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: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	14	8	18	40	часов
2	Лабораторные работы	12	8	8	28	часов
3	Контроль самостоятельной работы	4	4	4	12	часов
4	Всего контактной работы	30	20	30	80	часов
5	Самостоятельная работа	141	79	177	397	часов
6	Всего (без экзамена)	171	99	207	477	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	9	9	9	27	часов
8	Общая трудоемкость	180	108	216	504	часов
					14.0	З.Е.

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

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.02.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 41092

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) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 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. ПрЭ	_____	С. Г. Михальченко

Эксперты:

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

Согласована на портале № 41092

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.7) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Физика.

Последующими дисциплинами являются: Физика, Безопасность жизнедеятельности, Вакуумная и плазменная электроника, Квантовая и оптическая электроника, Магнитные элементы электронных устройств.

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;

– ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

– ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;

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)	80	30	20	30
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	40	14	8	18
Лабораторные работы	28	12	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	12	4	4	4
Самостоятельная работа (всего)	397	141	79	177
Подготовка к контрольным работам	44	24	10	10

Согласована на портале № 41092

Оформление отчетов по лабораторным работам	36	20	8	8
Подготовка к лабораторным работам	28	12	8	8
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	289	85	53	151
Всего (без экзамена)	477	171	99	207
Подготовка и сдача экзамена	27	9	9	9
Общая трудоемкость, ч	504	180	108	216
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, ОПК-2, ОПК-5
2 Импульс и энергия.	1	0		8	9	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
3 Механика жидкости.	1	0		8	9	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
4 Механика твердого тела.	1	0		8	9	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
5 Сила всемирного тяготения. Гармонические колебания.	2	8		39	49	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
6 Релятивистская механика.	1	0		8	9	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
7 Молекулярно-кинетическая теория вещества.	1	0		8	9	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
8 Уравнение состояния идеального газа.	2	4		20	26	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
9 Принципы термодинамики. Изопараметрические процессы идеального газа.	1	0		10	11	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
10 Второе начало термодинамики.	1	0		8	9	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
11 Реальные газы. Фазовые переходы.	1	0		8	9	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
12 Поверхностное натяжение. Общие свойства жидких растворов.	1	0		8	9	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5

Согласована на портале № 41092

Итого за семестр	14	12	4	141	171	
2 семестр						
13 Электростатика.	1	0	4	14	15	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
14 Постоянный электрический ток.	2	0		11	13	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
15 Магнетизм.	1	4		24	29	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
16 Электрические колебания и волны.	2	0		12	14	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
17 Волновая оптика.	2	4		18	24	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
Итого за семестр	8	8	4	79	99	
3 семестр						
18 Атомная физика.	4	4	4	44	52	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
19 Введение в физику твердого тела.	4	4		42	50	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
20 Атомное ядро.	2	0		39	41	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
21 Радиоактивность. Ядерные реакции.	4	0		30	34	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
22 Элементарные частицы.	4	0		22	26	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
Итого за семестр	18	8	4	177	207	
Итого	40	28	12	397	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.	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5

Согласована на портале № 41092

	Неинерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея		
	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, ОПК-2, ОПК-5
	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, ОПК-2, ОПК-5
	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. Момент инерции твердого тела. Моменты инерции некоторых простых тел. Момент силы. Момент импульса. Трехмерное вращение твердых тел.	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	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.	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	2	
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, ОПК-2, ОПК-5
	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, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	1	

Согласована на портале № 41092

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.	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	2	
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, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	1	
10 Второе начало термодинамики.	Циклические (круговые) процессы. Цикл дизельного двигателя. Цикл Карно. Возрастание энтропии в процессах выравнивания. Закон возрастания энтропии и необратимость.	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	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, ОПК-2, ОПК-5
	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, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	1	
Итого за семестр		14	
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.	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	1	
14 Постоянный электрический ток.	Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила. Падение напряжения. Разность потенциалов. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома в диффе-	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5

Согласована на портале № 41092

	ренциальной форме. Сверхпроводимость. Мощность тока. Закон Джоуля—Ленца. Правила Кирхгофа для цепей постоянного тока		
	Итого	2	
15 Магнетизм.	Магнитное поле. Магнитная индукция. Силовые линии. Принцип суперпозиции. Закон Био—Савара—Лапласа. Сила Лоренца. Эффект Холла. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	1	
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, ОПК-2, ОПК-5
	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	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		8	
3 семестр			
18 Атомная физика.	Квантовая оптика. Атомная физика (элементарная теория атома). Элементы квантовой механики. Атом водорода в квантовой механике. Взаимодействие света с веществом.	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	4	
19 Введение в физику твердого тела.	Элементы физической статистики. Электрические свойства твердых тел. Тепловые свойства твердых тел. Сверхпроводимость. Магнетизм твердых тел.	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	4	
20 Атомное ядро.	Состав ядра. Характеристики атомного ядра. Размеры ядер. Спин ядра. Масса и энергия связи ядер. Модели атомного ядра. Ядерные силы.	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	2	
21 Радиоактивность.	Закон радиоактивного распада. Атомные часы. Ра-	4	ОПК-1,

Согласована на портале № 41092

Ядерные реакции.	диоуглеродный метод измерения времени. Активность. Виды распадов ядер. Общие положения. Пороговая энергия. Деление ядер. Термоядерные реакции.		ОПК-2, ОПК-5
	Итого	4	
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.	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		40	

