МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**
Направленность (профиль): **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**
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	36	34	36	106	часов
2	Практические занятия	36	26	26	88	часов
3	Лабораторные работы	18	12	12	42	часов
4	Всего аудиторных занятий	90	72	74	236	часов
5	Из них в интерактивной форме	24	20	22	66	часов
6	Самостоятельная работа	54	72	34	160	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	108	396	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	36	108	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	144	504	часов
		5.0	5.0	4.0	14.0	З.Е

Экзамен: 1, 2, 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14106

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 117 от « 7 » 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности, утвержденного 2016-12-01 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. физики _____ Медовник А. В.

Заведующий обеспечивающей каф. физики _____ Окс Е. М.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФБ _____ Давыдова Е. М.

Заведующий выпускающей каф. БИС _____ Мещеряков Р. В.

Эксперты:

доцент каф. физики _____ Медовник А. В.

доцент каф. КИБЭВС _____ Конев А. А.

Согласована на портале № 14106

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов ТУСУРа 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 обязанностей.

1.2. Задачи дисциплины

– Освоение студентами и умение использовать:

– • основных понятий, законов и моделей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, оптики, атомной физики, физики твердого тела;

– • методов теоретического и экспериментального исследований в физике;

– • методов оценок порядков физических величин.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» (Б1.Б.27) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Алгебра, Математический анализ.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Безопасность сетей ЭВМ, Основы информационной безопасности, Теория вероятностей и математическая статистика, Техническая защита информации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы, а также применять соответствующий математический аппарат при решении задач в сфере профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные понятий, законов и моделей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, 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)	236	90	72	74
Лекции	106	36	34	36
Практические занятия	88	36	26	26
Лабораторные работы	42	18	12	12
Из них в интерактивной форме	66	24	20	22
Самостоятельная работа (всего)	160	54	72	34
Подготовка к контрольным работам	16	6	6	4
Оформление отчетов по лабораторным работам	20	8	6	6

Согласована на портале № 14106

Подготовка к лабораторным работам	20	8	6	6
Проработка лекционного материала	46	14	26	6
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	58	18	28	12
Всего (без экзамена)	396	144	144	108
Подготовка и сдача экзамена	108	36	36	36
Общая трудоемкость ч	504	180	180	144
Зачетные Единицы	14.0	5.0	5.0	4.0

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	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Механика	12	10	8	20	50	ОПК-1
2 Молекулярная физика и термодинамика	8	10	6	14	38	ОПК-1
3 Электричество	16	16	4	20	56	ОПК-1
Итого за семестр	36	36	18	54	144	
2 семестр						
4 Магнетизм	10	8	4	20	42	ОПК-1
5 Колебания и волны	14	10	4	30	58	ОПК-1
6 Волновая оптика	10	8	4	22	44	ОПК-1
Итого за семестр	34	26	12	72	144	
3 семестр						
7 Квантовая оптика	6	6	4	10	26	ОПК-1
8 Квантовая физика	12	14	4	12	42	ОПК-1
9 Элементы физики твердого тела	18	6	4	12	40	ОПК-1
Итого за семестр	36	26	12	34	108	
Итого	106	88	42	160	396	

Согласована на портале № 14106

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: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.	4	ОПК-1
	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.	6	
	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	12	
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	4	ОПК-1

Согласована на портале № 14106

	скоростей. Барометрическая формула. Функция распределения Больцмана.		
	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.	4	
	Итого	8	
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. Поляризация 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.	16	ОПК-1
	Итого	16	
Итого за семестр		36	
2 семестр			
4 Магнетизм	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	10	ОПК-1

Согласована на портале № 14106

	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.		
	Итого	10	
5 Колебания и волны	Виды и характеристики колебаний. Кинематика и динамика колебаний. Основное уравнение гармонических колебаний. 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.	8	ОПК-1
	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	6	

Согласована на портале № 14106

	электромагнитных волн в различных средах. Ближняя и дальняя зона излучателя, распространение полей в неоднородных средах.		
	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.	10	ОПК-1
	Итого	10	
Итого за семестр		34	
	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 света. Импульс фотона. Давление света.	6	ОПК-1
	Итого	6	
8 Квантовая 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	12	ОПК-1

