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 - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **очно-заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	20	20	58	часов
2	Практические занятия	12	18	18	48	часов
3	Лабораторные работы	16	16	16	48	часов
4	Всего аудиторных занятий	46	54	54	154	часов
5	Из них в интерактивной форме	10	10	12	32	часов
6	Самостоятельная работа	80	72	90	242	часов
7	Всего (без экзамена)	126	126	144	396	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	36	108	часов
9	Общая трудоемкость	162	162	180	504	часов
		4.5	4.5	5.0	14.0	З.Е.

Экзамен: 1, 2, 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 27165

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) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. физики _____ Д. Б. Золотухин

Заведующий обеспечивающей каф. физики _____ Е. М. Окс

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР _____ С. Н. Шарангович

Эксперты:

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

Доцент кафедры сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР) _____ А. Ю. Попков

Согласована на портале № 27165

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов целостного представления о физических процессах и явлениях, протекающих в природе, базы для освоения общепрофессиональных дисциплин, навыков самоорганизации и саморазвития при осуществлении профессиональной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

– Освоение студентами и умение использовать основные понятия, законы и модели физики, методов теоретического и экспериментального исследования 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: Радиотехнические системы, Физика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные разделы физики, методы самоорганизации и самообразования.

– **уметь** самостоятельно строить процесс поиска, оценки и овладения информацией, необходимой для решения профессиональных задач, планировать цели и осуществлять выбор методов организации физических исследований.

– **владеть** навыками использования полученной информации в организации теоретических и экспериментальных исследований в физике.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	154	46	54	54
Лекции	58	18	20	20
Практические занятия	48	12	18	18
Лабораторные работы	48	16	16	16
Из них в интерактивной форме	32	10	10	12
Самостоятельная работа (всего)	242	80	72	90
Оформление отчетов по лабораторным работам	42	10	16	16
Проработка лекционного материала	96	32	28	36
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	104	38	28	38
Всего (без экзамена)	396	126	126	144
Подготовка и сдача экзамена	108	36	36	36
Общая трудоемкость, ч	504	162	162	180

Согласована на портале № 27165

Зачетные Единицы	14.0	4.5	4.5	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Механика	12	8	8	44	72	ОПК-1
2 Молекулярная физика и термодинамика	6	4	8	36	54	ОПК-1
Итого за семестр	18	12	16	80	126	
2 семестр						
3 Электричество и магнетизм	10	12	12	42	76	ОПК-1
4 Колебания и волны	10	6	4	30	50	ОПК-1
Итого за семестр	20	18	16	72	126	
3 семестр						
5 Волновая и квантовая оптика	9	5	8	27	49	ОПК-1
6 Атомная физика и физика твердого тела	2	4	4	31	41	ОПК-1
7 Физика атомного ядра и элементарных частиц	9	9	4	32	54	ОПК-1
Итого за семестр	20	18	16	90	144	
Итого	58	48	48	242	396	

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 твердого тела;Основы релятивистской механики.	12	ОПК-1
	Итого	12	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Уравнения состояния идеального газа;Изопроцессы;Классические статистики;Явления переноса;Обратимые и необратимые процессы;Эн-	6	ОПК-1

Согласована на портале № 27165

	тропия.		
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
2 семестр			
3 Электричество и магнетизм	Электростатическое поле в вакууме и в диэлектрике;Проводник в электрическом поле;Энергия электрического поля;Постоянный электрический ток;Магнитное поле в вакууме;Магнитное поле в веществе;Электромагнитная индукция;Уравнения Максвелла.	10	ОПК-1
	Итого	10	
4 Колебания и волны	Колебания;Волны.	10	ОПК-1
	Итого	10	
Итого за семестр		20	
3 семестр			
5 Волновая и квантовая оптика	Интерференция света;Дифракция света;Поляризация света;Свойства и особенности распространения световых волн в различных средах. Дисперсия света.	9	ОПК-1
	Итого	9	
6 Атомная физика и физика твердого тела	Тепловое излучение;Фотоны	2	ОПК-1
	Итого	2	
7 Физика атомного ядра и элементарных частиц	Боровская теория атома;Элементы квантовой механики;Неравновесные макросистемы. Спонтанное и вынужденное излучение.	9	ОПК-1
	Итого	9	
Итого за семестр		20	
Итого		58	

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
Предшествующие дисциплины							
1 Физика	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины							
1 Радиотехнические системы			+	+	+	+	+
2 Физика			+	+	+	+	+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 27165

