МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 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**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	54	54	108	часов
2	Практические занятия	54	54	108	часов
3	Лабораторные работы	36	36	72	часов
4	Всего аудиторных занятий	144	144	288	часов
5	Самостоятельная работа	72	72	144	часов
6	Всего (без экзамена)	216	216	432	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	72	часов
8	Общая трудоемкость	252	252	504	часов
		7.0	7.0	14.0	З.Е.

Экзамен: 1, 2 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 49958

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 82 от « 8 » 11 2019 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 Физ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. Физ _____ А. В. Тюньков

Заведующий обеспечивающей каф. Физ _____ Е. М. Окс

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КИПР _____ Н. Н. Кривин

Эксперты:

Профессор кафедры физики (Физ) _____ А. С. Климов

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Н. Н. Кривин

Согласована на портале № 49958

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов целостного представления о физических процессах и явлениях, протекающих в природе, абстрактного мышления, понимания возможностей современных научных методов познания природы и владения ими на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

– Освоение студентами и умение использовать: основных понятий, законов и моделей механики, термодинамики, электромагнетизма, колебаний и волн, оптик, атомной физики, физики
– твердого тела; методов теоретического и экспериментального исследований в физике; методов оценок порядков физических величин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» (Б1.Б.02.02) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Физика.

Последующими дисциплинами являются: Радиолокационные системы, Радиоматериалы и радиокомпоненты, Радионавигационные системы, Системы связи и телекоммуникаций, Теоретические основы электротехники, Формирование и передача сигналов, Электродинамика и распространение радиоволн, Электромагнитная совместимость, 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 положения и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, природу колебаний и волн, электромагнетизма, оптик, атомной физики, физики твердого тела.
– **уметь** на основе теоретических знаний анализировать и синтезировать физическую сущность профессиональных задач.
– **владеть** способностью к абстрактному мышлению, навыками физических исследований.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		1 семестр	2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	288	144	144
Лекции	108	54	54
Практические занятия	108	54	54
Лабораторные работы	72	36	36
Самостоятельная работа (всего)	144	72	72
Оформление отчетов по лабораторным работам	71	31	40
Проработка лекционного материала	26	14	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	47	27	20
Всего (без экзамена)	432	216	216

Согласована на портале № 49958

Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Общая трудоемкость, ч	504	252	252
Зачетные Единицы	14.0	7.0	7.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Механика	8	8	8	13	37	ОК-1
2 Молекулярная физика и термодинамика	10	10	8	15	43	ОК-1
3 Электричество	12	12	4	12	40	ОК-1
4 Электромагнетизм	12	12	8	16	48	ОК-1
5 Колебания и волны	12	12	8	16	48	ОК-1
Итого за семестр	54	54	36	72	216	
2 семестр						
6 Волновая оптика	14	12	16	23	65	ОК-1
7 Квантовая оптика	12	14	12	20	58	ОК-1
8 Атомная физика	14	14	4	16	48	ОК-1
9 Физика твердого тела	14	14	4	13	45	ОК-1
Итого за семестр	54	54	36	72	216	
Итого	108	108	72	144	432	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Механика	Физика как фундаментальная наука. Кинематика. Динамика материальной точки. Законы сохранения. Механика твердоготела.	8	ОК-1
	Итого	8	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Классические статистики. Явления переноса. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия.	10	ОК-1
	Итого	10	

Согласована на портале № 49958

3 Электричество	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема гаусса. Потенциал. Работа сил электростатического поля. Вещество в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Законы Кирхгофа для цепей постоянного тока. Плотность тока.	12	ОК-1
	Итого	12	
4 Электромагнетизм	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила ампера. Сила Лоренца. Применение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции для расчета полей. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля.	12	ОК-1
	Итого	12	
5 Колебания и волны	Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Электромагнитные волны. Эффект Доплера.	12	ОК-1
	Итого	12	
Итого за семестр		54	
2 семестр			
6 Волновая оптика	Геометрическая и оптическая разность хода лучей. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.	14	ОК-1
	Итого	14	
7 Квантовая оптика	Тепловое излучение. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Фотоны. Импульс фотона. Давление света.	12	ОК-1
	Итого	12	
8 Атомная физика	Волновые свойства микрочастиц. Теория атома Резерфорда-Бора. Спектры атомов. Формула Бальмера. Уравнение Шредингера. Квантовые числа.	14	ОК-1
	Итого	14	
9 Физика твердого тела	Колебания кристаллической решетки. Статистики Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Электропроводность металлов и полупроводников. Контактные и термоэлектрические явления.	14	ОК-1
	Итого	14	
Итого за семестр		54	
Итого		108	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и