Согласована на портале № 14106

	числа. Магнитное квантовое число. Спин электрона. Принцип Паули. Строение многоэлектронных атомов. Спонтанное и вынужденное излучения. Принцип работы лазеров.		
	Итого	12	
9 Элементы физики 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.	18	ОПК-1
	Итого	18	
Итого за семестр		36	
Итого		106	

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
Предшествующие дисциплины									
1 Алгебра	+	+	+	+					
2 Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины									
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Безопасность сетей ЭВМ			+	+	+				
3 Основы информационной			+	+	+				

Согласована на портале № 14106

безопасности									
4 Теория вероятностей и математическая статистика		+		+				+	+
5 Техническая защита информации			+	+	+				

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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
1 семестр				
Презентации с использованием слайдов с обсуждением			10	10
Работа в команде	6			6
Поисковый метод		4		4
Мозговой штурм	4			4
Итого за семестр:	10	4	10	24
2 семестр				
Презентации с использованием слайдов с обсуждением			8	8
Работа в команде	8			8
Поисковый метод		4		4

Согласована на портале № 14106

Итого за семестр:	8	4	8	20
3 семестр				
Выступление студента в роли обучающего			2	2
Презентации с использованием слайдов с обсуждением			8	8
Работа в команде	8			8
Поисковый метод		4		4
Итого за семестр:	8	4	10	22
Итого	26	12	28	66

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	Изучение кинематики вращательного движения (Маятник Обербека)	4	ОПК-1
	Динамика маятника Обербека	4	
	Итого	8	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Распределение Максвелла	6	ОПК-1
	Итого	6	
3 Электричество	Изучение электростатического поля	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
2 семестр			
4 Магнетизм	Магнитное поле на оси кругового тока	4	ОПК-1
	Итого	4	
5 Колебания и волны	Изучение затухающих электромагнитных колебаний	4	ОПК-1
	Итого	4	
6 Волновая оптика	Изучение интерференции лазерного излучения	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		12	
3 семестр			
7 Квантовая оптика	Изучение зависимости энергетической светимости серого тела от	4	ОПК-1

Согласована на портале № 14106

	температуры		
	Итого	4	
8 Квантовая физика	Изучение спектра атома водорода	4	ОПК-1
	Итого	4	
9 Элементы физики твердого тела	Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		12	
Итого		42	

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			
1 Механика	Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки	4	ОПК-1
	Динамика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела. Сложное движение	4	
	Законы сохранения в механике	2	
	Итого	10	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Уравнение состояния идеального газа.	2	ОПК-1
	Распределения Максвелла и Больцмана. Средняя энергия молекул	4	
	Теплота. Теплоемкость. Внутренняя энергия и работа идеального газа. Первое начало темодинамики. Изопроцессы.	4	
	Итого	10	
3 Электричество	Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Теорема Гаусса. Потенциал электростатического поля.	8	ОПК-1
	Энергия электрического поля. Разность потенциалов. Работа электростатического поля. Постоянный электрический ток. Закон Джоуля-Ленца.	8	

Согласована на портале № 14106

	Итого	16	
Итого за семестр		36	
2 семестр			
4 Магнетизм	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца.	4	ОПК-1
	Сила Ампера. Сила Лоренца.	2	
	Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия поля.	2	
	Итого	8	
5 Колебания и волны	Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие, вынужденные колебания. Явление резонанса. Плоские, сферические волны. Эффект Доплера.	8	ОПК-1
	Электромагнитные волны.	2	
	Итого	10	
6 Волновая оптика	Интерференция света.	4	ОПК-1
	Дифракция световых волн	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		26	
3 семестр			
7 Квантовая оптика	Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона	6	ОПК-1
	Итого	6	
8 Квантовая физика	Волны де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.	4	ОПК-1
	Решение уравнения Шрёдингера для частицы в одномерной потенциальной яме. Потенциальный барьер. Гармонический осциллятор.	4	
	Строение атома водорода. Квантовые числа. Квантование момента импульса. Теория атома Резерфорда-Бора. Квантовая теория строения многоэлектронных систем.	6	
	Итого	14	
9 Элементы физики твердого тела	Зонная теория твёрдых тел. Электроны в металле. Распределение Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна, Максвелла-Больцмана. Полупроводники	6	ОПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		26	

