МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **11.05.02 Специальные радиотехнические системы**
Направленность (профиль): **Средства и комплексы радиоэлектронной борьбы**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	34	36	106	часов
2	Практические занятия	36	34	36	106	часов
3	Лабораторные работы	18	17	18	53	часов
4	Всего аудиторных занятий	90	85	90	265	часов
5	Из них в интерактивной форме	18	17	18	53	часов
6	Самостоятельная работа	54	59	54	167	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	144	432	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	36	108	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	180	540	часов
		5.0	5.0	5.0	15.0	З.Е

Экзамен: 1, 2, 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22728

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 121 от «22» 11 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.05.02 Специальные радиотехнические системы, утвержденного 11 августа 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. физики	_____	А. В. Тюньков
Заведующий обеспечивающей каф. физики	_____	Е. М. Окс

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РТФ	_____	К. Ю. Попова
Заведующий выпускающей каф. РТС	_____	С. В. Мелихов

Эксперты:

Доцент кафедра физики	_____	А. В. Медовник
Старший преподаватель кафедра РТС	_____	Д. О. Ноздреватых

Согласована на портале № 22728

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов ТУСУР 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 при выполнении профессиональных обязанностей.

1.2. Задачи дисциплины

– Освоение студентами и умение использовать:

– основных понятий, законов и моделей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, оптик, атомной физики;

– 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 следующие дисциплины: Основы теории электрических цепей.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Основы теории радиолокационных систем и комплексов, Основы теории радионавигационных систем и комплексов, Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы, Теория вероятностей и статистика в радиоэлектронике, Теория радиосистем передачи информации, Устройства СВЧ и антенны, Электродинамика, Электроника и электронные приборы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-9 способностью к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** физические основы механики,молекулярной физики и термодинамики, природу колебаний и волн, электричества и магнетизма, оптик, атомной физики, физики твердого тела.

– **уметь** использовать теоретические знания для критического анализа, обобщения и систематизации полученных данных, выбирать пути достижения поставленных исследовательских задач.

– **владеть** навыками физических исследований.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	265	90	85	90
Лекции	106	36	34	36
Практические занятия	106	36	34	36
Лабораторные работы	53	18	17	18
Из них в интерактивной форме	53	18	17	18
Самостоятельная работа (всего)	167	54	59	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	51	18	17	16

Согласована на портале № 22728

Проработка лекционного материала	32	12	8	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	84	24	34	26
Всего (без экзамена)	432	144	144	144
Подготовка и сдача экзамена	108	36	36	36
Общая трудоемкость ч	540	180	180	180
Зачетные Единицы	15.0	5.0	5.0	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	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Механика	12	12	6	18	48	ОК-9
2 Молекулярная физика и термодинамика	12	12	4	16	44	ОК-9
3 Электричество	12	12	8	20	52	ОК-9
Итого за семестр	36	36	18	54	144	
2 семестр						
4 Магнетизм	12	12	8	23	55	ОК-9
5 Колебания и волны	14	12	4	19	49	ОК-9
6 Волновая оптика	8	10	5	17	40	ОК-9
Итого за семестр	34	34	17	59	144	
3 семестр						
7 Квантовая оптика	8	12	5	16	41	ОК-9
8 Атомная физика	10	12	5	16	43	ОК-9
9 Физика твердого тела	18	12	8	22	60	ОК-9
Итого за семестр	36	36	18	54	144	
Итого	106	106	53	167	432	

Согласована на портале № 22728

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	ОК-9
	Итого	12	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Классические статистики. Явления переноса. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия.	12	ОК-9
	Итого	12	
3 Электричество	Электрическое поле в вакууме. Электрическое поле в диэлектрике.Проводник в электрическом поле. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток.	12	ОК-9
	Итого	12	
Итого за семестр		36	
2 семестр			
4 Магнетизм	Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.	12	ОК-9
	Итого	12	
5 Колебания и волны	Колебания. Волны.	14	ОК-9
	Итого	14	
6 Волновая оптика	Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.	8	ОК-9
	Итого	8	
Итого за семестр		34	
3 семестр			
7 Квантовая оптика	Тепловое излучение. Фотоны.	8	ОК-9
	Итого	8	
8 Атомная физика	Боровская теория атома. Элементы квантовой механики. Неравновесные макросистемы. Спонтанное и вынужденное излучения	10	ОК-9

