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 - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **Безопасность телекоммуникационных систем информационного взаимодействия**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РСС, Кафедра радиоэлектроники и систем связи**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24	36	32	92	часов
2	Практические занятия	22	40	36	98	часов
3	Лабораторные работы	18	28	16	62	часов
4	Всего аудиторных занятий	64	104	84	252	часов
5	Самостоятельная работа	62	58	60	180	часов
6	Всего (без экзамена)	126	162	144	432	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	0	36	36	72	часов
8	Общая трудоемкость	126	198	180	504	часов
		3.5	5.5	5.0	14.0	З.Е.

Зачет: 1 семестр
Экзамен: 2, 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 46721

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) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного 16.11.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. физики	_____	А. В. Медовник
Доцент каф. физики	_____	А. В. Казаков

Заведующий обеспечивающей каф. физики	_____	Е. М. Окс

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ	_____	К. Ю. Попова
Заведующий выпускающей каф. РСС	_____	А. В. Фатеев

Эксперты:

Старший преподаватель кафедры радиоэлектроники и систем связи (РСС)	_____	Ю. В. Зеленецкая
Доцент кафедры физики (физики)	_____	А. В. Медовник

Согласована на портале № 46721

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

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Физика, Алгебра и геометрия, Математический анализ, Общая физика.

Последующими дисциплинами являются: Физика, Безопасность жизнедеятельности, Квантовая и оптическая электроника, Основы информационной безопасности, Теория вероятностей и математическая статистика, Техническая защита информации, Электроника и схемотехника, Общая физика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы для формализации и решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

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, используя методы 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
Аудиторные занятия (всего)	252	64	104	84
Лекции	92	24	36	32
Практические занятия	98	22	40	36
Лабораторные работы	62	18	28	16
Самостоятельная работа (всего)	180	62	58	60
Подготовка к контрольным работам	18	6	6	6
Оформление отчетов по лабораторным работам	28	8	12	8
Подготовка к лабораторным работам	20	8	6	6
Проработка лекционного материала	54	20	16	18
Подготовка к практическим занятиям,	60	20	18	22

Согласована на портале № 46721

семинарам				
Всего (без экзамена)	432	126	162	144
Подготовка и сдача экзамена	72	0	36	36
Общая трудоемкость, ч	504	126	198	180
Зачетные Единицы	14.0	3.5	5.5	5.0

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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Механика	8	6	10	24	48	ОПК-1
2 Молекулярная физика и термодинамика	6	6	4	16	32	ОПК-1
3 Электричество	10	10	4	22	46	ОПК-1
Итого за семестр	24	22	18	62	126	
2 семестр						
4 Электромагнетизм	10	14	8	18	50	ОПК-1
5 Колебания и волны	14	14	8	20	56	ОПК-1
6 Волновая оптика	12	12	12	20	56	ОПК-1
Итого за семестр	36	40	28	58	162	
3 семестр						
7 Квантовая оптика	6	8	8	22	44	ОПК-1
8 Атомная физика	12	20	4	20	56	ОПК-1
9 Физика твердого тела	14	8	4	18	44	ОПК-1
Итого за семестр	32	36	16	60	144	
Итого	92	98	62	180	432	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Механика	Физика в системе естественных наук. Структура и задачи дисциплины «Физика». Основные кинематические характеристики движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: уг-	2	ОПК-1

Согласована на портале № 46721

	ловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.		
	Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Масса, импульс, сила. Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия. Консервативные силы и системы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Законы сохранения энергии. Динамика вращательного движения твёрдого тела. Момент инерции. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.	4	
	Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Относительность понятий: одновременность, длина, промежуток времени. Релятивистская динамика. Релятивистские выражения для импульса, кинетической и полной энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя. Принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения.	2	
	Итого	8	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Основные характеристики и уравнения идеального газа. Уравнение Майера. Теплоемкость идеальных газов, число степеней свободы. Классические статистики. Скорости газовых молекул. Понятие о распределении. Функция распределения Максвелла по проекциям и абсолютным значениям скоростей. Барометрическая формула. Функция распределения Больцмана.	4	ОПК-1
	Термодинамика. Первое начало термодинамики. Изопроцессы идеального газа. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. К.п.д. обратимых и необратимых циклов. Термодинамические функции состояния. Энтропия. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики. Статистический смысл энтропии. Третье начало термодинамики.	2	
	Итого	6	
3 Электричество	Электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля. Связь между напряжённостью и потенциалом. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей. Поля-	10	ОПК-1