Согласована на портале № 49958

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 Радиолокационные системы			+	+	+				
2 Радиоматериалы и радиокомпоненты	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Радионавигационные системы			+	+	+	+			
4 Системы связи и телекоммуникаций	+		+	+	+	+			
5 Теоретические основы электротехники	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6 Формирование и передача сигналов			+	+	+	+			
7 Электродинамика и распространение радиоволн			+	+		+			
8 Электромагнитная совместимость				+					
9 Физика						+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
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

Согласована на портале № 49958

	Определение момента инерции твердых тел	4	
	Итого	8	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Определение отношения теплоемкостей газа методом клемана-дезорма	4	ОК-1
	Изучение распределения Максвелла	4	
	Итого	8	
3 Электричество	Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков	4	ОК-1
	Итого	4	
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
	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
2 семестр			
6 Волновая оптика	Изучение интерференции лазерного излучения	4	ОК-1
	Изучение дифракции света (дифракционная решётка)	4	
	Изучение дифракции лазерного излучения от круглого отверстия	4	
	Изучение дифракции лазерного излучения на одномерной дифракционной решетке	4	
	Итого	16	
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
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

Согласована на портале № 49958

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. Законы динамики поступательного и вращательного движения. Работа и энергия. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии.	8	ОК-1
	Итого	8	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Изопроцессы, теплоемкость многоатомных газов. Распределение максвелла и Больцмана. Первое начало термодинамики. Циклы. Второе начало термодинамики. Энтропия. Явления переноса.	10	ОК-1
	Итого	10	
3 Электричество	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема гаусса. Потенциал. Работа сил электростатического поля. Вещество в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Законы Кирхгофа для цепей постоянного тока. Плотность тока.	12	ОК-1
	Итого	12	
4 Электромагнетизм	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила ампера. Сила Лоренца. Применение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции для расчета полей. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля.	12	ОК-1
	Итого	12	
5 Колебания и волны	Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Электромагнитные волны. Эффект Доплера.	12	ОК-1
	Итого	12	
Итого за семестр		54	
2 семестр			
6 Волновая оптика	Геометрическая и оптическая разность хода лучей. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.	12	ОК-1
	Итого	12	
7 Квантовая оптика	Тепловое излучение. Внешний фотоэф-	14	ОК-1

Согласована на портале № 49958

	фект. Эффект Комптона. Фотоны. Импульс фотона. Давление света.		
	Итого	14	
8 Атомная физика	Волновые свойства микрочастиц. Теория атома Резерфорда-Бора. Спектры атомов. Формула Бальмера. Уравнение Шредингера. Квантовые числа.	14	ОК-1
	Итого	14	
9 Физика твердого тела	Элементы квантовой статистики. Тепловые свойства твердых тел. Электропроводность твердых тел.	14	ОК-1
	Итого	14	
Итого за семестр		54	
Итого		108	

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	4	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	7		
	Итого	13		
2 Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	7		
	Итого	15		
3 Электричество	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	12		

Согласована на портале № 49958

4 Электромагнетизм	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	7		
	Итого	16		
5 Колебания и волны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	7		
	Итого	16		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
6 Волновая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	15		
	Итого	23		
7 Квантовая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	11		
	Итого	20		
8 Атомная физика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-1	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	7		
	Итого	16		
9 Физика твердого	Подготовка к практиче-	3	ОК-1	Защита отчета,

Согласована на портале № 49958

тела	ским занятиям, семинарам			Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	7		
	Итого	13		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		216		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Защита отчета	2	2	2	6
Коллоквиум	5	5	5	15
Контрольная работа	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	3	3	3	9
Тест	5	10	10	25
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	100
2 семестр				
Защита отчета	2	2	2	6
Коллоквиум	5	5	5	15
Контрольная работа	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	3	3	3	9
Тест	5	10	10	25
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	100

Согласована на портале № 49958

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 436 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98245 (дата обращения: 04.02.2021).