Согласована на портале № 22728

	Итого	10	
9 Физика твердого тела	Колебания кристаллической решетки.Статистики Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.Электропроводность металлов и полупроводников.Контактные и термоэлектрические явления.	18	ОК-9
	Итого	18	
Итого за семестр		36	
Итого		106	

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	9
Предшествующие дисциплины									
1 Основы теории электрических цепей			+	+	+				
Последующие дисциплины									
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Основы теории радиолокационных систем и комплексов	+		+	+	+	+			
3 Основы теории радионавигационных систем и комплексов			+	+	+	+			
4 Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы			+	+	+	+			
5 Теория вероятностей и статистика в радиоэлектронике		+							+
6 Теория радиосистем передачи информации			+	+	+	+			
7 Устройства СВЧ и антенны			+	+	+				
8 Электродинамика			+	+	+				
9 Электроника и электронные приборы	+		+	+	+	+	+	+	+

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

Согласована на портале № 22728

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОК-9	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
1 семестр		
Исследовательский метод	9	9
Работа в команде	9	9
Итого за семестр:	18	18
2 семестр		
Работа в команде	8	8
Исследовательский метод	9	9
Итого за семестр:	17	17
3 семестр		
Работа в команде	9	9
Исследовательский метод	9	9
Итого за семестр:	18	18
Итого	53	53

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 22728

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Механика	Знакомство с измерительными приборами. Методика обработки результатов измерений. Теория погрешностей измерений. Динамика маятника Обербека.	6	ОК-9
	Итого	6	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Определение отношения теплоемкостей газа методом Клеймана-Дезорма.	4	ОК-9
	Итого	4	
3 Электричество	Изучение электростатического поля.Измерение удельного электрического сопротивления металлов.	8	ОК-9
	Итого	8	
Итого за семестр		18	
2 семестр			
4 Магнетизм	Изучение магнитного поля кругового тока. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	8	ОК-9
	Итого	8	
5 Колебания и волны	Изучение затухающих электромагнитных колебаний.	4	ОК-9
	Итого	4	
6 Волновая оптика	Изучение дифракции света (Дифракционная решетка)	5	ОК-9
	Итого	5	
Итого за семестр		17	
3 семестр			
7 Квантовая оптика	Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна.	5	ОК-9
	Итого	5	
8 Атомная физика	Исследование спектра атома водорода.	5	ОК-9
	Итого	5	
9 Физика твердого тела	Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода.Туннельный эффект в вырожденном p-n-переходе.	8	ОК-9

Согласована на портале № 22728

	Итого	8	
Итого за семестр		18	
Итого		53	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Механика	Кинематика поступательного и вращательного движения. Законы динамики поступательного и вращательного движения. Работа и энергия. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии. Релятивистская механика. Теория относительности.	12	ОК-9
	Итого	12	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Изопроцессы, теплоемкость многоатомных газов. Распределение Максвелла и Больцмана. Первое начало термодинамики. Циклы. Второе начало термодинамики. Энтропия. Явления переноса.	12	ОК-9
	Итого	12	
3 Электричество	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Потенциал. Работа сил электростатического поля.Вещество в электростатическом поле. Электроемкость. конденсаторы. Законы Кирхгофа для цепей постоянного тока. Плотность тока.	12	ОК-9
	Итого	12	
Итого за семестр		36	
2 семестр			
4 Магнетизм	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила ампера. Сила Лоренца. Применение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции для расчета полей. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля.	12	ОК-9
	Итого	12	
5 Колебания и волны	Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие электромагнитные колебания. Вы-	12	ОК-9