Согласована на портале № 46721

	ризация диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость. Относительная диэлектрическая проницаемость. Условия на границе раздела двух диэлектриков. Электрическое смещение. Теорема о циркуляции вектора напряжённости электростатического поля. Поле внутри проводника и у его поверхности. Защита от электрических полей. Распределение заряда в проводнике. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Электрический ток. Плотность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Мощность тока. Законы Кирхгофа для цепей постоянного тока.		
	Итого	10	
Итого за семестр		24	
	2 семестр		
4 Электромагнетизм	Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитных полей. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции и её применение для расчёта полей. Поле соленоида и тороида. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла. Намагниченность. Напряжённость магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Теорема о циркуляции вектора напряжённости магнитного поля. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Природа э.д.с. индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Физические основы защиты информации: поля объектов и проблемы защиты информации, физические поля различной природы, носители информации об объектах, общие принципы регистрации информативных характеристик полей: электрические, магнитные и электромагнитные поля объектов. Принцип экранирования полей.	10	ОПК-1
	Итого	10	
5 Колебания и волны	Виды и характеристики колебаний. Кинематика и динамика колебаний. Основное уравнение гармонических колебаний.	8	ОПК-1

Согласована на портале № 46721

	Энергия колебаний. Электрический колебательный контур. Свободные электрические колебания в контуре без активного сопротивления. Свободные затухающие электрические колебания. Параметры затухающих колебаний: коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Переменный ток.		
	Упругие волны и их характеристики. Уравнения плоской и сферической волн. Фазовая и групповая скорости. Стоячие волны. Эффект Доплера. Основы акустики речи и слуха. Свойства и особенности распространения акустических волн в различных средах.Электромагнитные волны и их характеристики. Вектор Умова-Пойнтинга. Свойства и особенности распространения электромагнитных волн в различных средах. Ближняя и дальняя зона излучателя, распространение полей в неоднородных средах.	6	
	Итого	14	
6 Волновая оптика	Интерференция света. Опыт Юнга. Временная и пространственная когерентность. Интерференция при отражении от плоскопараллельной пластинки и клина. Кольца Ньютона. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия и от круглого непрозрачного диска. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решётка. Угловая дисперсия и разрешающая способность решётки. Дифракция рентгеновских лучей. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Дисперсия света. Рассеяние и поглощение света.	12	ОПК-1
	Итого	12	
Итого за семестр		36	
3 семестр			
7 Квантовая оптика	Корпускулярно-волновой дуализм. Квантовая оптика. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Излучение абсолютно чёрного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка. Свойства фотонов. Фотоэффект. Тормозное рентгеновское излучение. Эффект Комптона. Двойственная природа	6	ОПК-1

Согласована на портале № 46721

	света. Импульс фотона. Давление света.		
	Итого	6	
8 Атомная физика	Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Уравнение Шрёдингера. Волновая функция, её физический смысл. Электрон в потенциальной яме. Квантование энергии. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Гармонический осциллятор. Закономерности в атомных спектрах. Модель атома Резерфорда. Элементарная теория Бора. Квантовая теория строения атома водорода. Главное и орбитальное квантовые числа. Магнитное квантовое число. Спин электрона. Принцип Паули. Строение многоэлектронных атомов. Спонтанное и вынужденное излучения. Принцип работы лазеров.	12	ОПК-1
	Итого	12	
9 Физика твердого тела	Термодинамический и статистический способы описания коллектива частиц. Химический потенциал. Фермионы и бозоны. Функция распределения. Понятие о фазовом пространстве микрочастиц и его квантовании. Плотность состояний. Функция распределения невырожденного газа фермионов (Максвелла-Больцмана). Функция распределения вырожденного газа фермионов (Ферми-Дирака). Энергия Ферми. Функция распределения Бозе-Эйнштейна. Зонная теория твердых тел. Динамика электронов в кристаллической решётке. Эффективная масса. Электропроводность металлов. Температурная зависимость электропроводности металлов. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Образование и принцип работы p-n-перехода.	14	ОПК-1
	Итого	14	
Итого за семестр		32	
Итого		92	

