) Долю магнитной составляющей в полной энергии электрона.

2) Долю релятивистской составляющей в полной энергии электрона.

3) Вклад спинового момента импульса в полный момент импульса электрона.

14. Орбитальные механический и магнитный моменты электрона противоположны по направлению потому, что…

1) за направление тока принято направление движения положительного заряда, а электрон – отрицательная частица.

2) электрон обладает спином, а орбитальный и спиновый моменты всегда противоположно направлены.

3) в электромагнитном поле электрический и магнитный векторы напряжённости всегда взаимоперпендикулярны.

15. Эффективная масса – это…

1) масса электрона в твёрдом теле, которая отличается от массы электрона в вакууме.

2) масса электрона, взаимодействующего с электромагнитным полем.

3) приближение, позволяющее абстрагироваться от взаимодействия электрона с решёткой.

16. Суть правила Матиссена:

1) Удельное сопротивление проводников пропорционально температуре.

2) Любое нарушение периодичности кристаллической решётки приводит к увеличению удельного сопротивления.

3) На температурную зависимость удельного сопротивления влияет только изменение амплитуды колебаний атомов решётки с изменением температуры.

17. В собственных полупроводниках уровень Ферми располагается вблизи…

1) дна зоны проводимости.

2) середины запрещённой зоны.

3) потолка валентной зоны.

18. Основным свойством в оптически активных веществах является

A) отражение

B) преломление

C) вращение плоскости поляризации

D) двойное лучепреломление

19. Полосы равной толщины наблюдаются при интерференции на …

A) плоскопараллельной пластинке

B) пленке постоянной толщины

C)) клине

D) пленке переменной толщины

20. Расстояние от источников до экрана уменьшили в 4 раза. Как

Согласована на портале № 42810

изменится ширина интерференционной полосы при прочих равных условиях:
A) уменьшится в 2 раза
B) увеличится в 4 раза
C) уменьшится в 4 раза
D) не изменится

14.1.3. Темы контрольных работ

Физика

1. В центре дифракционной картины будет наблюдаться светлое пятно при дифракции Френеля на круглом отверстии, если оно оставляет открытыми
A) две зоны Френеля;
B) четыре зоны Френеля;
C) шесть зон Френеля;
D) три зоны Френеля.

2. Физическая векторная величина, определяемая отношением силы, с которой электростатическое поле действует на положительный электрический заряд, к числовому значению этого заряда, называется:
A) плотностью энергии электростатического поля;
B) потенциалом электростатического поля;
C) напряжением электростатического поля;
D) напряженностью электростатического поля;
E) работой сил электростатического поля.

3. Какие действия электрического тока наблюдаются при пропускании тока через металлический проводник?
A) тепловое, химическое и магнитное действия.
B) Химическое и магнитное действия, нагревания нет.
C) тепловое и магнитное действие, химического действия нет.
D) тепловое и химическое действие, магнитного действия нет.
E) Только тепловое

4. Укажите правильный ответ:
A) подобно тому, как электрическое поле создаётся электрическими зарядами, магнитное поле порождается магнитными зарядами;
B) магнитное поле создаётся только движущимися электрическими зарядами;
C) магнитное поле порождается, как движущимися, так и неподвижными электрическими зарядами.
D) Магнитное поле – потенциальное;
E) Магнитное поле – вихревое.

5. Какие из следующих утверждений правильны?
A) период гармонических колебаний пропорционален их амплитуде;
B) период гармонических колебаний пропорционален квадрату их амплитуды;
C) период гармонических колебаний не зависит от их амплитуды;
D) период гармонических колебаний не зависит от времени

6. Световые волны когерентны, если у них
A) совпадают амплитуды;
B) совпадают частоты;
C) постоянен сдвиг фаз;
D) совпадают частоты и постоянен сдвиг фаз.

7. Расстояние от источников до экрана уменьшили в 4 раза. Как

Согласована на портале № 42810

изменится ширина интерференционной полосы при прочих равных условиях:
A) уменьшится в 2 раза
B)увеличится в 4 раза
C) уменьшится в 4 раза
D) не изменится

8. Дифракционная картина наблюдается на непрозрачном диске, закрывающим 5 зон Френеля. В центре дифракционной картины наблюдается
A) максимум интенсивности;
B) минимум интенсивности;
C) тень от диска;
D) светлое пятно

9. Двойное лучепреломление света в кристаллах обусловлено…
A) Зависимость диэлектрической проницаемости от направления в кристалле;
B) Анизотропией кристаллов;
C) Зависимостью показателя преломления от направления в икристалле;
D) Зависимостью скоростью распространения света в кристалле от направления.

10. Выберите определение поглощательной способности тела.
1) Отношение поглощённой энергии ко всей падающей на тело энергии.
2) Отношение отражённой энергии ко всей падающей на тело энергии.
3) Отношение поглощённой энергии к отражённой.

11. Как ведут себя атомы при Т0 К?
1) Все частицы неподвижны, они как бы «замерзают».
2) Атомы совершают только вращательное движение.
3) Атомы совершают так называемые «нулевые» колебания.

12. Полный магнитный момент электрона складывается…
1) из электрической и магнитной составляющих момента электрона.
2) из орбитального и спинового магнитных моментов электрона.
3) из модуля магнитного момента и одной из его проекций.

13. Коллектив частиц называется вырожденным, если…
1) число частиц много меньше числа разрешённых состояний.
2) число частиц больше числа разрешённых состояний.
3) отсутствуют заряженные частицы.

14. Коллектив частиц называется невырожденным, если…
1) число частиц много меньше числа разрешённых состояний.
2) число частиц больше числа разрешённых состояний.
3) отсутствуют заряженные частицы.

15. Плотность состояний – это число…
1) возможных состояний электрона в атоме.
2) атомов в единичном интервале энергий.
3) состояний в единичном интервале энергий или импульсов.

16. Укажите физический смысл функции распределения.
1) Закон распределения частиц по энергиям
2) Закон распределения частиц по импульсам
3) Вероятность заполнения состояния частицами или среднее число частиц в одном состоянии

Согласована на портале № 42810

17. Какому закону распределения подчиняются электроны в металлах?
1) Ферми–Дирака
2) Бозе–Эйнштейна
3) Максвелла–Больцмана

18. Температура вырождения – это температура, …
1) при которой происходит рекомбинация электронов и дырок.
2) при которой атомы прекращают тепловое хаотическое движение.
3) ниже которой все состояния заняты, а выше – пусты.

19. Укажите верные утверждения относительно энергии Ферми.
1) Максимальная кинетическая энергия электронов при температуре Т0 К.
2) Уровень энергии, ниже которого все состояния при температуре Т0 К заняты.
3) Энергия, выше которой все электроны становятся свободными.
4) Энергия, соответствующая температуре вырождения.

20. Что такое подвижность носителя заряда?
1) Скорость заряженной частицы, которую она приобретает в электрическом поле единичной напряжённости.
2) Тепловая скорость заряженной частицы.
3) Изменение тепловой скорости при изменении температуры тела на 1 К.

14.1.4. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа "Изучение вращательного и поступательного движений на машине Атвуда"

"Лабораторная работа Определение удельного заряда электрона методом магнетрона"

Лабораторная работа «Изучение дифракции лазерного излучения от щели»

Лабораторная работа "Определение ширины запрещённой зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода"

Лабораторная работа "Изучение спектра атома водорода"

14.1.5. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание

Согласована на портале № 42810

вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Согласована на портале № 42810

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 42810