МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиолокационные системы и комплексы**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	54	34	88	часов
2	Практические занятия	54	34	88	часов
3	Лабораторные работы	36	26	62	часов
4	Всего аудиторных занятий	144	94	238	часов
5	Самостоятельная работа	108	86	194	часов
6	Всего (без экзамена)	252	180	432	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	72	часов
8	Общая трудоемкость	288	216	504	часов
		8.0	6.0	14.0	З.Е.

Экзамен: 1, 2 семестр

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

Томск 2018

Согласована на портале № 30680

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) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. физики _____ А. В. Тюньков

Заведующий обеспечивающей каф. физики _____ Е. М. Окс

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Эксперты:

Доцент кафедры радиотехнических систем (РТС) _____ В. А. Громов

Доцент кафедры физики (физики) _____ А. В. Медовник

Согласована на портале № 30680

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов целостного представления о физических процессах и явлениях, протекающих в природе, понимания возможностей современных научных методов познания природы и владения ими на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих 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.6) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Физика.

Последующими дисциплинами являются: Физика, Безопасность жизнедеятельности, Основы теории радиолокационных систем и комплексов, Основы теории радионавигационных систем и комплексов, Основы теории цепей, Распространение радиоволн, Статистическая радиотехника, Электродинамика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

– ОПК-5 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

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** Использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, выявлять физическую сущность профессиональных задач, привлекать полученные знания и физико-математический аппарат для их решения.

– **владеть** 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)	238	144	94
Лекции	88	54	34
Практические занятия	88	54	34
Лабораторные работы	62	36	26
Самостоятельная работа (всего)	194	108	86
Оформление отчетов по лабораторным работам	92	48	44
Проработка лекционного материала	25	16	9

Согласована на портале № 30680

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	77	44	33
Всего (без экзамена)	432	252	180
Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Общая трудоемкость, ч	504	288	216
Зачетные Единицы	14.0	8.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Механика	8	8	4	26	46	ОПК-4, ОПК-5
2 Молекулярная физика и термодинамика	10	10	8	26	54	ОПК-4, ОПК-5
3 Электричество	12	12	8	26	58	ОПК-4, ОПК-5
4 Электромагнетизм	12	12	8	16	48	ОПК-4, ОПК-5
5 Колебания и волны	12	12	8	14	46	ОПК-4, ОПК-5
Итого за семестр	54	54	36	108	252	
2 семестр						
6 Волновая оптика	12	10	8	24	54	ОПК-4, ОПК-5
7 Квантовая оптика	10	12	10	31	63	ОПК-4, ОПК-5
8 Атомная физика	12	12	8	31	63	ОПК-4, ОПК-5
Итого за семестр	34	34	26	86	180	
Итого	88	88	62	194	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

Согласована на портале № 30680

1 семестр			
1 Механика	Физика как фундаментальная наука. Кинематика. Динамика материальной точки. Законы сохранения. Механика твердого тела.	8	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	8	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Классические статистики. Явления переноса. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия.	10	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	10	
3 Электричество	Электрическое поле в вакууме. Электрическое поле в диэлектрике. Проводники в электрическом поле. Энергия электрического поля.Постоянный электрический ток.	12	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	12	
4 Электромагнетизм	Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.	12	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	12	
5 Колебания и волны	Колебания. Волны.	12	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	12	
Итого за семестр		54	
2 семестр			
6 Волновая оптика	Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.	12	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	12	
7 Квантовая оптика	Тепловое излучение. Фотоны.	10	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	10	
8 Атомная физика	Боровская теория атома. Элементы квантовой механики. Неравновесные макросистемы. Спонтанное и вынужденное излучение.	12	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	12	
Итого за семестр		34	
Итого		88	

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 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 30680

Последующие дисциплины								
1 Физика						+	+	+
2 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Основы теории радиолокационных систем и комплексов			+	+	+	+		
4 Основы теории радионавигационных систем и комплексов			+	+	+	+		
5 Основы теории цепей			+	+	+			
6 Распространение радиоволн			+	+	+	+		
7 Статистическая радиотехника	+	+	+	+	+	+	+	+
8 Электродинамика			+	+	+	+		

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

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

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-4	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест
ОПК-5	+	+	+	+	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	Определение момента инерции твердых тел	4	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма	4	ОПК-4, ОПК-5

Согласована на портале № 30680

	Изучение распределения Максвелла	4	
	Итого	8	
3 Электричество	Изучение электростатического поля	4	ОПК-4, ОПК-5
	Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора	4	
	Итого	8	
4 Электромагнетизм	Изучение магнитного поля кругового тока	4	ОПК-4, ОПК-5
	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	4	
	Итого	8	
5 Колебания и волны	Изучение затухающих электромагнитных колебаний	4	ОПК-4, ОПК-5
	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний, фигуры Лиссажу	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
2 семестр			
6 Волновая оптика	Изучение интерференции лазерного излучения. Опыт Юнга	4	ОПК-4, ОПК-5
	Изучение дифракции лазерного излучения на одномерной дифракционной решетке	4	
	Итого	8	
7 Квантовая оптика	Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна	4	ОПК-4, ОПК-5
	Тепловое излучение	6	
	Итого	10	
8 Атомная физика	Изучение спектра атома водорода. (Пост. Ридберга)	4	ОПК-4, ОПК-5
	Проверка соотношения неопределенностей для фотонов	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		26	
Итого		62	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Механика	Кинематика поступательного и вращательного	8	ОПК-4,