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 500 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98246 (дата обращения: 04.02.2021).

3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106893 (дата обращения: 04.02.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103195 (дата обращения: 04.02.2021).

2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99230 (дата обращения: 04.02.2021).

Согласована на портале № 49958

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Механика [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Ю. А. Грибов, А. А. Зенин - 2018. 64 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7662 (дата обращения: 04.02.2021).
2. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / В. А. Бурдовицин - 2018. 85 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7520 (дата обращения: 04.02.2021).
3. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Ю. А. Бурачевский - 2018. 137 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7729 (дата обращения: 04.02.2021).
4. Колебания и волны [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / А. С. Климов, А. В. Медовник, Ю. Г. Юшков - 2018. 114 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7652 (дата обращения: 04.02.2021).
5. Волновая и квантовая оптика [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Л. В. Орловская, Е. В. Иванова, А. В. Орловская - 2018. 127 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7694 (дата обращения: 04.02.2021).
6. Атомная физика и физика твёрдого тела [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / А. В. Лячин, Ю. П. Чужков - 2018. 147 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7691 (дата обращения: 04.02.2021).
7. Кинематика равноускоренного вращения [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторной работе по физике / В. А. Бурдовицин - 2019. 13 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8966 (дата обращения: 04.02.2021).
8. Определение момента инерции твердых тел [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторной работе по физике / А. В. Тюньков, Ю. А. Грибов - 2016. 12 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6692 (дата обращения: 04.02.2021).
9. Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторной работе по физике / Е. В. Иванова - 2019. 12 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8968 (дата обращения: 04.02.2021).
10. Изучение распределения Максвелла [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе / В. А. Бурдовицин - 2018. 9 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7643 (дата обращения: 04.02.2021).
11. Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по физике / В. А. Бурдовицин, Ю. А. Бурачевский - 2020. 16 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9264 (дата обращения: 04.02.2021).
12. Изучение магнитного поля кругового тока [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по физике / А. С. Климов, А. А. Зенин - 2020. 13 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9262 (дата обращения: 04.02.2021).
13. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона (магнетрон) [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по физике / Ю. А. Бурачевский - 2020. 16 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9267 (дата обращения: 04.02.2021).
14. Изучение затухающих электромагнитных колебаний [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по физике / А. В. Тюньков, В. А. Бурдовицин - 2020. 16 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9261 (дата обращения: 04.02.2021).
15. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторной работе по физике / Ю. А. Бурачевский, А. Передня - 2019. 10 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8972 (дата обращения: 04.02.2021).
16. Изучение интерференции лазерного излучения [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторной работе по физике / Л. В. Орловская - 2019. 12 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8963 (дата обращения: 04.02.2021).

Согласована на портале № 49958

17. Изучение дифракции света (дифракционная решётка) [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторной работе по физике / Ю. А. Бурачевский - 2019. 12 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8962 (дата обращения: 04.02.2021).

18. Изучение дифракции лазерного излучения от круглого отверстия [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторной работе по физике / Л. В. Орловская, А. В. Орловская - 2019. 13 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8961 (дата обращения: 04.02.2021).

19. Изучение дифракции лазерного излучения на одномерной дифракционной решетке [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторной работе по физике / Л. В. Орловская, А. В. Орловская - 2019. 11 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8960 (дата обращения: 04.02.2021).

20. Тепловое излучение [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторной работе по физике / А. С. Климов, А. В. Медовник - 2017. 15 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7607 (дата обращения: 04.02.2021).

21. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе / В. А. Бурдовицин - 2018. 12 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7638 (дата обращения: 04.02.2021).

22. Проверка соотношения неопределенностей для фотонов [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторной работе по физике / А. С. Климов, Ю. Г. Юшков - 2014. 12 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7608 (дата обращения: 04.02.2021).

23. Исследование спектра атома водорода [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторной работе по физике / А. С. Климов, Н. П. Кондратьева - 2019. 14 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8965 (дата обращения: 04.02.2021).

24. Внутренний фотоэффект [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе / В. А. Бурдовицин - 2018. 11 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7640 (дата обращения: 04.02.2021).

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. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya
3. https://elibrary.ru/defaultx.asp

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 ил-

Согласована на портале № 49958

люстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

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.