Согласована на портале № 22728

	нужденные электромагнитные колебания. Электромагнитные волны.Эффект Доплера.		
	Итого	12	
6 Волновая оптика	Геометрическая и оптическая разность хода лучей. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.	10	ОК-9
	Итого	10	
Итого за семестр		34	
3 семестр			
7 Квантовая оптика	Тепловое излучение. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Фотоны. Импульс фотона. Давление света.	12	ОК-9
	Итого	12	
8 Атомная физика	Волновые свойства микрочастиц. Теория атома Резерфорда-Бора. Спектры атомов. Формула Бальмера. Уравнение Шредингера.Рентгеновское излучение.	12	ОК-9
	Итого	12	
9 Физика твердого тела	Квантовые статистики, распределение Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.- Средняя энергия.Классическая теория теплоемкости.Теория теплоемкости Эйнштейна, Дебая.Электрические свойства твердых тел.	12	ОК-9
	Итого	12	
Итого за семестр		36	
Итого		106	

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	8	ОК-9	Домашнее задание, Защита отчета, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		

Согласована на портале № 22728

	Итого	18		
2 Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-9	Домашнее задание, Защита отчета, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	16		
3 Электричество	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-9	Домашнее задание, Защита отчета, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	20		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
4 Магнетизм	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-9	Домашнее задание, Защита отчета, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	23		
5 Колебания и волны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-9	Домашнее задание, Защита отчета, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	19		
6 Волновая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-9	Домашнее задание, Защита отчета, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	17		

Согласована на портале № 22728

Итого за семестр		59		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
3 семестр				
7 Квантовая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-9	Домашнее задание, Защита отчета, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	16		
8 Атомная физика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-9	Домашнее задание, Защита отчета, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	16		
9 Физика твердого тела	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-9	Домашнее задание, Защита отчета, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	22		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		275		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Домашнее задание		5	5	10
Защита отчета	2	2	2	6

Согласована на портале № 22728

Коллоквиум		5	5	10
Конспект самоподготовки	1	2	2	5
Контрольная работа	5	5	5	15
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по лабораторной работе	2	2	2	6
Тест	3	3	3	9
Итого максимум за период	16	27	27	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	16	43	70	100
2 семестр				
Домашнее задание		5	5	10
Защита отчета	2	2	2	6
Коллоквиум		5	5	10
Конспект самоподготовки	1	2	2	5
Контрольная работа	5	5	5	15
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по лабораторной работе	2	2	2	6
Тест	3	3	3	9
Итого максимум за период	16	27	27	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	16	43	70	100
3 семестр				
Домашнее задание		5	5	10
Защита отчета	2	2	2	6
Коллоквиум		5	5	10
Конспект самоподготовки	1	2	2	5
Контрольная работа	5	5	5	15
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по лабораторной работе	2	2	2	6
Тест	3	3	3	9
Итого максимум за период	16	27	27	70
Экзамен				30

Согласована на портале № 22728

Нарастающим итогом	16	43	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)
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: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 432 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 155 экз.)

2. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 496 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 148 экз.)

3. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твѐрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 317 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 151 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. [Электронный ресурс]. – 5-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 292 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71766

2. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие для вузов. – 7-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 431 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 496 экз.)

3. Чертов А.Г., Воробьёв А.А. Задачник по физике: Учебное пособие для вузов. – 8-е изд., перераб. и доп.– М.: Физматлит, 2007. – 640 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Молекулярная физика: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и

Согласована на портале № 22728

практических занятий / Лячин А. В., Троян Л. А., Магазинников А. Л. - 2009. 30 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1234, дата обращения: 23.11.2017.

2. Термодинамика. Часть1: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Орловская Л. В., Лячин А. В., Магазинников А. Л. - 2009. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1235, дата обращения: 23.11.2017.

3. Термодинамика. Часть2: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Галеева А. И., Лячин А. В., Магазинников А. Л. - 2010. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1236, дата обращения: 23.11.2017.

4. Электромагнетизм ч.1 Магнитостатика: Учебное пособие / Чужков Ю. П. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1101, дата обращения: 23.11.2017.

5. Динамика маятника обербека: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2007. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/918, дата обращения: 23.11.2017.

6. 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: 23.11.2017.

7. Изучение электростатического поля: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Галеева А. И. - 2011. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/926, дата обращения: 23.11.2017.

8. Измерение удельного электрического сопротивления металлов: Методические указания к лабораторной работе / Мухачев В. А., Иванова Е. В. - 2008. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/925, дата обращения: 23.11.2017.

9. 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: 23.11.2017.

10. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2007. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/862, дата обращения: 23.11.2017.

