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: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	12	6	6	24	часов
2	Практические занятия	8	8	6	22	часов
3	Лабораторные работы	8	8	8	24	часов
4	Всего аудиторных занятий	28	22	20	70	часов
5	Самостоятельная работа	188	149	79	416	часов
6	Всего (без экзамена)	216	171	99	486	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	0	9	9	18	часов
8	Общая трудоемкость	216	180	108	504	часов
					14.0	З.Е.

Контрольные работы: 2 семестр - 3; 3 семестр - 3
Экзамен: 2, 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 31997

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. ТОР _____ А. А. Гельцер

Эксперты:

Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) _____ С. И. Богомолов

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

Согласована на портале № 31997

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины "Физика" является формирование у студентов ТУСУРа целостного представления о физических процессах и явлениях, протекающих в природе, понимания возможностей современных научных физико-математических методов познания природы и владения ими на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных задач.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачей изучения дисциплины является освоение студентами и умение использовать основные понятия, законы и модели физики, методы теоретического и экспериментального исследования в физике, методы 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, Математика, Радиотехнические системы.

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** физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, оптик, атомной физики.

– **уметь** использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.

– **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	3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	70	28	22	20
Лекции	24	12	6	6
Практические занятия	22	8	8	6
Лабораторные работы	24	8	8	8
Самостоятельная работа (всего)	416	188	149	79
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	6	6	4
Подготовка к лабораторным работам	6	6		
Проработка лекционного материала	203	90	81	32
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	151	86	32	33
Выполнение контрольных работ	40		30	10
Всего (без экзамена)	486	216	171	99

Согласована на портале № 31997

Подготовка и сдача экзамена	18		9	9
Общая трудоемкость, ч	504	216	180	108
Зачетные Единицы	14.0			

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	9	4	4	98	115	ОПК-1
2 Молекулярная физика и термодинамика	3	4	4	90	101	ОПК-1
Итого за семестр	12	8	8	188	216	
2 семестр						
3 Электричество и магнетизм	3	4	4	49	60	ОПК-1
4 Колебания и волны	3	4	4	100	111	ОПК-1
Итого за семестр	6	8	8	149	171	
3 семестр						
5 Волновая и квантовая оптика	2	2	0	23	27	ОПК-1
6 Атомная физика и физика твердого тела	2	2	4	24	32	ОПК-1
7 Физика атомного ядра и элементарных частиц	2	2	4	32	40	ОПК-1
Итого за семестр	6	6	8	79	99	
Итого	24	22	24	416	486	

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 релятивистскоймеханики.	9	ОПК-1
	Итого	9	

Согласована на портале № 31997

2 Молекулярная физика и термодинамика	Уравнения состояния идеального газа; Изопроцессы; Классические статистики; Явления переноса; Обратимые и необратимые процессы; Энтропия.	3	ОПК-1
	Итого	3	
Итого за семестр		12	
2 семестр			
3 Электричество и магнетизм	Электростатическое поле в вакууме и в диэлектрике; Проводник в электрическом поле; Энергияэлектрического поля; Постоянный электрический ток; Магнитное поле в вакууме; Магнитное поле ввеществе; Электромагнитная индукция; Уравнения Максвелла.	3	ОПК-1
	Итого	3	
4 Колебания и волны	Колебания; волны	3	ОПК-1
	Итого	3	
Итого за семестр		6	
3 семестр			
5 Волновая и квантовая оптика	Интерференция света; Дифракция света; Поляризация света; Свойства и особенности распространения световых волн в различных средах. Дисперсия света.	2	ОПК-1
	Итого	2	
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.	2	ОПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		6	
Итого		24	

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 Физика			+	+	+	+	+
2 Математика	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 31997