Лекционная 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

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 329 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 волновой оптики

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

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

Описание имеющегося оборудования:

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

Программное обеспечение не требуется.

Лаборатория квантовой физики

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

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

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторный макет "Квантовая физика" (10 шт.);
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (10 шт);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

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

Согласована на портале № 49958

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.);
- Учебно-лабораторный стенд по электродинамике 3шт;
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (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 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.);
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (6 шт);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

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

Лаборатория механики и молекулярной физики

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

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

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные макеты: «Молекулярная физика» (10 шт.), «Маятник Обербека» (10 шт.), «Машина Атвуда» (3 шт.), «Момент инерции» (4 шт.);
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (10 шт.);
- Контроллер измерений (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 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.;

Согласована на портале № 49958

- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

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

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

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

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

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

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

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

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

14.1.1. Тестовые задания

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

(Варианты ответа: уменьшается; увеличивается; не изменяется; равна нулю)

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

(Варианты ответа: угловая скорость и угловое ускорение; момент инерции и момент импульса; угловая скорость и момент инерции; угловая скорость и момент импульса)

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

(Варианты ответа: 2; 1; 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 остано-

Согласована на портале № 49958

вился, 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 ответа: 0,5; 2; 1; 4)

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

(Варианты ответа: увеличится; не изменится; уменьшится; для ответа недостаточно данных)

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

(Варианты ответа: не изменится; 0,5; 2; 4)

7. От какой из приведенных ниже величин, характеризующих молекулы, зависит давление идеального газа? (Варианты ответа: силы притяжения между молекулами; кинетической энергии молекул; силы отталкивания между молекулами; потенциальной энергии взаимодействия молекул)

8. Для изолированной системы в равновесном состоянии энтропия системы…

(Варианты ответа: минимальна; максимальна; имеет среднее арифметическое значение; имеет отрицательное значение)

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

(Варианты ответа: от отрицательной обкладки к положительной; в сторону возрастания потенциала; параллельно обкладкам; в сторону убывания потенциала)

10. Точечный заряд +q находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд –q внутрь сферической поверхности, то поток вектора напряженности электрического поля через поверхность сферы…(Варианты ответа: увеличится; уменьшится; равен нулю; не изменится)

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

(Варианты ответа: 40; 10; 20; 30)

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

(Варианты ответа: прямая; парабола; спираль; окружность)

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

(Варианты ответа: Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А) в 4-ой степени; Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А); Энергия (W) пропорциональна квадрату амплитуды (А); Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А) в 3-ой степени)

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

(Варианты ответа: уменьшилась в 4 раза; уменьшилась в 2 раза; увеличилась в 4 раза; не изменилась)

15. При резонансе:

(Варианты ответа: резко растет частота колебаний; колебания затухают; частота колебаний равна нулю; совпадает частота собственных и вынужденных колебаний)

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

(Варианты ответа: поперечные; продольные; собственные; когерентные)

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

(Варианты ответа: 1,33; 3; 1; 1,5)

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

Согласована на портале № 49958

(Варианты ответа: 2; 4; 6; 8)

19. 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 ответа: 8; 4; 9; 5)

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

(Варианты ответа: законом Стефана-Больцмана; законом Кирхгофа; из приведенных вариантов нет верного; законами смещения Вина)

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1 СЕМЕСТР

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. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
12. Классические статистики (функция распределения Максвелла).
13. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул газа.
14. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
15. Теплоёмкость газа. Формула Майера.
16. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
17. Адиабатический процесс. Политропические процессы.
18. Обратимый цикл Карно.
19. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики.
20. Энтропия. Физический и статистический смысл энтропии.
21. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей.
22. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости.
23. Потенциал. Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.
24. 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).
25. Поляризация диэлектриков.
26. Изменение векторов E и D на границе раздела двух диэлектриков.
27. Распределение электрических зарядов на проводнике. Напряжённость поля вблизи поверхности заряженного проводника.
28. Электродвижущая сила. Обобщённый закон Ома для неоднородного участка цепи.
29. Работа, мощность, Закон Джоуля-Ленца.
30. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа.

Согласована на портале № 49958

31. Статическое магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.

32. Магнитное поле кругового тока. Магнитное поле движущегося заряда.

33. Закон Ампера. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.

34. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.