Согласована на портале № 14106

Итого	88	

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, Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	20		
2 Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
3 Электричество	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к	2		

Согласована на портале № 14106

	контрольным работам			
	Итого	20		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
4 Магнетизм	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	20		
5 Колебания и волны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	12		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	30		
6 Волновая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Компонент своевременности, 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		72		
	Подготовка и сдача	36		Экзамен

Согласована на портале № 14106

	экзамена			
3 семестр				
7 Квантовая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	10		
8 Квантовая физика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
9 Элементы физики твердого тела	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
Итого за семестр		34		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		268		

Согласована на портале № 14106

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

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				
Защита отчета	4	4	4	12
Коллоквиум	10	10	10	30
Компонент своевременности	2	3	3	8
Контрольная работа	2	3	3	8
Отчет по лабораторной работе	2	3	3	8
Тест	1	1	2	4
Итого максимум за период	21	24	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	21	45	70	100
2 семестр				
Защита отчета	4	4	4	12
Коллоквиум	10	10	10	30
Компонент своевременности	2	3	3	8
Контрольная работа	2	3	3	8
Отчет по лабораторной работе	2	3	3	8
Тест	1	1	2	4
Итого максимум за период	21	24	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	21	45	70	100
3 семестр				
Защита отчета	4	4	4	12
Коллоквиум	10	10	10	30
Компонент своевременности	2	3	3	8
Контрольная работа	2	3	3	8
Отчет по лабораторной работе	2	3	3	8

Согласована на портале № 14106

Тест	1	1	2	4
Итого максимум за период	21	24	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	21	45	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: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 432 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 155 экз.)

2. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 496 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 148 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. [Электронный ресурс]. – 5-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 292 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71766

2. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие для вузов. – 7-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 431 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 496 экз.)

3. Чертов А.Г., Воробьёв А.А. Задачник по физике: Учебное пособие для вузов. – 8-е изд., перераб. и доп.– М.: Физматлит, 2007. – 640 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

Согласована на портале № 14106

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Электромагнетизм ч.1 Магнитостатика: Учебное пособие / Чужков Ю. П. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1101, дата обращения: 08.02.2017.
2. Молекулярная физика: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Лячин А. В., Троян Л. А., Магазинников А. Л. - 2009. 30 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1234, дата обращения: 08.02.2017.
3. Термодинамика. Часть1: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Орловская Л. В., Лячин А. В., Магазинников А. Л. - 2009. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1235, дата обращения: 08.02.2017.
4. Термодинамика. Часть2: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Галеева А. И., Лячин А. В., Магазинников А. Л. - 2010. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1236, дата обращения: 08.02.2017.
5. Кинематика равноускоренного вращения: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/923, дата обращения: 08.02.2017.
6. Изучение магнитного поля кругового тока: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В. - 2007. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/863, дата обращения: 08.02.2017.
7. Изучение распределения Максвелла: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2007. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/920, дата обращения: 08.02.2017.
8. Изучение интерференции лазерного излучения: Учебно-методическое пособие / Орловская Л. В. - 2010. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/911, дата обращения: 08.02.2017.
9. Изучение электростатического поля: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Галеева А. И. - 2011. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/926, дата обращения: 08.02.2017.
10. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2007. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/862, дата обращения: 08.02.2017.
11. Изучение зависимости энергетической светимости нагретого тела от температуры: Методические указания к лабораторной работе / Федоров М. В., Троян Л. А., Кириллов А. М. - 2009. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/853, дата обращения: 08.02.2017.
12. Исследование спектра атома водорода: Методические указания к лабораторной работе / Захаров Н. А., Кириллов А. М. - 2011. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/917, дата обращения: 08.02.2017.
13. Динамика маятника обербека: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2007. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/918, дата обращения: 08.02.2017.
14. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода: Руководство к лабораторной работе / Мухачев В. А., Федоров М. В. - 2009. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/855, дата обращения: 08.02.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 14106

– 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. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Материалы ресурса https://edu.tusur.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для обеспечения чтения курса лекций используется специальная лекционная аудитория кафедры физики (230 ауд. ФЭТ), оснащённая мультимедийным проектором, компьютером и экранами.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для обеспечения практических работ по физике используются аудитории учебных корпусов ТУСУРа. Аудитории оснащены маркерными досками и учебной мебелью.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для обеспечения лабораторных работ по физике используются 6 специализированных (под различные разделы курса) лаборатории кафедры физики, расположенных по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 2 этаж, ауд.: 210, 219, 223, 229, 232, 235. Аудитории оснащены соответствующими лабораторными установками, макетами, стендами и компьютерным оборудованием.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

Согласована на портале № 14106

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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:

Согласована на портале № 14106

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 14106

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Физика

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**
Направленность (профиль): **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:

- доцент каф. физики Медовник А. В.

