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 и естествознание

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3, 4**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	18	18	72	часов
2	Практические занятия	18	18	18	18	72	часов
3	Лабораторные работы	18	18	18	0	54	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	54	36	198	часов
5	Самостоятельная работа	54	18	54	72	198	часов
6	Всего (без экзамена)	108	72	108	108	396	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	36	36	144	часов
8	Общая трудоемкость	144	108	144	144	540	часов
		4.0	3.0	4.0	4.0	15.0	З.Е.

Экзамен: 1, 2, 3, 4 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 30295

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) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

профессор каф. физики	_____	А. С. Климов
доцент каф. физики	_____	С. Ю. Корнилов

Заведующий обеспечивающей каф. физики	_____	Е. М. Окс

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФИТ	_____	Г. Н. Нариманова
Заведующий выпускающей каф. УИ	_____	Г. Н. Нариманова

Эксперты:

доцент каф. физики	_____	А. В. Медовник
доцент каф. УИ	_____	П. Н. Дробот

Согласована на портале № 30295

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование целостного представления о физических процессах и явлениях, протекающих в природе, понимания естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и умение использовать полученные физические знания в инновационной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

– Освоение студентами и умение применять 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 и естествознание» (Б1.Б.6) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Физика и естествознание.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Физика и естествознание.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-7 способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности;

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; возможности современного физико-математического аппарата для решения задач связанных с инновационной деятельностью.

– **уметь** объяснить основные наблюдаемые природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; применять знания физических законов и границ их применимости в инновационной деятельности.

– **владеть** Навыками использования основных физических законов и принципов в инновационной деятельности; применения основных методов физико-математического аппарата 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 15.0 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	4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	198	54	54	54	36
Лекции	72	18	18	18	18
Практические занятия	72	18	18	18	18
Лабораторные работы	54	18	18	18	
Самостоятельная работа (всего)	198	54	18	54	72

Согласована на портале № 30295

Оформление отчетов по лабораторным работам	54	24	8	22	
Подготовка к лабораторным работам	22	12	4	6	
Проработка лекционного материала	52	6	2	10	34
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	70	12	4	16	38
Всего (без экзамена)	396	108	72	108	108
Подготовка и сдача экзамена	144	36	36	36	36
Общая трудоемкость, ч	540	144	108	144	144
Зачетные Единицы	15.0	4.0	3.0	4.0	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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Механика	12	12	10	30	64	ОПК-7
2 Молекулярная физика и термодинамика	6	6	8	24	44	ОПК-7
Итого за семестр	18	18	18	54	108	
2 семестр						
3 Электричество	8	10	8	9	35	ОПК-7
4 Электромагнетизм	10	8	10	9	37	ОПК-7
Итого за семестр	18	18	18	18	72	
3 семестр						
5 Колебания и волны	8	8	8	26	50	ОПК-7
6 Волновая оптика	10	10	10	28	58	ОПК-7
Итого за семестр	18	18	18	54	108	
4 семестр						
7 Квантовая оптика	4	4	0	48	56	ОПК-7
8 Атомная физика	14	14	0	24	52	ОПК-7
Итого за семестр	18	18	0	72	108	
Итого	72	72	54	198	396	

Согласована на портале № 30295

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	Понятие состояния и описание движения. Нормальное и тангенциальное ускорения. Кинематика материальной точки и твёрдого тела.Законы Ньютона. Импульс произвольной системы тел. Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия. Консервативные силы и системы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно неупругий и упругий удары. Динамика вращательного движения твёрдого тела. Момент инерции. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Динамика жидкостей и газов.Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.	12	ОПК-7
	Итого	12	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Уравнения состояния идеального газа. Уравнение Майера. Теплоемкость. Работа. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Изопроцессы в идеальном газе. Классические статистики. Скорости газовых молекул. Функция распределения Максвелла по проекциям и абсолютным значениям скоростей. Наиболее вероятная, среднеквадратичная и средняя арифметическая скорости молекул. Барометрическая формула. Функция распределения Больцмана. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. К.п.д. обратимых и необратимых циклов. Термодинамические функции состояния. Второе начало термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Статистический смысл энтропии. Третье начало термодинамики.	6	ОПК-7
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
2 семестр			
3 Электричество	Электростатическое поле в вакууме. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрическое поле диполя. Теорема Гаусса для вектора напряжённости электрического поля. Вычисление электрических полей с помощью теоремы Гаусса.Электростатическое поле в веществе. Поляриза-	8	ОПК-7