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

Согласована на портале № 46721

Предшествующие дисциплины									
1 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Алгебра и геометрия	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Общая физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины									
1 Физика				+	+	+	+	+	+
2 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Квантовая и оптическая электроника			+		+		+		
4 Основы информационной безопасности			+	+	+				
5 Теория вероятностей и математическая статистика		+		+				+	+
6 Техническая защита информации			+	+	+				
7 Электроника и схемотехника			+			+	+	+	+
8 Общая 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
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Зачет, 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			
1 Механика	Кинематика равноускоренного вращения	6	ОПК-1
	Определение момента инерции твердых тел	4	
	Итого	10	
2 Молекулярная	Изучение распределения Максвелла	4	ОПК-1

Согласована на портале № 46721

физика и термодинамика	Итого	4	
3 Электричество	Изучение электростатического поля	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
2 семестр			
4 Электромагнетизм	Изучение магнитного поля кругового тока	4	ОПК-1
	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	4	
	Итого	8	
5 Колебания и волны	Изучение затухающих электромагнитных колебаний	4	ОПК-1
	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний фигуры Лиссажу	4	
	Итого	8	
6 Волновая оптика	Изучение интерференции лазерного излучения	4	ОПК-1
	Изучение дифракции света (дифракционная решётка)	4	
	Экспериментальное исследование распределения освещённости при дифракции от щели	4	
	Итого	12	
Итого за семестр		28	
3 семестр			
7 Квантовая оптика	Тепловое излучение	4	ОПК-1
	Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна	4	
	Итого	8	
8 Атомная физика	Исследование спектра атома водорода	4	ОПК-1
	Итого	4	
9 Физика твердого тела	Внутренний фотоэффект	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
Итого		62	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			

Согласована на портале № 46721

1 Механика	Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки	2	ОПК-1
	Динамика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела. Сложное движение	2	
	Законы сохранения в механике	2	
	Итого	6	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Уравнение состояния идеального газа.	2	ОПК-1
	Распределения Максвелла и Больцмана. Средняя энергия молекул	2	
	Теплота. Теплоемкость. Внутренняя энергия и работа идеального газа. Первое начало темодинамики. Изопроцессы.	2	
	Итого	6	
3 Электричество	Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Теорема Гаусса. Потенциал электростатического поля.	4	ОПК-1
	Энергия электрического поля. Разность потенциалов. Работа электростатического поля. Постоянный электрический ток. Закон Джоуля-Ленца.	6	
	Итого	10	
Итого за семестр		22	
2 семестр			
4 Электромагнетизм	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца.	6	ОПК-1
	Сила Ампера. Сила Лоренца.	4	
	Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия поля.	4	
	Итого	14	
5 Колебания и волны	Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие, вынужденные колебания. Явление резонанса. Плоские, сферические волны. Эффект Доплера.	8	ОПК-1
	Электромагнитные волны.	6	
	Итого	14	
6 Волновая оптика	Интерференция света.	6	ОПК-1
	Дифракция световых волн	6	
	Итого	12	
Итого за семестр		40	
3 семестр			
7 Квантовая оптика	Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Внешний фотоэффект. Эффект	8	ОПК-1

Согласована на портале № 46721

	Комптона		
	Итого	8	
8 Атомная физика	Волны де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.	6	ОПК-1
	Решение уравнения Шрёдингера для частицы в одномерной потенциальной яме. Потенциальный барьер. Гармонический осциллятор.	6	
	Строение атома водорода. Квантовые числа. Квантование момента импульса. Теория атома Резерфорда-Бора. Квантовая теория строения многоэлектронных систем.	8	
	Итого	20	
9 Физика твердого тела	Зонная теория твёрдых тел. Электроны в металле. Распределение Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна, Максвелла-Больцмана. Полупроводники	8	ОПК-1
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		98	

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 Механика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	24		
2 Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе,
	Проработка лекционного материала	4		

Согласована на портале № 46721

	Подготовка к лабораторным работам	2		Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	16		
3 Электричество	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	22		
Итого за семестр		62		
2 семестр				
4 Электромагнетизм	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	18		
5 Колебания и волны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	20		

Согласована на портале № 46721

6 Волновая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	20		
Итого за семестр		58		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
3 семестр				
7 Квантовая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	22		
8 Атомная физика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	20		
9 Физика твердого тела	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе,
	Проработка лекционного материала	6		

