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: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	42	42	42	126	часов
2	Практические занятия	42	42	42	126	часов
3	Лабораторные работы	24	24	24	72	часов
4	Всего аудиторных занятий	108	108	108	324	часов
5	Самостоятельная работа	72	72	72	216	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	180	540	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	36	108	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	216	648	часов
		6.0	6.0	6.0	18.0	З.Е.

Экзамен: 1, 2, 3 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 30195

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 123 от « 7 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования , утвержденного 12.09.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

профессор каф. физики	_____	А. С. Климов
Заведующий обеспечивающей каф. физики	_____	Е. М. Окс

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ	_____	Д. В. Озеркин
Заведующий выпускающей каф. КИПР	_____	В. М. Карабан

Эксперты:

Доцент кафедры физики (физики)	_____	А. В. Медовник
Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)	_____	Н. Н. Кривин

Согласована на портале № 30195

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование целостного представления о физических процессах и явлениях, протекающих в природе, ости, приемов абстрактного мышления (анализ, синтез), понимания естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и возможностей современного физико-математического аппарата для решения таких задач.

1.2. Задачи дисциплины

– Освоение студентами и умение использовать основные понятия, законы современной физической картины мира, методов теоретического и экспериментального исследований в физике и методов оценок порядков физических величин

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Физика.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Прикладная механика, Радиотехнические цепи и сигналы, Физика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов; приемы и способы общечеловеческого мышления (анализ, синтез).

– **уметь** объяснить основные наблюдаемые природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики абстрактного мышления, проводить анализ и выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

– **владеть** Навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения анализа и для решения задач профессиональной деятельности; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретации результатов эксперимента

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18.0 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)	324	108	108	108
Лекции	126	42	42	42
Практические занятия	126	42	42	42
Лабораторные работы	72	24	24	24
Самостоятельная работа (всего)	216	72	72	72
Оформление отчетов по лабораторным работам	72	24	24	24
Проработка лекционного материала	32	10	12	10

Согласована на портале № 30195

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	112	38	36	38
Всего (без экзамена)	540	180	180	180
Подготовка и сдача экзамена	108	36	36	36
Общая трудоемкость, ч	648	216	216	216
Зачетные Единицы	18.0	6.0	6.0	6.0

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	18	18	8	26	70	ОК-1
2 Молекулярная физика и термодинамика	12	12	8	23	55	ОК-1
3 Электричество	12	12	8	23	55	ОК-1
Итого за семестр	42	42	24	72	180	
2 семестр						
4 Электромагнетизм	14	14	8	22	58	ОК-1
5 Колебания и волны	12	12	8	22	54	ОК-1
6 Волновая оптика	16	16	8	28	68	ОК-1
Итого за семестр	42	42	24	72	180	
3 семестр						
7 Квантовая оптика	6	6	12	18	42	ОК-1
8 Атомная физика	16	16	4	24	60	ОК-1
9 Физика твердого тела	20	20	8	30	78	ОК-1
Итого за семестр	42	42	24	72	180	
Итого	126	126	72	216	540	

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	Основные кинематические характеристики движе-	18	ОК-1

Согласована на портале № 30195

	ния: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая 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. Закон сохранения механической энергии. Динамика вращательного движения твёрдого тела. Момент инерции. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Преобразования Лоренца. Относительность понятий: одновременность, длина, промежуток времени. Релятивистская динамика		
	Итого	18	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Уравнения состояния идеального газа. Уравнение Майера. Теплоемкость идеальных газов, число степеней свободы. Изопроцессы идеального газа. Классические статистики. Функция распределения Максвелла по проекциям и абсолютным значениям скоростей. Барометрическая формула. Функция распределения Больцмана.Термодинамика. Первое начало термодинамики. 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.	12	ОК-1
	Итого	12	
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. Относительная диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение. Теорема о циркуляции вектора напряжённости электростатического поля. Поле внутри проводника и у его поверхности. 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. К.п.д. источника тока. Законы Кирхгофа для цепей постоянного тока.	12	ОК-1
	Итого	12	
Итого за семестр		42	
2 семестр			
4 Электромагнетизм	Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-	14	ОК-1