11. Изучение дифракции света (дифракционная решётка): Методические указания к лабораторной работе / Бурачевский Ю. А. - 2012. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/856, дата обращения: 23.11.2017.

12. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна: Методические указания к лабораторной работе / Федоров М. В., Бурдовицин В. А. - 2009. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/851, дата обращения: 23.11.2017.

13. 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: 23.11.2017.

14. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода: Руководство к лабораторной работе / Мухачев В. А., Федоров М. В. - 2009. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/855, дата обращения: 23.11.2017.

15. Туннельный эффект в вырожденном p–n – переходе: Руководство к лабораторной работе / Федоров М. В., Лячин А. В. - 2009. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/852, дата обращения: 23.11.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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 № 22728

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Материалы ресурса https://edu.tusur.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для обеспечения чтения курса лекций используется специальная лекционная аудитория кафедры физики (230 ауд. ФЭТ), оснащённая маркерными досками, мультимедийным проектором, компьютером и экранами.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для обеспечения практических работ по физике используются 6 специализированных аудиторий кафедры физики, расположенных по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 2 этаж, ауд.: 210, 219, 223, 229, 232, 235. Аудитории оснащены учебной мебелью, компьютерным оборудованием, стендами и маркерными досками.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для обеспечения лабораторных работ по физике используются 6 специализированных (под различные разделы курса) лаборатории кафедры физики, расположенных по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 2 этаж, ауд.: 210, 219, 223, 229, 232, 235. Аудитории оснащены учебной мебелью, соответствующими лабораторными установками, макетами, стендами и компьютерным оборудованием.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

Согласована на портале № 22728

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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:

Согласована на портале № 22728

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 22728

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Физика

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **11.05.02 Специальные радиотехнические системы**
Направленность (профиль): **Средства и комплексы радиоэлектронной борьбы**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**

Учебный план набора 2018 года

Разработчик:
- Доцент каф. физики А. В. Тюньков

Экзамен: 1, 2, 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22728

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОК-9	способностью к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения	Должен знать физические основы механики,молекулярной физики и термодинамики, природу колебаний и волн, электричества и магнетизма, оптик, атомной физики, физики твердого тела. ; Должен уметь использовать теоретические знания для критического анализа, обобщения и систематизации полученных данных, выбирать пути достижения поставленных исследовательских задач.; Должен владеть навыками физических исследований.;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОК-9

ОК-9: способностью к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Согласована на портале № 22728

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, природу колебаний и волн, электричества и магнетизма, оптик, атомной физики, физики твердого тела.	использовать теоретические знания для критического анализа, обобщения и систематизации полученных данных, выбирать пути достижения поставленных исследовательских задач	навыками физических исследований
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Коллоквиум; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Разбирает связи между различными физическими понятиями. ; • Формулирует способы и результаты использования различных физических моделей. ; • Математически доказывает выбор метода и план решения задачи.;	• Свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях. ; • Умеет математически выражать, и аргументировано доказывать положения предметной области знания;	• Организовывает работу междисциплинарной команды. ; • Свободно оперирует разными способами представления физической информации. ; • Анализирует полученные результаты.;
Хорошо (базовый уровень)	• Понимает связи между различными физическими понятиями. ; • Имеет представление о физических моделях. ; • Обосновывает выбор метода решения задачи;	• Применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях. ; • Умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной	• Компетентен в различных ситуациях при работе в междисциплинарной команде. ; • Владеет разными способами представления физической инфор-

Согласована на портале № 22728

	составляет план решения задачи.;	области знания.;	мации. ; • Критически осмысливает полученные результаты.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Определяет физические объекты. ; • Излагает основные понятия физики. ; • Воспроизводит основные физические факты, идеи. ; • Знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике.;	• Умеет работать со справочной литературой. ; • Решает физические задачи базового уровня. ; • Умеет представлять результаты своей работы.;	• Владеет терминологией предметной области знания. ; • Представляет знания в математической форме.;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

- Кинематика.
- Динамика поступательного движения.
- Динамика вращательного движения.
- Молекулярная физика.
- Классические статистики.
- Термодинамика.
- Электростатика.
- Постоянный ток.
- Магнитное поле в вакууме.
- Магнитное поле в веществе.
- Уравнения Максвелла.
- Колебания.
- Волны.
- Волновая оптика.
- Квантовая оптика.
- Атомная физика.
- Квантовые статистики.
- Физика твердого тела.