Согласована на портале № 30680

	движения. Законы динамики поступательного и вращательного движения. Работа и энергия. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии.		ОПК-5
	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	ОПК-4, ОПК-5
	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	ОПК-4, ОПК-5
	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	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	12	
5 Колебания и волны	Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Электромагнитные волны. Эффект Доплера.	12	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	12	
Итого за семестр		54	
2 семестр			
6 Волновая оптика	Геометрическая и оптическая разность хода лучей. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.	10	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	10	
7 Квантовая оптика	Тепловое излучение. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Фотоны. Импульс фотона. Давление света.	12	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	12	
8 Атомная физика	Волновые свойства микрочастиц. Теория атома Резерфорда-Бора. Спектры атомов. Формула Бальмера. Уравнение Шредингера. Квантовые числа.	12	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	12	
Итого за семестр		34	
Итого		88	

Согласована на портале № 30680

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	10	ОПК-4, ОПК-5	Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	26		
2 Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-4, ОПК-5	Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	26		
3 Электричество	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-4, ОПК-5	Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	26		
4 Электромагнетизм	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-4, ОПК-5	Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	16		
5 Колебания и волны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-4, ОПК-5	Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного	2		

Согласована на портале № 30680

	материала			
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	14		
Итого за семестр		108		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
6 Волновая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	9	ОПК-4, ОПК-5	Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	24		
7 Квантовая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-4, ОПК-5	Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	31		
8 Атомная физика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-4, ОПК-5	Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	31		
Итого за семестр		86		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		266		

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	Всего за семестр

Согласована на портале № 30680

			конец семестра	
1 семестр				
Защита отчета	8	8	8	24
Коллоквиум		5	5	10
Контрольная работа		5	5	10
Отчет по лабораторной работе	7	7	7	21
Тест			5	5
Итого максимум за период	15	25	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	15	40	70	100
2 семестр				
Защита отчета	5	5	8	18
Коллоквиум	5	5	5	15
Контрольная работа	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	5	5	7	17
Тест			5	5
Итого максимум за период	20	20	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	40	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)

Согласована на портале № 30680

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: 11.06.2018.
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: 11.06.2018.
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: 11.06.2018.

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: 11.06.2018.
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: 11.06.2018.

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: 11.06.2018.
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: 11.06.2018.
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: 11.06.2018.
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: 11.06.2018.
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: 11.06.2018.
6. Атомная физика и физика твёрдого тела: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Лячин А. В., Чужков Ю. П. - 2018. 147 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7691, дата обращения: 11.06.2018.

Согласована на портале № 30680

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: 11.06.2018.

8. 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: 11.06.2018.

9. Изучение распределения Максвелла: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7643, дата обращения: 11.06.2018.

10. Изучение электростатического поля: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Медовник А. В. - 2018. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7644, дата обращения: 11.06.2018.

11. Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора: Методические указания к лабораторной работе / Бурачевский Ю. А. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/873, дата обращения: 11.06.2018.

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: 11.06.2018.

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: 11.06.2018.

14. 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: 11.06.2018.

15. 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: 11.06.2018.

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: 11.06.2018.

17. Изучение дифракции лазерного излучения на одномерной дифракционной решетке: Учебно-методическое пособие / Орловская Л. В., Орловская А. В. - 2010. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/914, дата обращения: 11.06.2018.

18. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7638, дата обращения: 11.06.2018.

19. Тепловое излучение: Руководство к лабораторной работе по физике / Климов А. С., Медовник А. В. - 2017. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7607, дата обращения: 11.06.2018.

20. Проверка соотношения неопределенностей для фотонов: Руководство к лабораторной работе по физике / Климов А. С., Юшков Ю. Г. - 2014. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7608, дата обращения: 11.06.2018.

21. Исследование спектра атома водорода: Методические указания к лабораторной работе / Захаров Н. А., Кириллов А. М. - 2011. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/917, дата обращения: 11.06.2018.

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:

Согласована на портале № 30680

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, к которым у ТУСУРа есть доступ https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

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

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

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

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 431 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория

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

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 326 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория

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

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 325 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Согласована на портале № 30680

Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория

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

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 307 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория

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

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 305 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория

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

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 303 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 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:

Согласована на портале № 30680

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

Программное обеспечение не требуется.

Лаборатория механики и молекулярной физики

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

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

Описание имеющегося оборудования:

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

Программное обеспечение:

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

Лаборатория термодинамики

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

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

Описание имеющегося оборудования:

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

Программное обеспечение:

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

Лаборатория электричества и магнетизма

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

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

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторный макет «Электричество и магнетизм» (12 шт.);
- Персональный компьютер (12 шт.);
- Контроллер измерений (12 шт.);
- Доска белая для письма маркером;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

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

Лаборатория квантовой физики

Согласована на портале № 30680

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

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

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

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

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

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

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

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

Согласована на портале № 30680

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 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 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);

Согласована на портале № 30680

Энергия (W) пропорциональна амплитуде (A) 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 …

(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.

Согласована на портале № 30680

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.

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.

Согласована на портале № 30680

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.
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.

14.1.3. Темы коллоквиумов

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

14.1.4. Темы контрольных работ

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

14.1.5. Темы лабораторных работ

Определение момента инерции твердых тел
Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма
Изучение распределения Максвелла
Изучение электростатического поля
Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора
Изучение магнитного поля кругового тока
Определение удельного заряда электрона методом магнетрона
Изучение затухающих электромагнитных колебаний

Согласована на портале № 30680

Сложение взаимно перпендикулярных колебаний, фигуры Лиссажу
Изучение интерференции лазерного излучения. Опыт Юнга
Изучение дифракции лазерного излучения на одномерной дифракционной решетке
Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна
Изучение спектра атома водорода. (Пост. Ридберга)
Тепловое излучение
Проверка соотношения неопределенностей для фотонов

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, 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:

Согласована на портале № 30680

– 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 № 30680