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-1	+	+	+	+	Экзамен, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы	Интерактивные лекции, ч	Интерактивные практические занятия, ч	Интерактивные лабораторные занятия, ч	Всего, ч
1 семестр				
Работа в команде			3	3
Мини-лекция	3			3
Решение ситуационных задач		4		4
Итого за семестр:	3	4	3	10
2 семестр				
Выступление в роли обучающего	3			3
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		4		4
Работа в команде			3	3
Итого за семестр:	3	4	3	10
3 семестр				
Мини-лекция	4			4
Решение ситуационных задач		4		4
Работа в команде			4	4
Итого за семестр:	4	4	4	12
Итого	10	12	10	32

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 27165

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Механика	Кинематика равноускоренного вращения	4	ОПК-1
	Определение момента инерции твердых тел	4	
	Итого	8	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма.	4	ОПК-1
	Изучение распределения Максвелла	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		16	
2 семестр			
3 Электричество и магнетизм	Изучение магнитного поля кругового тока.	4	ОПК-1
	Измерение удельного электрического сопротивления металлов	4	
	Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков	4	
	Итого	12	
4 Колебания и волны	Изучение затухающих электромагнитных колебаний	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
3 семестр			
5 Волновая и квантовая оптика	Изучение дифракции лазерного излучения на одномерной дифракционной решетке	4	ОПК-1
	Изучение интерференции лазерного излучения	4	
	Итого	8	
6 Атомная физика и физика твердого тела	Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна.	4	ОПК-1
	Итого	4	
7 Физика атомного ядра и элементарных частиц	Исследование спектра атома водорода	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
Итого		48	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 27165

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Механика	Физика как фундаментальная наука; Кинематика; Динамика материальной точки; Законы сохранения;	4	ОПК-1
	Механика твердого тела; Основы релятивистской механики.	4	
	Итого	8	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Уравнения состояния идеального газа; Изопроцессы; Классические статистики; Явления переноса; Обратимые и необратимые процессы; Энтропия.	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		12	
2 семестр			
3 Электричество и магнетизм	Электростатическое поле в вакууме и в диэлектрике; Проводник в электрическом поле; Энергия электрического поля; Постоянный электрический ток; Магнитное поле в вакууме; Магнитное поле в веществе; Электромагнитная индукция; Уравнения Максвелла.	12	ОПК-1
	Итого	12	
4 Колебания и волны	Колебания; Волны.	6	ОПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
3 семестр			
5 Волновая и квантовая оптика	Интерференция света; Дифракция света; Поляризация света; Свойства и особенности распространения световых волн в различных средах. Дисперсия света.	5	ОПК-1
	Итого	5	
6 Атомная физика и физика твердого тела	Тепловое излучение; Фотоны	4	ОПК-1
	Итого	4	
7 Физика атомного ядра и элементарных частиц	Боровская теория атома; Элементы квантовой механики; Неравновесные макросистемы. Спонтанное и вынужденное излучение.	9	ОПК-1
	Итого	9	
Итого за семестр		18	
Итого		48	

Согласована на портале № 27165

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	19	ОПК-1	Коллоквиум, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	20		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	44		
2 Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	19	ОПК-1	Коллоквиум, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	12		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	36		
Итого за семестр		80		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
3 Электричество и магнетизм	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-1	Коллоквиум, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	18		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	42		
4 Колебания и волны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-1	Коллоквиум, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	10		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		

Согласована на портале № 27165

	Итого	30		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
3 семестр				
5 Волновая и квантовая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-1	Коллоквиум, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	12		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	27		
6 Атомная физика и физика твердого тела	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОПК-1	Коллоквиум, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	12		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	31		
7 Физика атомного ядра и элементарных частиц	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОПК-1	Коллоквиум, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	12		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	32		
Итого за семестр		90		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		350		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

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. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98245 (дата обращения: 17.06.2018).

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-Петер-

Согласована на портале № 27165

бург : Лань, 2018. — 500 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98246 (дата обращения: 17.06.2018).

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. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106893 (дата обращения: 17.06.2018).

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. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103195 (дата обращения: 17.06.2018).

2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99230 (дата обращения: 17.06.2018).

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: 17.06.2018).

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: 17.06.2018).

3. 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: 17.06.2018).

4. 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: 17.06.2018).

5. 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: 17.06.2018).

6. 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: 17.06.2018).

7. Кинематика равноускоренного вращения: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/923 (дата обращения: 17.06.2018).

8. Определение момента инерции твердых тел: Руководство к лабораторной работе по физике / Тюньков А. В., Грибов Ю. - 2016. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6692 (дата обращения: 17.06.2018).

9. Определение отношения теплоемкостей газа методом клемана-дезорма: Руководство к лабораторной работе / Соколова И. В., Иванова Е. В. - 2012. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3035 (дата обращения: 17.06.2018).

10. 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: 17.06.2018).

11. 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: 17.06.2018).