Согласована на портале № 46721

	Подготовка к лабораторным работам	2		Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	18		
Итого за семестр		60		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		252		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Зачет			30	30
Защита отчета	4	4	4	12
Коллоквиум	12	12	12	36
Контрольная работа	3	3	3	9
Отчет по лабораторной работе	3	3	3	9
Тест	1	1	2	4
Итого максимум за период	23	23	54	100
Нарастающим итогом	23	46	100	100
2 семестр				
Защита отчета	4	4	4	12
Коллоквиум	12	12	12	36
Контрольная работа	3	3	3	9
Отчет по лабораторной работе	3	3	3	9
Тест	1	1	2	4
Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	70	100

Согласована на портале № 46721

3 семестр				
Защита отчета	4	4	4	12
Коллоквиум	10	12	12	34
Контрольная работа	3	3	3	9
Отчет по лабораторной работе	3	3	3	9
Тест	2	2	2	6
Итого максимум за период	22	24	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	46	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 436 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98245. — Загл. с экрана. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98245 (дата обращения: 10.11.2018).

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 500 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98246. — Загл. с экрана. — Режим доступа:

Согласована на портале № 46721

https://e.lanbook.com/book/98246 (дата обращения: 10.11.2018).

3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106893. — Загл. с экрана. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106893 (дата обращения: 10.11.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103195. — Загл. с экрана. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103195 (дата обращения: 10.11.2018).

2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99230. — Загл. с экрана. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99230 (дата обращения: 10.11.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Кинематика равноускоренного вращения [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2012. 13 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/923 (дата обращения: 10.11.2018).

2. Изучение магнитного поля кругового тока [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Медовник А. В. - 2018. 13 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7646 (дата обращения: 10.11.2018).

3. Изучение распределения Максвелла [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 9 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7643 (дата обращения: 10.11.2018).

4. Изучение интерференции лазерного излучения [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Орловская Л. В. - 2010. 9 с. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/911 (дата обращения: 10.11.2018).

5. Изучение электростатического поля [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Медовник А. В. - 2018. 9 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7644 (дата обращения: 10.11.2018).

6. Изучение затухающих электромагнитных колебаний [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 14 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7641 (дата обращения: 10.11.2018).

7. Тепловое излучение [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторной работе по физике / Климов А. С., Медовник А. В. - 2017. 15 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7607 (дата обращения: 10.11.2018).

8. Исследование спектра атома водорода [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе / Захаров Н. А., Кириллов А. М. - 2011. 18 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/917 (дата обращения: 10.11.2018).

9. Определение момента инерции твердых тел [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторной работе по физике / Тюньков А. В., Грибов Ю. - 2016. 12 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6692 (дата обращения: 10.11.2018).

10. Внутренний фотоэффект [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 11 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7640 (дата обращения: 10.11.2018).

11. Изучение дифракции света (дифракционная решётка) [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе / Бурачевский Ю. А. - 2012. 11 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/856 (дата обращения: 10.11.2018).

12. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе / Бурачевский Ю. А. - 2011. 14 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/864 (дата обращения: 10.11.2018).

Согласована на портале № 46721

13. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний фигуры Лиссажу [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе / Бурачевский Ю. А. - 2011. 9 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/872 (дата обращения: 10.11.2018).

14. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 12 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7638 (дата обращения: 10.11.2018).

15. Механика [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Грибов Ю. А., Зенин А. А. - 2018. 64 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7662 (дата обращения: 10.11.2018).

16. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 85 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7520 (дата обращения: 10.11.2018).

17. Колебания и волны [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Климов А. С., Медовник А. В., Юшков Ю. Г. - 2018. 114 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7652 (дата обращения: 10.11.2018).

18. Атомная физика и физика твёрдого тела [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Лячин А. В., Чужков Ю. П. - 2018. 147 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7691 (дата обращения: 10.11.2018).

19. Волновая и квантовая оптика [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Орловская Л. В., Иванова Е. В., Орловская А. В. - 2018. 127 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7694 (дата обращения: 10.11.2018).

20. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Бурачевский Ю. А. - 2018. 137 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7729 (дата обращения: 10.11.2018).

21. Экспериментальное исследование распределения освещённости при дифракции от щели [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Орловская Л. В., Орловская А. В. - 2010. 13 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/915 (дата обращения: 10.11.2018).