Согласована на портале № 30295

	ция диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость. Относительная диэлектрическая проницаемость. Условия на границе раздела двух диэлектриков. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.Теорема о циркуляции вектора напряжённости электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряжённостью и потенциалом. Расчёт потенциалов простейших электростатических полей.Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение заряда в про-воднике. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия электрического поля.Электрический ток. Плотность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Мощность тока. К.п.д. источника тока. Законы Кирхгофа для цепей постоянного тока.Магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитных полей. Магнитное поле движущегося заряда. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции и её применение для расчёта полей. Поле соленоида. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряжённость магнитного по-ля. Магнитная проницаемость среды. Теорема о циркуляции вектора напряжённости магнитного поля. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Кривая намагниченности. Гистерезис.Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Природа э.д.с. индукции. Циркуляция вектора напряжённости вихревого электрического поля. Явление самоиндукции. Индуктивность. Взаимная индукция.Энергия магнитного поля. Ток смещения. Уравнение непрерывности. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.		
	Итого	8	
4 Электромагнетизм	Магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитных полей. Магнитное поле движущегося заряда. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции и её применение для расчёта полей. Поле соленоида. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряжённость магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Теорема о циркуляции вектора напряжённости магнитного поля. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Кривая намагниченности. Гистерезис. Работа по перемещению	10	ОПК-7

Согласована на портале № 30295

	проводника с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Природа э.д.с. индукции. Циркуляция вектора напряжённости вихревого электрического поля. Явление самоиндукции. Индуктивность. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Ток смещения. Уравнение непрерывности. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.		
	Итого	10	
Итого за семестр		18	
3 семестр			
5 Колебания и волны	Физика колебаний и волн. Уравнение гармонических колебаний. Математический, физический и пружинный маятники. Гармонический осциллятор. Энергия гармонического осциллятора. Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний. Свободные затухающие колебания. Параметры затухающих колебаний: коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс.Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления. Свободные затухающие колебания. Добротность. Вынужденные электрические колебания. Резонанс тока и напряжения.Упругие волны и их характеристики. Кинематика волновых процессов. Уравнения плоской и сферической волн. Фазовая и групповая скорости. Стоячие волны. Электромагнитные волны и их характеристики. Вектор Умова-Пойнтинга.	8	ОПК-7
	Итого	8	
6 Волновая оптика	Световая волна. Отражение и преломление света. Оптическое изображение. Интерференция света. Ширина полос интерференции. Когерентность. Интерференция при отражении от плоскопараллельной пластинки и клина. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решётка.	10	ОПК-7
	Итого	10	
Итого за семестр		18	
4 семестр			
7 Квантовая оптика	Квантовая оптика. Люминесценция и тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Из-лучение абсолютно чёрного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка. Квантовые состояния. Свойства фотонов. Фотоэффект. Двойственная природа света. Импульс фотона.	4	ОПК-7
	Итого	4	
8 Атомная физика	Закономерности в атомных спектрах. Модель ато-	14	ОПК-7

Согласована на портале № 30295

	ма Резерфорда. Элементарная теория Бора. Спектры излучения атома водорода и водородоподобных ионов. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Девиссона и Джермера. Дифракция электронов. Соотношения неопределённостей. Корпускулярно-волновой дуализм в микромире. Квантовые уравнения движения. Уравнение Шрёдингера. Волновая функция, её физический смысл. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии. Спин электрона. Магнетизм микрочастиц. Молекулярные спектры. Атомное ядро, Радиоактивность. Элементарные частицы. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюцию Вселенной, физическая картина мира как философская категория.		
	Итого	14	
Итого за семестр		18	
Итого		72	

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
Предшествующие дисциплины								
1 Математика	+	+	+	+	+	+	+	
2 Теория вероятностей и математическая статистика		+						
3 Физика и естествознание	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины								
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	
2 Физика и естествознание			+	+	+	+	+	+

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.	

Согласована на портале № 30295

ОПК-7	+	+	+	+	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	6	ОПК-7
	Определение момента инерции твердых тел	4	
	Итого	10	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Изучение распределения Максвелла	4	ОПК-7
	Определение отношения теплоемкостей газа методом клемана-дезорма	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		18	
2 семестр			
3 Электричество	Измерение удельного электрического сопротивления металлов	4	ОПК-7
	Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков	4	
	Итого	8	
4 Электромагнетизм	Изучение магнитного поля кругового тока	4	ОПК-7
	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	6	
	Итого	10	
Итого за семестр		18	
3 семестр			
5 Колебания и волны	Изучение затухающих электромагнитных колебаний	4	ОПК-7
	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний фигуры Лиссажу	4	
	Итого	8	
6 Волновая оптика	Изучение интерференции лазерного излучения	4	ОПК-7
	Изучение дифракции света (дифракционная решётка)	6	

Согласована на портале № 30295

	Итого	10	
Итого за семестр		18	
Итого		54	

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	КинематикаЗаконы динамики поступательного и вращательного движенияЗаконы сохранения импульса, момента импульса и энергии	12	ОПК-7
	Итого	12	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Изопроцессы, теплоёмкость газовРаспределения Максвелла и БольцманаВторое начало термодинамики. Энтропия.	6	ОПК-7
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
2 семестр			
3 Электричество	Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Теорема ГауссаПотенциал. Работа сил электростатического поляВещество в электростатическом поле. Электроемкость. КонденсаторыЗаконы Кирхгофа для цепей постоянного тока. Плотность тока. К.п.д. источника тока	10	ОПК-7
	Итого	10	
4 Электромагнетизм	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа Сила Ампера. Сила Лоренца. Применение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции для расчёта полей Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.	8	ОПК-7
	Итого	8	
Итого за семестр		18	
3 семестр			
5 Колебания и волны	Механические колебанияЭлектромагнитные колебания	8	ОПК-7
	Итого	8	
6 Волновая оптика	Геометрическая и оптическая разность хода лучей Интерференция светаДифракция светаПоляризация света.	10	ОПК-7
	Итого	10	
Итого за семестр		18	