35. Эффект Холла.

36. Циркуляция вектора магнитной индукции.

37. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

38. Магнитное поле в веществе. Намагниченность и напряжённость магнитного поля.

39. Магнитные моменты электронов и атомов.

40. Электродвижущая сила (э.д.с.) индукции. Природа явления электромагнитной индукции.

41. Явление самоиндукции. Взаимная индукция.

42. Энергия магнитного поля.

43. Вихревое электрическое поле.

44. Уравнения Максвелла.

45. Характеристики гармонических колебаний.

46. Сложение гармонических колебаний.

47. Квазистационарные токи. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления.

48. Свободные затухающие электрические колебания в контуре.

49. Вынужденные электрические колебания. Явление резонанса. Переменный ток.

50. Уравнения плоской и сферической волн.

51. Наложение (интерференция) волн. Стоячие волны.

52. Эффект Доплера для звуковых волн. Оптический эффект Доплера.

53. Электромагнитные волны.

54. Энергия электромагнитной волны. Интенсивность и импульс электромагнитной волны.

2 СЕМЕСТР

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.

14. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.

15. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.

16. Формула Планка.

17. Внешний фотоэффект.

18. Фотоны. Опыт Боте (метод совпадений).

19. Эффект Комптона.

20. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение.

21. Давление света.

22. Закономерности в атомных спектрах Формула Бальмера.

23. Элементарная теория Бора. Опыт Франка и Герца

24. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества.

25. Принцип неопределённости.

26. Волновое уравнение Шредингера. Физический смысл Ψ-функции.

27. Квантование энергии электрона в одномерной потенциальной яме.

Согласована на портале № 49958

28. Главное и орбитальное квантовые числа.
29. Пространственное квантование (магнитное квантовое число).
30. Спин электрона. Опыт Штерна и Герлаха.
31. Распределение электронов по энергетическим уровням атомов. Принцип Паули.
32. Ширина спектральных линий. Тонкая структура спектральных линий.
33. Вынужденное излучение. Лазеры.
34.Термодинамический способ описания коллектива частиц. Химический потенциал.
35.Функция распределения для невырожденного газа. Функция распределения Максвелла-Больцмана.
36. Функция распределения для вырожденного газа фермионов. Функция распределения Ферми-Дирака.
37. Средняя энергия вырожденного газа фермионов.Давление электронного газа.
38. Функция распределения Бозе-Эйнштейна.
39. Тепловые свойства твёрдых тел. Спектр нормальных колебаний решетки.
40 Характеристическая температура Дебая. Гармонический осциллятор. Фононы.
41. Теплоемкость диэлектриков (теория Дебая).
42. Теплоемкость электронного газа (теплоемкость металлов).
43. Теплопроводность решетки (диэлектриков).
44. Расщепление энергетических уровней и возникновение зон при образовании кристаллической решётки. Деление твёрдых тел на металлы, полупроводники и изоляторы.
45. Динамика электронов в кристаллической решётке. Эффективная масса электрона.
46. Электропроводность металлов. Основные свойства сверхпроводников.
47. Собственная проводимость полупроводников.
48. Примесная проводимость полупроводников.Фотопроводимость (внутренний фотоэффект).
49. Контактные явления. Работа выхода электронов. p-n переход.
50. Основные виды люминесценции.

14.1.3. Темы коллоквиумов

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

14.1.4. Темы контрольных работ

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

14.1.5. Темы лабораторных работ

Кинематика равноускоренного вращения
Определение момента инерции твердых тел
Определение отношения теплоемкостей газа методом клемана-дезорма
Изучение распределения Максвелла
Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков

Согласована на портале № 49958

Изучение магнитного поля кругового тока
Определение удельного заряда электрона методом магнетрона
Изучение затухающих электромагнитных колебаний
Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу
Изучение интерференции лазерного излучения
Изучение дифракции света (дифракционная решётка)
Тепловое излучение
Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна
Проверка соотношения неопределенностей для фотонов
Исследование спектра атома водорода
Внутренний фотоэффект
Изучение дифракции лазерного излучения от круглого отверстия
Изучение дифракции лазерного излучения на одномерной дифракционной решетке

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

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

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

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

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

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

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

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

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

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адапти-

Согласована на портале № 49958

рованных 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 № 49958