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, к которым у ТУСУРа есть доступ https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

Согласована на портале № 46721

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 для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория волновой оптики

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 210 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Монохроматор (9 шт.);
- Источник света спектра ртути (6 шт.);
- Источник света спектра водорода (8 шт.);
- Лабораторный макет "Поляризация света" (6 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 222 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория лазерной оптики

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 235 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Гелионеоновый лазер (8 шт.);
- Оптическая скамья с принадлежностями (8 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Лаборатория электричества и магнетизма

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 219 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторный макет «Электричество и магнетизм» (12 шт.);
- Персональный компьютер (12 шт.);

Согласована на портале № 46721

- Контроллер измерений (12 шт.);
- Доска белая для письма маркером;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– Microsoft Windows 7 Pro
– Расчет погрешностей физических измерений

Лаборатория волновой оптики

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 210 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Монохроматор (9 шт.);
- Источник света спектра ртути (6 шт.);
- Источник света спектра водорода (8 шт.);
- Лабораторный макет "Поляризация света" (6 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Лаборатория квантовой физики

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 229 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторный макет "Квантовая физика" (10 шт.);
- Персональный компьютер;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– Microsoft Windows 7 Pro
– Расчет погрешностей физических измерений

Лаборатория механики и молекулярной физики

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 232 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные макеты: «Молекулярная физика» (10 шт.), «Маятник Обербека» (10 шт.), «Машина Атвуда» (3 шт.), «Момент инерции» (4 шт.);
- Персональный компьютер (10 шт.);
- Контроллер измерений (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– Microsoft Windows 7 Pro
– Расчет погрешностей физических измерений

Согласована на портале № 46721

13.1.4. 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;
- 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. Точка движется из центра спирали с равномерно убывающей скоростью. При этом величина полного ускорения точки …

1) уменьшается
2) увеличивается
3) не изменяется
4) равна нулю

2. На абсолютно твердое тело действует постоянный момент сил. Какие из перечисленных ниже величин изменяются по линейному закону?

1) угловая скорость и угловое ускорение

Согласована на портале № 46721

2) момент инерции и момент импульса

3) угловая скорость и момент инерции

4) угловая скорость и момент импульса

3. Величина момента импульса тела изменяется с течением времени по закону L=t(t+2) (в единицах СИ). Если в момент времени 2 с угловое ускорение составляет 3 рад/с^2, то момент инерции тела (в единицах СИ) равен…

1) 2

2) 1

3) 0,5

4) 4

4. На концах невесомого стержня закреплены два маленьких массивных шарика. Стержень может вращаться в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, проходящей через середину стержня. Стержень раскрутили до угловой скорости ω. Под действием трения стержень остановился, при этом выделилось 4 Дж теплоты.

Если стержень раскрутить до угловой скорости ω’ = ω/2, то при остановке стержня выделится количество теплоты (в Дж), равное …

1) 0,5

2) 2

3) 1

4) 4

5. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру нагревателя и холодильника уменьшить на одинаковую величину ΔT, то КПД цикла …

1) увеличится

2) не изменится

3) уменьшится

4) для ответа недостаточно данных

6. Во сколько раз увеличится среднеквадратическая скорость молекул идеального газа при повышении абсолютной температуры в 4 раза?

1) не изменится

2) 0,5

3) 2

4)

7. От какой из приведенных ниже величин, характеризующих молекулы, зависит давление идеального газа?

1) силы притяжения между молекулами

2) кинетической энергии молекул

3) силы отталкивания между молекулами

4) потенциальной энергии взаимодействия молекул

8. Для изолированной системы в равновесном состоянии энтропия системы…

1) минимальна

2) максимальна

3) имеет среднее арифметическое значение

4) имеет отрицательное значение

9. Вектор напряженности электростатического поля, созданного между обкладками плоского конденсатора направлен…

1) от отрицательной обкладки к положительной

2) в сторону возрастания потенциала

3) параллельно обкладкам

4) в сторону убывания потенциала

10. Точечный заряд +q находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд –q внутрь сферической поверхности, то поток вектора напряженности электрического поля через поверхность сферы…

1) увеличится

2) уменьшится

Согласована на портале № 46721

3) равен нулю

4) не изменится

11. Магнитный поток сквозь катушку, состоящую из 10 витков, изменяется по закону Ф=t(2-t) мВб. Чему равна ЭДС индукции, возникающая в катушке в момент времени t=3 с? Ответ представить в миливольтах.