Экзамен: 1, 2, 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14106

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-1	способностью анализировать физические явления и процессы, а также применять соответствующий математический аппарат при решении задач в сфере профессиональной деятельности	Должен знать основные понятий, законов и моделей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, оптики, атомной физики, физики твердого тела ; Должен уметь решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа; использовать физические законы при анализе и решении проблем; Должен владеть методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка результатов эксперимента) ;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способностью анализировать физические явления и процессы, а также применять соответствующий математический аппарат при решении задач в сфере профессиональной деятельности.

Согласована на портале № 14106

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные понятий, законов и моделей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, оптики, атомной физики, физики твердого тела	решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа; использовать физические законы при анализе и решении проблем	методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка результатов эксперимента)
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Коллоквиум; • Тест; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Коллоквиум; • Тест; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Коллоквиум; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости ;	• обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем ;	• контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы ;
Хорошо (базовый уровень)	• знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области ;	• обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования ;	• берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к

Согласована на портале № 14106

			обстоятельствам в решении проблем ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• обладает базовыми общими знаниями ;	• обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач ;	• работает при прямом наблюдении ;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Тестовые задания

– 1. Кинематика поступательного движения вращательного движения; 2. Динамика поступательного движения; 3. Динамика вращательного движения; 4. Молекулярная физика. Классические статистики; 5. Термодинамика; 6. Закон Кулона. Напряженность; 7. Потенциал; 8. Металлы и диэлектрики в электростатическом поле; 9. Магнитостатика; 10. Движение зарядов и токов, работа в магнитном поле; 11. Явление электромагнитной индукции. Энергия поля; 12. Гармонические колебания; 13. Свободные и вынужденные колебания; 14. Волны. Эффект Доплера; 15. Интерференция света; 16. Дифракция; 17. Поляризация; 18. Тепловое излучение; 19. Внешний фотоэффект; 20. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона; 21. Фотоны. Давление света; 22. Спектры; 23. Волновые свойства микрочастиц; 24. Элементы квантовой механики.

3.2 Темы коллоквиумов

– Механика
– Молекулярная физика и термодинамика
– Электричество
– Магнетизм
– Колебания и волны
– Волновая оптика
– Квантовая оптика
– Квантовая физика и физика атомов
– Элементы физики твердого тела

3.3 Экзаменационные вопросы

– 1. Кинематика. Нормальное и тангенциальное ускорение. 2. Кинематика вращательного движения. Связь между угловыми и линейными ускорениями. 3. Динамика. Законы Ньютона. 4. Движение системы материальных точек. 5. Основное уравнение динамики поступательного движения произвольной системы тел. 6. Силы в механике. 7. Кинетическая энергия. 8. Работа и мощность. 9. Консервативные силы. 10. Потенциальная энергия. 11. Связь между потенциальной энергией и силой. 12. Основное уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной точки. 13. Уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной оси. 14. Момент инерции. 15. Кинетическая энергия вращающегося тела. 16. Работа внешних сил при вращении твёрдого тела. 17. Закон сохранения механической энергии. 18. Удар абсолютно упругих и неупругих тел с точки зрения законов сохранения. 19. Закон сохранения момента импульса. 20. Механика жидкости. Уравнение неразрывности струи. 21. Уравнение Бернулли. 22. Вязкость. 23. Сжимаемость жидкостей и газов. 24. Ламинарное и турбулентное течение. 25. Движение тел в жидкостях и газах. 26. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции. 27. Центробежная сила инерции. 28. Сила Кориолиса. 29. Принцип относительности Галилея. 30. Релятивистская механика. Преобразования Лоренца. 31. Следствия из преобразований Лоренца. Одновременность событий в разных системах отсчёта. 32. Следствия из преобразований Лоренца. Длина тел в разных системах отсчёта. 33. Следствия из преобразований Лоренца. Длительность событий в разных системах отсчёта. 34. Релятивистская кинематика. Сложение скоростей. 35. Релятивистская динамика. 36. Релятивистское выражение для энергии. 37.