12. Измерение удельного электрического сопротивления металлов: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Медовник А. В. - 2018. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим

Согласована на портале № 27165

доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7645 (дата обращения: 17.06.2018).

13. Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Бурачевский Ю. А. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/874 (дата обращения: 17.06.2018).

14. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7641 (дата обращения: 17.06.2018).

15. 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: 17.06.2018).

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: 17.06.2018).

17. 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: 17.06.2018).

18. 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: 17.06.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

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

Согласована на портале № 27165

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, 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 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 лазерной оптики

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

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 235 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

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

Программное обеспечение не требуется.

Лаборатория механики и молекулярной физики

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

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

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные макеты: «Молекулярная физика» (10 шт.), «Маятник Обербека» (10 шт.), «Машина Атвуда» (3 шт.), «Момент инерции» (4 шт.);

Согласована на портале № 27165

- 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 электричества и магнетизма

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

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

Описание имеющегося оборудования:

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

Программное обеспечение:

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

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

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

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/переда-

Согласована на портале № 27165

чи 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 спирали с равномерно убывающей скоростью. При этом величина полного ускорения точки …

a) уменьшается
b) увеличивается
c) не изменяется
d) равна нулю

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

a) угловая скорость и угловое ускорение
b) момент инерции и момент импульса
c) угловая скорость и момент инерции
d) 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 …

a) 2
b) 1
c) 0,5
d) 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 …

a) 0,5
b) 2
c) 1
d) 4

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

a) увеличится
b) не изменится
c) уменьшится
d) для ответа недостаточно данных

6. Во сколько раз увеличится среднеквадратическая скорость молекул идеального газа при

Согласована на портале № 27165

повышении абсолютной температуры в 4 раза?

a) не изменится

b) 0,5

c) 2

d) 4

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

a) силы притяжения между молекулами

b) кинетической энергии молекул

c) силы отталкивания между молекулами

d) потенциальной энергии взаимодействия молекул

8. Для изолированной системы в равновесном состоянии энтропия системы…

a) минимальна

b) максимальна

c) имеет среднее арифметическое значение

d) имеет отрицательное значение

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

a) от отрицательной обкладки к положительной

b) в сторону возрастания потенциала

c) параллельно обкладкам

d) 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…

a) увеличится

b) уменьшится

c) равен нулю

d) 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.

a) 40

b) 10

c) 20

d) 30

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

a) прямая

b) парабола

c) спираль

d) окружность

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

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

b) Энергия (W) пропорциональна амплитуде (A)

c) Энергия (W) пропорциональна квадрату амплитуды (A)

d) 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?

a) уменьшилась в 4 раза

b) уменьшилась в 2 раза

c) увеличилась в 4 раза

d) не изменилась

15. При резонансе:

Согласована на портале № 27165

a) резко растет частота колебаний
b) колебания затухают
c) частота колебаний равна нулю
d) совпадает частота собственных и вынужденных колебаний

16. Как называются волны, в которых колебания частиц происходят в перпендикулярной плоскости к направлению распространения волн?
a) поперечные
b) продольные
c) собственные
d) 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.
a) 1,33
b) 3
c) 1
d) 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 30о. Поле зрения поляриметра станет совершенно темным при минимальной толщине (в мм) пластинки, равной …
a) 2
b) 4
c) 6
d) 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.
a) 8
b) 4
c) 9
d) 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
a) законом Стефана-Больцмана
b) законом Кирхгофа
c) из приведенных вариантов нет верного
d) законами смещения Вина

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Механика
1. Кинематика поступательного движения.
2. Кинематика вращательного движения.
3. Динамика материальной точки.
4. Кинетическая энергия. Работа и мощность.
5. Консервативные силы. Потенциальная энергия, связь между потенциальной энергией и силой.
6. Основное уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной точки.
7. Уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной оси.
8. Момент инерции, теорема Штейнера.

Согласована на портале № 27165

9. Закон сохранения механической энергии.
10. Закон сохранения момента импульса.

2. Молекулярная физика и термодинамика
1. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
2. Классические статистики (функция распределения Максвелла).
3. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул газа.
4. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
5. Теплоёмкость газа. Формула Майера.
6. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
7. Адиабатический процесс. Политропические процессы.
8. Обратимый цикл Карно.
9. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики.
10. Энтропия. Физический и статистический смысл энтропии.