Согласована на портале № 30195

	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. Сила Ампера. Сила Лоренца. Напряжённость магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Теорема о циркуляции вектора напряжённости магнитного поля. 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.		
	Итого	14	
5 Колебания и волны	Гармонические колебания. Механические колебания. Сложение гармонических колебаний. Свободные, вынужденные колебания. Явление резонанса.Электрические колебания. Квазистационарный ток. Собственная частота колебаний. Частота затухающих колебаний. Резонансная частота. Переменный ток.Волны в упругих средах. Плоские и сферические волны. Эффект Доплера. Электромагнитные волны. Энергетические характеристики электромагнитных волн.	12	ОК-1
	Итого	12	
6 Волновая оптика	Интерференция света. Когерентность световых волн. Дифракция света. Принцип Гюйгенса. Зоны Френеля. Дифракция от щели. Дифракционная решетка. Поляризация света. Степень поляризации. Способы получения поляризованного излучения.	16	ОК-1
	Итого	16	
Итого за семестр		42	
3 семестр			
7 Квантовая оптика	Тепловое излучение и его спектральные характеристики. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка. Фотоэффект и эффект Комптона. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм света.	6	ОК-1
	Итого	6	
8 Атомная физика	Модель атома Резерфорда-Бора. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности атомных спектров. Формула Бальмера. Боровская теория атома водорода.Квантовая механика. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределённости Гейзенберга. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Средние значения и операторы физических величин. Одномерные по-	16	ОК-1

Согласована на портале № 30195

	тенциальный порог и барьер.Квантовомеханическое описание атома. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Квантование углового момента и энергии в атоме водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Заполнение электронных оболочек. Периодическая система элементов.		
	Итого	16	
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.	20	ОК-1
	Итого	20	
Итого за семестр		42	
Итого		126	

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 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины									
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Прикладная механика	+								
3 Радиотехнические цепи и сигналы				+	+	+			
4 Физика				+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 30195

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.	
ОК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Механика	Кинематика равноускоренного вращения	4	ОК-1
	Определение момента инерции твердых тел	4	
	Итого	8	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Изучение распределения Максвелла	4	ОК-1
	Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма	4	
	Итого	8	
3 Электричество	Измерение удельного электрического сопротивления металлов	4	ОК-1
	Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		24	
2 семестр			
4 Электромагнетизм	Изучение магнитного поля кругового тока	4	ОК-1
	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	4	
	Итого	8	
5 Колебания и волны	Изучение затухающих электромагнитных колебаний	4	ОК-1

Согласована на портале № 30195

	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний фигуры Лиссажу	4	
	Итого	8	
6 Волновая оптика	Изучение интерференции лазерного излучения	4	ОК-1
	Изучение дифракции света (дифракционная решётка)	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		24	
3 семестр			
7 Квантовая оптика	Тепловое излучение	4	ОК-1
	Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна	4	
	Проверка соотношения неопределенностей для фотонов	4	
	Итого	12	
8 Атомная физика	Исследование спектра атома водорода	4	ОК-1
	Итого	4	
9 Физика твердого тела	Внутренний фотоэффект	4	ОК-1
	Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		24	
Итого		72	

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 точкиДинамика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела. Сложное движениеЗаконы сохранения в механике	18	ОК-1
	Итого	18	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Уравнение состояния идеального газа. Распределения Максвелла и Больцмана. Средняя энергия молекулТеплота. Теплоемкость. Внутренняя энергия и работа идеального газа. Первое начало темодинамики. Изопроцессы.	12	ОК-1

Согласована на портале № 30195

	Итого	12	
3 Электричество	Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Теорема Гаусса. Потенциал электростатического поля.Энергия электрического поля. Разность потенциалов. Работа электростатического поля.Постоянный электрический ток. Закон Джоуля-Ленца.	12	ОК-1
	Итого	12	
Итого за семестр		42	
2 семестр			
4 Электромагнетизм	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия поля.	14	ОК-1
	Итого	14	
5 Колебания и волны	Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие, вынужденные колебания. Явление резонанса. Плоские, сферические волны. Эффект Доплера	12	ОК-1
	Итого	12	
6 Волновая оптика	Интерференция света. Когерентность световых волн. Дифракция света. Принцип Гюйгенса. Зоны Френеля. Дифракция от щели. Дифракционная решетка. Поляризация света. Степень поляризации. Способы получения поляризованного излучения.	16	ОК-1
	Итого	16	
Итого за семестр		42	
3 семестр			
7 Квантовая оптика	Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона	6	ОК-1
	Итого	6	
8 Атомная физика	Атомные спектры. Модель атома Резерфорда-Бора. Ядерная модель атома. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Решение уравнения Шрёдингера для частицы в одномерной потенциальной яме. Потенциальный барьер. Квантовые числа. Квантование момента импульса. Теория атома Резерфорда-Бора. Квантовая теория строения многоэлектронных систем	16	ОК-1
	Итого	16	
9 Физика твердого тела	Зонная теория твёрдых тел. Электроны в металле. Распределение Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна, Максвелла-Больцмана. Полупроводники	20	ОК-1
	Итого	20	
Итого за семестр		42	
Итого		126	