3.2 Тестовые задания

- Кинематика поступательного движения.
- Кинематика вращательного движения.
- Динамика поступательного движения.
- Динамика вращательного движения.
- Молекулярная физика. Классические статистики.
- Термодинамика.
- Закон Кулона. Напряженность.
- Потенциал.
- Металлы и диэлектрики в электростатическом поле.
- Магнитостатика.

Согласована на портале № 22728

– Движение зарядов и токов, работа в магнитном поле.
– Явление электромагнитной индукции. Энергия поля.
– Гармонические колебания.
– Свободные и вынужденные колебания.
– Волны. Эффект Доплера.
– Интерференция света.
– Дифракция.
– Поляризация.
– Тепловое излучение.
– Внешний фотоэффект.
– Внешний фотоэффект. Эффект Комптона.
– Фотоны. Давление света.
– Спектры.
– Волновые свойства микрочастиц.
– Элементы квантовой механики.
– Квантовые статистики.
– Физика твердого тела.
– Пример тестового задания для практического занятия:
– Динамика поступательного движения
– Вариант 1
– 1. Сила – это…
– Выберите правильное окончание наиболее общего определения силы.
– 1)…физическая величина, численно равная произведению массы тела на его ускорение.
– 2)…общая количественная мера воздействия одного тела на другое.
– 3)…физическая величина, определяющая скорость движения тела.
– 4)…физическая величина, численно равная быстроте изменения импульса тела.
– 2. Какая из приведенных ниже формул определяет третий закон Ньютона?
– а) ; б) ; в) ; г) .
– Ответы: 1) а, г; 2) б, в; 3) а; 4) б; 5) в; 6) г.
– 3. Материальная точка М движется по окружности со скоростью . На рис. 1 показан график зависимости Vτ от времени (– единичный вектор положительного направления, Vτ – проекция на это направление). На рис.2 укажите направление силы, действующей на т. М в момент времени t1.
– 4. В каком случае материальная точка движется равномерно по окружности?
– Ответы:
– 1) Если направление силы, приложенной к точке, совпадает с направлением скорости.
– 2) Если сила, приложенная к точке, направлена противоположно направлению скорости.
– 3) Если сила перпендикулярна скорости и непрерывно меняется по модулю.
– 4) Если сила, приложенная к точке, перпендикулярна скорости и постоянна по модулю.
– 5. Тело массой 2 кг, двигаясь горизонтально со скоростью 20 м/с, попало в вязкую среду, где его скорость уменьшилась равномерно за 3 с до 5 м/с. Определить в СИ модуль силы сопротивления среды.

3.3 Темы коллоквиумов

– Механика.
– Молекулярная физика и термодинамика.
– Электростатика.
– Электромагнетизм.
– Колебания и волны.
– Волновая оптика.
– Тепловое излучение и атомные спектры.

Согласована на портале № 22728

– Квантовая физика.
– Квантовые статистики.
– Физика твердого тела.
– Коллоквиум по колебаниям. Билет 3.
– 1. Сложение колебаний одного направления. Сложение когерентных колебаний.
– 2. Вектор плотности потока энергии. Интенсивность.
– 3. Материальная точка совершает незатухающие гармонические колебания. При каком смещении от положения равновесия на колеблющуюся точку действует сила 100 мН? Амплитуда колебаний равна 2 см, полная энергия колебаний 50 мДж. Ответ дать в мм.
– 4. На какой длине волны будет наблюдаться резонанс тока в колебательном контуре с параметрами: R = 2 Ом, L = 1,6*10^(-3) Гн, C = 1*10^(-12) Ф? Ответ дать в СИ.
– 5. Точечный изотропный источник испускает звуковые колебания с частотой 1,45 кГц. В точке на расстоянии 5 м от источника амплитуда смещения частиц среды равна 50 мкм, а во второй точке, находящейся на расстоянии 15 м от источника, амплитуда в 3 раза меньше, чем в первой точке. Найти амплитуду колебаний скорости частиц среды во второй точке. Затуханием в среде пренебречь.