Согласована на портале № 14106

Взаимосвязь массы и энергии. 38. Понятие об общей теории относительности. 39. Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Менделеева-Клапейрона). 40. Давление. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. 41. Температура. 42. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики. 43. Скорости газовых молекул. Опыт Штерна. 44. Распределение молекул газа по скоростям. Функция распределения Максвелла. 45. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул газа. 46. Распределение Максвелла по значениям кинетической энергии. 47. Формула Максвелла для относительных скоростей. 48. Барометрическая формула. 49. Распределение Больцмана. 50. Теплоёмкость газа. Формула Майера. 51. Изохорический процесс. 52. Изобарический процесс. 53. Изотермический процесс. 54. Адиабатический процесс. 55. Политропические процессы. 56. Обратимый цикл Карно. 57. Необратимый цикл Карно. 58. Энтропия. 59. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. 60. Второе начало термодинамики. 61. Свободная и связанная энергия. Физический смысл энтропии. 62. Статистический смысл энтропии. 63. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. 64. Взаимодействие электрических зарядов в вакууме. Закон Кулона. 65. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии. 66. Принцип суперпозиции электрических полей. 67. Поле диполя. 68. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля. 69. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости. 70. Поле двух равномерно заряженных плоскостей. 71. Пондемоторные силы. 72. Поле бесконечного заряженного цилиндра. 73. Поле сферической проводящей поверхности. 74. Поле объёмно-заряженного шара. 75. Дифференциальная форма теоремы Гаусса. 76. Потенциал. Работа сил электростатического поля. 77. Энергия взаимодействия системы зарядов. 78. Связь между напряжённостью электростатического поля и потенциалом. 79. Разность потенциалов между точками поля, образованного бесконечной заряженной плоскостью. 80. Разность потенциалов между точками поля, образованного двумя бесконечными заряженными плоскостями. 81. Разность потенциалов между точками поля, образованного бесконечным заряженным длинным цилиндром. 82. Разность потенциалов между точками поля, образованного заряженной пустотелой сферой. 83. Разность потенциалов между точками поля внутри объёмно-заряженного шара. 84. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля. 85. Поляризация диэлектриков. 86. Сегнетоэлектрики. 87. Вектор электрического смещения (электрическая индукция). 88. Поток вектора электрического смещения. 89. Изменение векторов E и D на границе раздела двух диэлектриков. 90. Распределение электрических зарядов на проводнике. 91. Напряжённость поля вблизи поверхности заряженного проводника. 92. Свойство замкнутой проводящей оболочки. 93. Электроёмкость. 94. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. 95. Энергия заряженного проводника. 96. Энергия заряженного конденсатора. 97. Энергия электрического поля. 98. Постоянный электрический ток. Электрический ток. Плотность тока. 99. Уравнение непрерывности. 100. Электродвижущая сила. 101. Обобщённый закон Ома для неоднородного участка цепи. 102. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа. 103. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. 104. Статическое магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. 105. Закон Био-Савара-Лапласа. 106. Магнитное поле прямого тока. 107. Магнитное поле кругового тока. 108. Магнитное поле движущегося заряда. 109. Закон Ампера. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. 110. Контур с током в магнитном поле. 111. Сила Лоренца. 112. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. 113. Эффект Холла. 114. Циркуляция вектора магнитной индукции. 115. Магнитное поле соленоида. 116. Магнитное поле тороида. 117. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. 118. Магнитное поле в веществе. Намагниченность и напряжённость магнитного поля. 119. Магнитные моменты электронов и атомов. 120. Диамагнетизм. 121. Парамагнетизм. 122. Свойство ферромагнитных материалов. 123. Магнитомеханический эффект. 124. Природа спонтанной намагниченности ферромагнетиков. 125. Преломление векторов E и H на границе раздела двух однородных магнетиков. 126. Явление электромагнитной индукции. 127. Электродвижущая сила (э.д.с.) индукции. 128. Природа явления электромагнитной индукции. 129. Вихревые токи (токи Фуко). 130. Явление самоиндукции. 131. Взаимная индукция. 132. Энергия магнитного поля. 133. Вихревое электрическое поле. 134. Ток смещения. 135. Уравнения Максвелла. 136. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. 137. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. 138. Формула Планка. 139. Внешний фотоэффект. 140. Фотоны Опыт Боте (метод совпадений). 141. Эффект