1) 40

2) 10

3) 20

4) 30

12. Заряженная частица влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно магнитным силовым линиям. Траекторией движения частицы является…

1) прямая

2) парабола

3) спираль

4) окружность

13. Как связаны между собой амплитуда А и энергия W, переносимая волной

1) Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А) в 4-ой степени

2) Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А)

3) Энергия (W) пропорциональна квадрату амплитуды (А)

4) Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А) в 3-ой степени

14. Ёмкость колебательного контура радиопередатчика уменьшили с 1000 до 250 пФ. Как при этом изменилась длина излучаемых электромагнитных волн?

1) уменьшилась в 4 раза

2) уменьшилась в 2 раза

3) увеличилась в 4 раза

4) не изменилась

15. При резонансе:

1) резко растет частота колебаний

2) колебания затухают

3) частота колебаний равна нулю

4) совпадает частота собственных и вынужденных колебаний

16. Как называются волны, в которых колебания частиц происходят в перпендикулярной плоскости к направлению распространения волн?

1) поперечные

2) продольные

3) собственные

4) когерентные

17. При наблюдении интерференции фиолетового света в опыте Юнга расстояние между соседними темными полосами на экране равно 2 мм. Если источник фиолетового света заменить источником красного света, длина волны которого в 1,5 раза больше, то это расстояние станет равным … мм.

1) 1,33

2) 3

3) 1

4) 1,5

18. Пластинку из оптически активного вещества толщиной d = 2 мм поместили между параллельными николями, в результате чего плоскость поляризации монохроматического света повернулась на угол 30 градусов. Поле зрения поляриметра станет совершенно темным при минимальной толщине (в мм) пластинки, равной …

1) 2

2) 4

3) 6

4) 8

19. На диафрагму с круглым отверстием радиусом 2 мм падает нормально параллельный

Согласована на портале № 46721

пучок света длиной волны 0,5 мкм. На пути лучей, прошедших через отверстие, на расстоянии 1 м помещают экран. В отверстии диафрагмы для точки на экране укладываются _____ зон Френеля.

1) 8
2) 4
3) 9
4) 5

20. По мере нагревания тела его свечение изменяется следующим образом. При комнатной температуре свечение в видимой области спектра не наблюдается. По мере повышения температуры тело начинает светиться малиновым цветом, переходящим в красный цвет («красное каление»), а затем в белый («белое каление»). Закономерности изменения цвета свечения тела при нагревании объясняются...

1) законом Стефана-Больцмана
2)законом Кирхгофа
3) из приведенных вариантов нет верного
4) законами смещения Вина

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Электромагнетизм.

1. Статическое магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Магнитное поле кругового тока. Магнитное поле движущегося заряда.
3. Закон Ампера. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
4. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
5. Эффект Холла.
6. Циркуляция вектора магнитной индукции.
7. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
8. Магнитное поле в веществе. Намагниченность и напряжённость магнитного поля.
9. Магнитные моменты электронов и атомов.
10. Электродвижущая сила (э.д.с.) индукции. Природа явления электромагнитной индукции.
11. Явление самоиндукции. Взаимная индукция.
12. Энергия магнитного поля.
13. Вихревое электрическое поле.
14. Уравнения Максвелла.

Колебания и волны.

1. Характеристики гармонических колебаний.
2. Сложение гармонических колебаний.
3. Квазистационарные токи. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления.
4. Свободные затухающие электрические колебания в контуре.
5. Вынужденные электрические колебания. Явление резонанса. Переменный ток.
6. Уравнения плоской и сферической волн.
7. Наложение (интерференция) волн. Стоячие волны.
8. Эффект Доплера для звуковых волн. Оптический эффект Доплера.
9. Электромагнитные волны.
10. Энергия электромагнитной волны. Интенсивность и импульс электромагнитной волны.

Волновая оптика.

1. Интерференция света. Метод Юнга. Ширина полос интерференции.
2. Интерференция при отражении при отражении от тонкой прозрачной пластинки.
3. Кольца Ньютона.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.

Согласована на портале № 46721

5. Метод зон Френеля. Зонная пластинка.
6. Дифракция на круглом отверстии и непрозрачном диске.
7. Дифракция от щели.
8. Дифракционная решётка.
9. Спектральное разложение. Разрешающая способность решётки.
10. Дифракция на пространственных решётках. Дифракция рентгеновских лучей.
11. Поляризация света. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
12. Поляризация при двойном лучепреломлении.
13. Закон Малюса.

Квантовая оптика.

1. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.
2. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
3. Формула Планка.
4. Внешний фотоэффект.
5. Фотоны. Опыт Боте (метод совпадений).
6. Эффект Комптона.
7. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение.
8. Давление света.

Атомная физика.

1. Закономерности в атомных спектрах Формула Бальмера.
2. Элементарная теория Бора. Опыт Франка и Герца.
3. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества.
4. Принцип неопределённости.
5. Волновое уравнение Шредингера. Физический смысл Ψ-функции.
6. Квантование энергии электрона в одномерной потенциальной яме.
7. Главное и орбитальное квантовые числа.
8. Пространственное квантование (магнитное квантовое число).
9. Спин электрона. Опыт Штерна и Герлаха.
10. Распределение электронов по энергетическим уровням атомов. Принцип Паули.
11. Ширина спектральных линий. Тонкая структура спектральных линий.
12. Вынужденное излучение. Лазеры.

Физика твердого тела.

1. Функция распределения для вырожденного газа фермионов. Функция распределения Ферми-Дирака.
2. Функция распределения Бозе-Эйнштейна.
3. Понятие о нормальных колебаниях решетки. Спектр нормальных колебаний решетки. Фононы.
4. Характеристическая температура Дебая.
5. Теплоемкость твердых тел (теория Дебая).
6. Расщепление энергетических уровней и возникновение зон при образовании кристаллической решётки.
7. Динамика электронов в кристаллической решётке.
8. Электропроводность металлов.
9. Природа сверхпроводимости. Качественные положения теории БКШ
10. Собственная проводимость полупроводников.
11. Фотопроводимость (внутренний фотоэффект).
12. Термоэлектрические явления.
13. p-n переход.

Согласована на портале № 46721

14.1.3. Темы контрольных работ

Механика
Молекулярная физика и термодинамика
Электричество
Электромагнетизм
Колебания и волны
Волновая оптика
Квантовая оптика
Атомная физика
Физика твердого тела

14.1.4. Темы коллоквиумов

Механика
Молекулярная физика и термодинамика
Электричество
Электромагнетизм
Колебания и волны
Волновая оптика
Квантовая оптика
Атомная физика
Физика твердого тела

14.1.5. Зачёт

Механика.

1. Кинематика поступательного движения.
2. Кинематика вращательного движения.
3. Динамика материальной точки.
4. Кинетическая энергия. Работа и мощность.
5. Консервативные силы. Потенциальная энергия, связь между потенциальной энергией и силой.
6. Основное уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной точки.
7. Уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной оси.
8. Момент инерции, теорема Штейнера.
9. Закон сохранения механической энергии.
10. Закон сохранения момента импульса.

Молекулярная физика и термодинамика.

1. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
2. Классические статистики (функция распределения Максвелла).
3. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул газа.
4. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
5. Теплоёмкость газа. Формула Майера.
6. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
7. Адиабатический процесс. Политропические процессы.
8. Обратимый цикл Карно.
9. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики.
10. Энтропия. Физический и статистический смысл энтропии.

Электричество.

1. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии. Принцип

Согласована на портале № 46721

суперпозиции электрических полей.

2. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости.

3. Потенциал. Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.

4. Связь между напряжённостью электростатического поля и потенциалом. Расчет разности потенциалов между точками поля (образованного бесконечной заряженной плоскостью, двумя бесконечными заряженными плоскостями, сферической поверхностью, проводящим шаром).

5. Поляризация диэлектриков.

6. Изменение векторов E и D на границе раздела двух диэлектриков.

7. Распределение электрических зарядов на проводнике. Напряжённость поля вблизи поверхности заряженного проводника.

8. Электродвижущая сила. Обобщённый закон Ома для неоднородного участка цепи.

9. Работа, мощность, Закон Джоуля-Ленца.

10. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа.

14.1.6. Темы лабораторных работ

Кинематика равноускоренного вращения
Определение момента инерции твердых тел
Изучение распределения Максвелла
Изучение электростатического поля
Изучение магнитного поля кругового тока
Определение удельного заряда электрона методом магнетрона
Изучение затухающих электромагнитных колебаний
Сложение взаимно перпендикулярных колебаний фигуры Лиссажу
Изучение интерференции лазерного излучения
Изучение дифракции света (дифракционная решётка)
Экспериментальное исследование распределения освещённости при дифракции от щели
Тепловое излучение
Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна
Исследование спектра атома водорода
Внутренний фотоэффект

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

Согласована на портале № 46721

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 № 46721