3 Радиотехнические системы			+	+	+	+	+

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-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Коллоквиум, Защита отчета, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Механика	Кинематика равноускоренного вращения.	4	ОПК-1
	Итого	4	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма.	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
2 семестр			
3 Электричество и магнетизм	Изучение магнитного поля кругового тока.	4	ОПК-1
	Итого	4	
4 Колебания и волны	Изучение затухающих электромагнитных колебаний.	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
3 семестр			
6 Атомная физика и физика твердого тела	Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнтейна.	4	ОПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 31997

7 Физика атомного ядра и элементарных частиц	Исследование спектра атома водорода	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		24	

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	Физика как фундаментальная наука; Кинематика; Динамика материальной точки; Законы сохранения;Механика твердого тела; Основы релятивистской механики.	4	ОПК-1
	Итого	4	
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		8	
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.	4	ОПК-1
	Итого	4	
4 Колебания и волны	Колебания; Волны.	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
3 семестр			
5 Волновая и квантовая оптика	Интерференция света; Дифракция света; Поляризация света; Свойства и особенности распространения световых волн в различных средах. Дисперсия света.	2	ОПК-1
	Итого	2	
6 Атомная физика и физика твердого тела	Тепловое излучение; Фотоны; Фотоэффект.	2	ОПК-1
	Итого	2	
7 Физика атомного ядра и элементарных частиц	Боровская теория атома; Элементы квантовой механики; Неравновесные макросистемы. Спонтан-	2	ОПК-1

Согласована на портале № 31997

	ное и вынужденное излучение.		
	Итого	2	
Итого за семестр		6	
Итого		22	

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	49	ОПК-1	Коллоквиум, Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Тест
	Проработка лекционного материала	43		
	Подготовка к лабораторным работам	6		
	Итого	98		
2 Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	37	ОПК-1	Коллоквиум, Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Тест
	Проработка лекционного материала	47		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	90		
Итого за семестр		188		
2 семестр				
3 Электричество и магнетизм	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	32	ОПК-1	Коллоквиум, Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	11		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	49		
4 Колебания и волны	Выполнение контрольных работ	30	ОПК-1	Коллоквиум, Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	70		

Согласована на портале № 31997

	Итого	100		
Итого за семестр		149		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
3 семестр				
5 Волновая и квантовая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	13	ОПК-1	Коллоквиум, Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	23		
6 Атомная физика и физика твердого тела	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-1	Коллоквиум, Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	10		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	24		
7 Физика атомного ядра и элементарных частиц	Выполнение контрольных работ	10	ОПК-1	Коллоквиум, Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Тест, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10		
	Проработка лекционного материала	12		
	Итого	32		
Итого за семестр		79		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		434		

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

Согласована на портале № 31997

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 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).

9. 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).

10. 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).

11. 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).

12. 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).

Согласована на портале № 31997

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

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, 307 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Согласована на портале № 31997

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория электричества и магнетизма

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

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

Описание имеющегося оборудования:

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

Программное обеспечение:

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

Лаборатория волновой оптики

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:

- 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:

Согласована на портале № 31997

– 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

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** исполь-

Согласована на портале № 31997

зуются 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 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

Согласована на портале № 31997

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:

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

Согласована на портале № 31997

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

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.

Согласована на портале № 31997

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 активного сопротивления.
4. Свободные затухающие электрические колебания в контуре.
5. Вынужденные электрические колебания. Явление резонанса. Переменный ток.
6. Уравнения плоской и сферической волн.
7. Наложение (интерференция) волн. Стоячие волны.
8. Эффект Доплера для звуковых волн. Оптический эффект Доплера.
9. Электромагнитные волны.
10. Энергия электромагнитной волны. Интенсивность и импульс электромагнитной волны.

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.

Согласована на портале № 31997

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.
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 контрольных работ

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 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

Согласована на портале № 31997

14.1.5. Темы лабораторных работ

Кинематика равноускоренного вращения
Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма
Изучение магнитного поля кругового тока
Изучение затухающих электромагнитных колебаний
Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна
Изучение спектра атома водорода. (Пост. Ридберга)

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;

Согласована на портале № 31997

– 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 № 31997