Согласована на портале № 14106

Комптона. 142. Тормозное рентгеновское излучение. 143. Характеристическое рентгеновское излучение. 144. Давление света. 145. Закономерности в атомных спектрах Формула Бальмера. 146. Элементарная теория Бора. 147. Опыт Франка и Герца. 148. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. 149. Принцип неопределённости. 150. Волновое уравнение Шредингера. Физический смысл Ψ-функции. 151. Квантование энергии электрона в одномерной потенциальной яме. 152. Квантовый гармонический осциллятор. 153. Прохождение частицы через потенциальный барьер. 154. Главное и орбитальное квантовые числа. 155. Пространственное квантование (магнитное квантовое число). 156. Спин электрона. Опыт Штерна и Герлаха. 157. Распределение электронов по энергетическим уровням атомов. 158. Принцип Паули. 159. Вынужденное излучение. Лазеры.

3.4 Темы контрольных работ

- Колебания.
- Магнитостатика, движение зарядов и токов в магнитном поле.
- Электростатика, Потенциал и работа.
- Кинематика и динамика.
- Волны.
- Интерференция, дифракция.
- Тепловое излучение, внешний фотоэффект; Комптон-эффект.
- Корпускулярные и волновые свойства микрочастиц.
- Квантовая физика.

3.5 Темы лабораторных работ

- Изучение интерференции лазерного излучения
- Изучение затухающих электромагнитных колебаний
- Магнитное поле на оси кругового тока
- Изучение электростатического поля
- Распределение Максвелла
- Изучение кинематики вращательного движения (Маятник Обербека)
- Изучение зависимости энергетической светимости серого тела от температуры
- Изучение спектра атома водорода

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 432 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 155 экз.)

2. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 496 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 148 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. [Электронный ресурс]. – 5-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 292 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71766

2. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие для вузов. – 7-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 431 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 496 экз.)

3. Чертов А.Г., Воробьёв А.А. Задачник по физике: Учебное пособие для вузов. – 8-е изд., перераб. и доп.– М.: Физматлит, 2007. – 640 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

Согласована на портале № 14106

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Электромагнетизм ч.1 Магнитостатика: Учебное пособие / Чужков Ю. П. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1101, свободный.
2. Молекулярная физика: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Лячин А. В., Троян Л. А., Магазинников А. Л. - 2009. 30 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1234, свободный.
3. Термодинамика. Часть1: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Орловская Л. В., Лячин А. В., Магазинников А. Л. - 2009. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1235, свободный.
4. Термодинамика. Часть2: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Галеева А. И., Лячин А. В., Магазинников А. Л. - 2010. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1236, свободный.
5. Кинематика равноускоренного вращения: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/923, свободный.
6. Изучение магнитного поля кругового тока: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В. - 2007. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/863, свободный.
7. Изучение распределения Максвелла: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2007. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/920, свободный.
8. Изучение интерференции лазерного излучения: Учебно-методическое пособие / Орловская Л. В. - 2010. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/911, свободный.
9. Изучение электростатического поля: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Галеева А. И. - 2011. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/926, свободный.
10. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2007. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/862, свободный.
11. Изучение зависимости энергетической светимости нагретого тела от температуры: Методические указания к лабораторной работе / Федоров М. В., Троян Л. А., Кириллов А. М. - 2009. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/853, свободный.
12. Исследование спектра атома водорода: Методические указания к лабораторной работе / Захаров Н. А., Кириллов А. М. - 2011. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/917, свободный.
13. Динамика маятника обербека: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2007. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/918, свободный.
14. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода: Руководство к лабораторной работе / Мухачев В. А., Федоров М. В. - 2009. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/855, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Материалы ресурса https://edu.tusur.ru/

Согласована на портале № 14106