Согласована на портале № 30295

4 семестр			
7 Квантовая оптика	Тепловое излучениеВнешний фотоэффектФотоны. Импульс фотона.	4	ОПК-7
	Итого	4	
8 Атомная физика	Теория атома Резерфорда-БораАтомные спектрыХ-арактеристическое рентгеновское излучениеВолны де-Бройля. Соотношение неопределенностейУравнение ШредингераКвантовые числа. Механический и магнитный моменты электрона. Спин электронаКвантовые статистики.	14	ОПК-7
	Итого	14	
Итого за семестр		18	
Итого		72	

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-7	Защита отчета, Коллоквиум, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Подготовка к лабораторным работам	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	30		
2 Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-7	Защита отчета, Коллоквиум, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	24		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экза-	36		Экзамен

Согласована на портале № 30295

	мена			
2 семестр				
3 Электричество	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-7	Защита отчета, Коллоквиум, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
4 Электромагнетизм	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-7	Защита отчета, Коллоквиум, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
Итого за семестр		18		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
3 семестр				
5 Колебания и волны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-7	Защита отчета, Коллоквиум, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	26		
6 Волновая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-7	Защита отчета, Коллоквиум, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	14		

Согласована на портале № 30295

	Итого	28		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
4 семестр				
7 Квантовая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	ОПК-7	Коллоквиум, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	24		
	Итого	48		
8 Атомная физика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОПК-7	Коллоквиум, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	24		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		342		

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	6	6	6	18
Коллоквиум	18	18		36
Отчет по лабораторной работе	2	2	2	6
Тест	3	3	4	10
Итого максимум за период	29	29	12	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	29	58	70	100
2 семестр				
Защита отчета	6	6	6	18
Коллоквиум	18	18		36

Согласована на портале № 30295

Отчет по лабораторной работе	2	2	2	6
Тест	3	3	4	10
Итого максимум за период	29	29	12	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	29	58	70	100
3 семестр				
Защита отчета	6	6	6	18
Коллоквиум	18	18		36
Отчет по лабораторной работе	2	2	2	6
Тест	3	3	4	10
Итого максимум за период	29	29	12	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	29	58	70	100
4 семестр				
Коллоквиум	16	15	15	46
Тест	8	8	8	24
Итого максимум за период	24	23	23	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	24	47	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)

Согласована на портале № 30295

	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: 14.06.2018).

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: 14.06.2018).

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: 14.06.2018).

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. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103195. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103195 (дата обращения: 14.06.2018).

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: 14.06.2018).

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: 14.06.2018).

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: 14.06.2018).

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: 14.06.2018).

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: 14.06.2018).

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: 14.06.2018).

6. Кинематика равноускоренного вращения: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

Согласована на портале № 30295

https://edu.tusur.ru/publications/923 (дата обращения: 14.06.2018).

7. 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: 14.06.2018).

8. 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: 14.06.2018).

9. 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: 14.06.2018).

10. 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: 14.06.2018).

11. 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: 14.06.2018).

12. 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: 14.06.2018).

13. 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: 14.06.2018).

14. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7641 (дата обращения: 14.06.2018).

15. 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: 14.06.2018).

16. 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: 14.06.2018).

17. 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: 14.06.2018).

18. 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: 14.06.2018).

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.

Согласована на портале № 30295

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

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

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория 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

Учебная аудитория

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

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 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

Согласована на портале № 30295

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

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

Описание имеющегося оборудования:

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

Программное обеспечение:

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

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

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.

Согласована на портале № 30295

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

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

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

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

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

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

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

14.1.1. Тестовые задания

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 еди-

Согласована на портале № 30295

ницах 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 ΔТ, 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
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

Согласована на портале № 30295

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)
4. Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А) 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

Согласована на портале № 30295

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

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.

Согласована на портале № 30295

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.

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.

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.

Согласована на портале № 30295

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.
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.

Согласована на портале № 30295

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.

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.

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.

14.1.5. Темы лабораторных работ

Кинематика равноускоренного вращения
Изучение распределения Максвелла
Измерение удельного электрического сопротивления металлов
Изучение магнитного поля кругового тока
Изучение затухающих электромагнитных колебаний
Изучение интерференции лазерного излучения
Определение момента инерции твердых тел
Определение отношения теплоемкостей газа методом клемана-дезорма
Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков
Определение удельного заряда электрона методом магнетрона
Сложение взаимно перпендикулярных колебаний фигуры Лиссажу
Изучение дифракции света (дифракционная решётка)

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

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

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

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)

Согласована на портале № 30295

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 № 30295