3. Электричество и магнетизм
1. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей.
2. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости.
3. Потенциал. Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.
4. Связь между напряжённостью электростатического поля и потенциалом. Расчет разности потенциалов между точками поля (образованного бесконечной заряженной плоскостью, двумя бесконечными заряженными плоскостями, сферической поверхностью, проводящим шаром).
5. Поляризация диэлектриков.
6. Изменение векторов E и D на границе раздела двух диэлектриков.
7. Распределение электрических зарядов на проводнике. Напряжённость поля вблизи поверхности заряженного проводника.
8. Электродвижущая сила. Обобщённый закон Ома для неоднородного участка цепи.
9. Работа, мощность, Закон Джоуля-Ленца.
10. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа.
11. Статическое магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.
12. Магнитное поле кругового тока. Магнитное поле движущегося заряда.
13. Закон Ампера. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
14. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
15. Эффект Холла.
16. Циркуляция вектора магнитной индукции.
17. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
18. Магнитное поле в веществе. Намагниченность и напряжённость магнитного поля.
19. Магнитные моменты электронов и атомов.
20. Электродвижущая сила (э.д.с.) индукции. Природа явления электромагнитной индукции.
21. Явление самоиндукции. Взаимная индукция.
22. Энергия магнитного поля.
23. Вихревое электрическое поле.
24. Уравнения Максвелла.

4. Колебания и волны
1. Характеристики гармонических колебаний.
2. Сложение гармонических колебаний.
3. Квазистационарные токи. Свободные электромагнитные колебания в контуре без актив-

Согласована на портале № 27165

ного сопротивления.

4. Свободные затухающие электрические колебания в контуре.

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

6. Уравнения плоской и сферической волн.

7. Наложение (интерференция) волн. Стоячие волны.

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

9. Электромагнитные волны.

10. Энергия электромагнитной волны. Интенсивность и импульс электромагнитной волны.

5. Волновая и квантовая оптика

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

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

3. Кольца Ньютона.

4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.

5. Метод зон Френеля. Зонная пластинка.

6. Дифракция на круглом отверстии и непрозрачном диске.

7. Дифракция от щели.

8. Дифракционная решётка.

9. Спектральное разложение. Разрешающая способность решётки.

10. Дифракция на пространственных решётках. Дифракция рентгеновских лучей.

11. Поляризация света. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

12. Поляризация при двойном лучепреломлении.

13. Закон Малюса.

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.

6. Атомная физика и физика твердого тела

1. Закономерности в атомных спектрах Формула Бальмера.

2. Элементарная теория Бора. Опыт Франка и Герца.

3. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества.

4. Принцип неопределённости.

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

6. Квантование энергии электрона в одномерной потенциальной яме.

7. Главное и орбитальное квантовые числа.

8. Пространственное квантование (магнитное квантовое число).

9. Спин электрона. Опыт Штерна и Герлаха.

10. Распределение электронов по энергетическим уровням атомов. Принцип Паули.

11. Ширина спектральных линий. Тонкая структура спектральных линий.

12. Вынужденное излучение. Лазеры.

13. Функция распределения для вырожденного газа фермионов. Функция распределения Ферми-Дирака.

14. Функция распределения Бозе-Эйнштейна.

15. Понятие о нормальных колебаниях решетки. Спектр нормальных колебаний решетки. Фононы.

16. Характеристическая температура Дебая.

17. Теплоемкость твердых тел (теория Дебая).

18. Расщепление энергетических уровней и возникновение зон при образовании кристаллической решётки.

Согласована на портале № 27165

19. Динамика электронов в кристаллической решётке.
20. Электропроводность металлов.
21. Природа сверхпроводимости. Качественные положения теории БКШ
22. Собственная проводимость полупроводников.
23. Фотопроводимость (внутренний фотоэффект).
24. Термоэлектрические явления.
25. p-n переход.

7. Физика атомного ядра и элементарных частиц
1. Состав, размер, характеристики, спин атомного ядра.
2. Модели атомного ядра.
3. Ядерные силы.
4. Закон радиоактивного распада.
5. α, β, γ -распад.
6. Эффект Мёссбауэра.
7. Ядерные реакции.
8. Деление ядер.
9. Свойства и типы элементарных частиц.
10. Характеристики взаимодействий элементарных частиц.
11. Свойства нейтрино.
12. Кварковая модель строения адронов.

14.1.3. Темы коллоквиумов

Механика
Молекулярная физика и термодинамика
Электричество и магнетизм
Колебания и волны
Волновая и квантовая оптика
Атомная физика и физика твердого тела
Физика атомного ядра и элементарных частиц

14.1.4. Темы лабораторных работ

Кинематика равноускоренного вращения.
Определение момента инерции твердых тел
Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма
Изучение распределения Максвелла
Изучение магнитного поля кругового тока
Измерение удельного электрического сопротивления металлов
Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков
Изучение затухающих электромагнитных колебаний
Изучение дифракции лазерного излучения на одномерной дифракционной решетке
Изучение интерференции лазерного излучения
Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна
Исследование спектра атома водорода

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,	Преимущественно письменная проверка

Согласована на портале № 27165

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

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

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

Согласована на портале № 27165