Согласована на портале № 30195

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	14	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	26		
2 Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	23		
3 Электричество	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	23		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
4 Электромагнетизм	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		

Согласована на портале № 30195

	Итого	22		
5 Колебания и волны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	22		
6 Волновая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	28		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
3 семестр				
7 Квантовая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	18		
8 Атомная физика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	24		
9 Физика твердого тела	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	30		

Согласована на портале № 30195

Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		324		

10. Курсовая работа (проект)

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				
Защита отчета	4	4	4	12
Коллоквиум	16	16		32
Контрольная работа	4	4	4	12
Отчет по лабораторной работе	2	2	2	6
Тест	3	3	2	8
Итого максимум за период	29	29	12	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	29	58	70	100
2 семестр				
Защита отчета	4	4	4	12
Коллоквиум	16	16		32
Контрольная работа	4	4	4	12
Отчет по лабораторной работе	2	2	2	6
Тест	3	3	2	8
Итого максимум за период	29	29	12	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	29	58	70	100
3 семестр				
Защита отчета	4	4	4	12
Коллоквиум	16	16		32
Контрольная работа	4	4	4	12
Отчет по лабораторной работе	2	2	2	6
Тест	3	3	2	8

Согласована на портале № 30195

Итого максимум за период	29	29	12	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	29	58	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: 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. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98245, дата обращения: 09.06.2018.

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [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. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98246, дата обращения: 09.06.2018.

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] : учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106893. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106893, дата обращения: 09.06.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — Ре-

Согласована на портале № 30195

жим доступа: https://e.lanbook.com/book/103195. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103195, дата обращения: 09.06.2018.

2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: 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. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99230, дата обращения: 09.06.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Механика: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Грибов Ю. А., Зенин А. А. - 2018. 64 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7662, дата обращения: 09.06.2018.

2. Молекулярная физика и термодинамика: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 85 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7520, дата обращения: 09.06.2018.

3. Электричество и магнетизм: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Бурачевский Ю. А. - 2018. 137 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7729, дата обращения: 09.06.2018.

4. Колебания и волны: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Климов А. С., Медовник А. В., Юшков Ю. Г. - 2018. 114 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7652, дата обращения: 09.06.2018.

5. Волновая и квантовая оптика: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Орловская Л. В., Иванова Е. В., Орловская А. В. - 2018. 127 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7694, дата обращения: 09.06.2018.

6. Атомная физика и физика твёрдого тела: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Лячин А. В., Чужков Ю. П. - 2018. 147 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7691, дата обращения: 09.06.2018.

7. 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: 09.06.2018.

8. Определение момента инерции твердых тел: Руководство к лабораторной работе по физике / Тюньков А. В., Грибов Ю. - 2016. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6692, дата обращения: 09.06.2018.

9. Изучение распределения Максвелла: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7643, дата обращения: 09.06.2018.

10. Определение отношения теплоемкостей газа методом клемана-дезорма: Руководство к лабораторной работе / Соколова И. В., Иванова Е. В. - 2012. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3035, дата обращения: 09.06.2018.

11. Измерение удельного электрического сопротивления металлов: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Медовник А. В. - 2018. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7645, дата обращения: 09.06.2018.

12. Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Бурачевский Ю. А. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/874, дата обращения: 09.06.2018.

13. Изучение магнитного поля кругового тока: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Медовник А. В. - 2018. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7646, дата обращения: 09.06.2018.

14. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона: Методические указания к лабораторной работе / Бурачевский Ю. А. - 2011. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/864, дата обращения: 09.06.2018.

15. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: Методические указания к лабора-

Согласована на портале № 30195

торной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7641, дата обращения: 09.06.2018.

16. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний фигуры Лиссажу: Методические указания к лабораторной работе / Бурачевский Ю. А. - 2011. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/872, дата обращения: 09.06.2018.

17. Изучение интерференции лазерного излучения: Учебно-методическое пособие / Орловская Л. В. - 2010. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/911, дата обращения: 09.06.2018.

18. Изучение дифракции света (дифракционная решётка): Методические указания к лабораторной работе / Бурачевский Ю. А. - 2012. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/856, дата обращения: 09.06.2018.

19. Тепловое излучение: Руководство к лабораторной работе по физике / Климов А. С., Медовник А. В. - 2017. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7607, дата обращения: 09.06.2018.

20. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7638, дата обращения: 09.06.2018.

21. Проверка соотношения неопределенностей для фотонов: Руководство к лабораторной работе по физике / Климов А. С., Юшков Ю. Г. - 2014. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7608, дата обращения: 09.06.2018.

22. 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: 09.06.2018.

23. Внутренний фотоэффект: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7640, дата обращения: 09.06.2018.

24. 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: 09.06.2018.