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 Физика													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Безопасность жизнедеятельности											+		+	+	+	+					+	
3 Вакуумная и плазменная электроника													+	+	+	+						
4 Квантовая и оптическая электроника																	+					
5 Магнитные элементы электронных устройств															+							

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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 41092

Компетенции	СРП	Лаб. раб.	КСР	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест
ОПК-5	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

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			
5 Сила всемирного тяготения. Гармонические колебания.	Лабораторная работа "Изучение прямолинейного движения тел на машине Атвуда"	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Лабораторная работа "Изучение вращательного и поступательного движений на машине Атвуда"	4	
	Итого	8	
8 Уравнение состояния идеального газа.	Лабораторная работа "Определение отношения теплоёмкостей газа методом Клемана-Дезорма"	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		12	
2 семестр			
15 Магнетизм.	"Лабораторная работа Определение удельного заряда электрона методом магнетрона"	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	4	
17 Волновая оптика.	Лабораторная работа «Изучение дифракции лазерного излучения от щели»	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
3 семестр			
18 Атомная физика.	"Лабораторная работа Изучение спектра атома водорода"	4	ОПК-1, ОПК-2,

Согласована на портале № 41092

	Итого	4	ОПК-5
19 Введение в физику твердого тела.	Лабораторная работа "Определение ширины запрещённой зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода"	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		28	

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, ОПК-2, ОПК-5
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
2 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
3 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
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, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		

Согласована на портале № 41092

2 Импульс и энергия.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
3 Механика жидкости.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
4 Механика твердого тела.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
5 Сила всемирного тяготения. Гармонические колебания.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	13	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	39		
6 Релятивистская механика.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
7 Молекулярно-кинетическая теория вещества.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
8 Уравнение состояния идеального газа.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	4		

Согласована на портале № 41092

	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	20		
9 Принципы термодинамики. Изопараметрические процессы идеального газа.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
10 Второе начало термодинамики.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
11 Реальные газы. Фазовые переходы.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
12 Поверхностное натяжение. Общие свойства жидких растворов.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
	Выполнение контрольной работы	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа
Итого за семестр		141		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
2 семестр				
13 Электростатика.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
14 Постоянный электрический ток.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен

Согласована на портале № 41092

	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	11		
15 Магнетизм.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	24		
16 Электрические колебания и волны.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
17 Волновая оптика.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	18		
	Выполнение контрольной работы	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа
Итого за семестр		79		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
3 семестр				
18 Атомная физика.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	34	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		

Согласована на портале № 41092

	Итого	44		
19 Введение в физику твердого тела.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	32	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	42		
20 Атомное ядро.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	37	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	39		
21 Радиоактивность. Ядерные реакции.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	28	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	30		
22 Элементарные частицы.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	22		
	Выполнение контрольной работы	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Контрольная работа
Итого за семестр		177		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		424		

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: 28.07.2018).

Согласована на портале № 41092

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: 28.07.2018).

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: 28.07.2018).

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: 28.07.2018).

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: 28.07.2018).

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: 28.07.2018).

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: 28.07.2018).

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: 28.07.2018).

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: 28.07.2018).

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: 28.07.2018).

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: 28.07.2018).

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: 28.07.2018).

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,

Согласована на портале № 41092

2014. Доступ из личного кабинета студента.

4. Зеленский В. И, Климов А.С. Физика-1 [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы «Изучение прямолинейного движения тел на машине Атвуда». – Томск ФДО, ТУСУР, 2016. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 28.07.2018).

5. 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: 28.07.2018).

6. Иванова Е.В., Соколова И.В., Климов А.С. Физика [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы «Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана–Дезорма» / Е. В. Иванова, И. В. Соколова, А. С. Климов. – Томск ФДО, ТУСУР, 2017. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 28.07.2018).

7. 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: 28.07.2018).

8. 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: 28.07.2018).

9. 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: 28.07.2018).

10. 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: 28.07.2018).

11. 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: 28.07.2018).

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;
- 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).

Согласована на портале № 41092

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), 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;

Согласована на портале № 41092

- 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;

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 напряженно-

Согласована на портале № 41092

сти 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

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;

Согласована на портале № 41092

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?

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?

Согласована на портале № 41092

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?

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

Согласована на портале № 41092

A) 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 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.

Согласована на портале № 41092

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 изменится ширина интерференционной полосы при прочих равных условиях:

A) уменьшится в 2 раза

B) увеличится в 4 раза

C) уменьшится в 4 раза

Согласована на портале № 41092

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
изменится ширина интерференционной полосы при прочих равных условиях:

A) уменьшится в 2 раза
B)увеличится в 4 раза
C) уменьшится в 4 раза

Согласована на портале № 41092

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

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

Согласована на портале № 41092

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 прямолинейного движения тел на машине Атвуда"

"Лабораторная работа Определение удельного заряда электрона методом магнетрона"

"Лабораторная работа Изучение спектра атома водорода"

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

Лабораторная работа "Определение отношения теплоёмкостей газа методом Клемана-Дезорма"

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

Лабораторная работа «Изучение дифракции лазерного излучения от щели»

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

Согласована на портале № 41092

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.

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

Согласована на портале № 41092