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 № 30195

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

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 224 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- 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 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.);

Согласована на портале № 30195

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

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

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 термодинамики

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

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 223 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторный макет по термодинамике (6 шт.);
- Персональный компьютер;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

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

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

Программное обеспечение:

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

Лаборатория волновой оптики

Согласована на портале № 30195

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.

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.

Согласована на портале № 30195

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

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

Варианты ответов: 1. уменьшается
2. увеличивается
3. не изменяется
4. равна нулю

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

Варианты ответов:
1. угловая скорость и угловое ускорение
2. момент инерции и момент импульса
3. угловая скорость и момент инерции
4. угловая скорость и момент импульса

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 …

Варианты ответов: 1. 2
2. 1
3. 0,5
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 …

Варианты ответов: 1. 0,5
2. 2
3. 1
4. 4

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

Варианты ответов: 1. увеличится
2. не изменится
3. уменьшится
4. для ответа недостаточно данных

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

Варианты ответов:
1. не изменится
2. 0,5
3. 2

Согласована на портале № 30195

4. 4

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

Варианты ответов: 1. силы притяжения между молекулами
2. кинетической энергии молекул
3. силы отталкивания между молекулами
4. потенциальной энергии взаимодействия молекул

Для изолированной системы в равновесном состоянии энтропия системы…

Варианты ответов:
1. минимальна
2. максимальна
3. имеет среднее арифметическое значение
4. имеет отрицательное значение

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

Варианты ответов:
1. от отрицательной обкладки к положительной
2. в сторону возрастания потенциала
3. параллельно обкладкам
4. в сторону убывания потенциала

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

Варианты ответов:
1. увеличится
2. уменьшится
3. равен нулю
4. не изменится

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.

Варианты ответов:
1. 40
2. 10
3. 20
4. 30

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

Варианты ответов:
1. прямая
2. парабола
3. спираль
4. окружность

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

Варианты ответов: 1. Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А) в 4-ой степени
2. Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А)
3. Энергия (W) пропорциональна квадрату амплитуды (А)

Согласована на портале № 30195

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

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

Варианты ответов: 1. уменьшилась в 4 раза
2. уменьшилась в 2 раза
3. увеличилась в 4 раза
4. не изменилась

При резонансе…

Варианты ответов: 1. резко растет частота колебаний
2. колебания затухают
3. частота колебаний равна нулю
4. совпадает частота собственных и вынужденных колебаний

Варианты ответов:

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

Варианты ответов:
1. поперечные
2. продольные
3. собственные
4. когерентные

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.

Варианты ответов: 1. 1,33
2. 3
3. 1
4. 1,5

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

Варианты ответов: 1. 2
2. 4
3. 6
4. 8

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

Варианты ответов: 1. 8
2. 4
3. 9
4. 5

Согласована на портале № 30195

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

Варианты ответов: 1. законом Стефана-Больцмана

2. законом Кирхгофа

3. из приведенных вариантов нет верного

4. законами смещения Вина

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1 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.

11. Принцип относительности Галилея.

12. Релятивистская механика. Преобразования Лоренца.

13. Следствия из преобразований Лоренца. Одновременность событий, длина тел, длительность событий в разных системах отсчёта.

14. Релятивистская кинематика. Сложение скоростей.

15. Релятивистская динамика.

2 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.

3 Электричество.

Согласована на портале № 30195

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

4 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.

5 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.

6 Волновая оптика.

1. Интерференция света. Метод Юнга. Ширина полос интерференции.

2. Интерференция при отражении при отражении от тонкой прозрачной пластинки.

Согласована на портале № 30195

3. Кольца Ньютона.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
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.

7 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.

8 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.

9 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).

Согласована на портале № 30195

12. Термоэлектрические явления.
13. p-n переход.

14.1.3. Темы коллоквиумов

1 Механика.
2 Молекулярная физика и термодинамика.
3 Электричество.
4 Электромагнетизм.
5 Колебания и волны.
6 Волновая оптика.
7 Квантовая оптика.
8 Атомная физика.
9 Физика твердого тела.

14.1.4. Темы контрольных работ

1 Механика.
2 Молекулярная физика и термодинамика.
3 Электричество.
4 Электромагнетизм.
5 Колебания и волны.
6 Волновая оптика.
7 Квантовая оптика.
8 Атомная физика.
9 Физика твердого тела.

14.1.5. Темы лабораторных работ

Кинематика равноускоренного вращения
Определение момента инерции твердых тел
Изучение распределения Максвелла
Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма
Измерение удельного электрического сопротивления металлов
Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков
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
Тепловое излучение
Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна
Исследование спектра атома водорода
Внутренний фотоэффект
Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода

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

Согласована на портале № 30195

С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

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

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

Согласована на портале № 30195