3.4 Темы домашних заданий

– Кинематика материальной точки.
– Динамика поступательного движения.
– Динамика вращательного движения.
– Законы сохранения в механике (без вращательного движения).
– Классические статистики.
– Термодинамика.
– Потенциал и работа.
– Закон Кулона.
– Электростатика.
– Металлы и диэлектрики в электрическом поле.
– Магнитостатика.
– Движение зарядов и токов в магнитном поле.
– Электромагнитная индукция.
– Колебания и волны.
– Интерференция.
– Дифракция.
– Тепловое излучение.
– Внешний фотоэффект. Эффект Комптона.
– Квантовая механика.
– Атомные спектры.
– Квантовые статистики.
– Физика твердого тела.
– Пример домашнего задания:
– Потенциал и работа электрического поля
– Билет 5
– 1. Электрон, двигаясь из состояния покоя в электрическом поле, достиг скорости 1,5*10^4 км/с. Какую разность потенциалов прошёл электрон?
– 2. Металлический шар радиусом 61 мм и с потенциалом 469 В окружают незаряженной сферической оболочкой радиусом 452 мм. Каким будет потенциал шара после того, как он будет соединён с оболочкой?
– 3. Два точечных электрических заряда 56 нКл и 10 нКл находятся в воздухе на расстоянии 42 см друг от друга. Определить потенциал поля, создаваемого этими зарядами в точке, находящейся на расстоянии 60 см от первого заряда и 61 см от второго.
– 4. Радиусы двух проводящих концентрических сфер 44 см и 232 см. На каждой равно-

Согласована на портале № 22728

мерно распределён заряд 277 нКл. Найти разность потенциалов между сферами.

– 5. Бесконечно длинный прямой проводящий цилиндр радиусом 1521 мкм равномерно заряжен с линейной плотностью заряда 8 нКл/м. Определить разность потенциалов двух точек этого поля, находящихся на расстоянии 44 мм и 261 мм от поверхности цилиндра.

– 6. Определить потенциал на расстоянии 31 мм от оси однородного бесконечно длинного диэлектрического стержня (E = 15) радиусом 15 мм, если стержень заряжен с объёмной плотностью 20 мкКл/м2. Потенциал на оси стержня принять равным нулю.

– 7. Потенциал электрического поля имеет вид: f=10*(x^2+y^2)+20*z^2 (В). Найти модуль напряжённости поля в точке с координатами: x =544 см, y = 261 см, z = 374 см.

3.5 Темы опросов на занятиях

- Физика как фундаментальная наука.
- Кинематика.
- Динамика материальной точки.
- Законы сохранения.
- Механика твердого тела.
- Основы релятивистской механики.
- Уравнение состояния идеального газа.
- Изопроцессы.
- Классические статистики.
- Явления переноса.
- Обратимые и необратимые процессы.
- Энтропия.
- Электрическое поле в вакууме.
- Электрическое поле в диэлектрике.
- Проводник в электрическом поле.
- Энергия электрического поля.
- Постоянный электрический ток.
- Магнитное поле в вакууме.
- Магнитное поле в веществе.
- Электромагнитная индукция.
- Уравнения Максвелла.
- Колебания.
- Волны.
- Интерференция света.
- Дифракция света.
- Поляризация света.
- Тепловое излучение.
- Фотоны.
- Боровская теория атома.
- Элементы квантовой механики.
- Неравновесные макросистемы. Спонтанное и вынужденное излучения
- Колебания кристаллической решетки.
- Статистики Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.
- Электропроводность металлов и полупроводников.
- Контактные и термоэлектрические явления.

3.6 Темы контрольных работ

- Кинематика материальной точки.
- Динамика поступательного движения.
- Динамика вращательного движения.
- Потенциал и работа.

Согласована на портале № 22728

– Работа и энергия. Законы сохранения.
– Классические статистики.
– Термодинамика.
– Закон Кулона.
– Металлы и диэлектрики в электрическом поле.
– Магнитостатика.
– Движение зарядов и токов в магнитном поле.
– Электромагнитная индукция.
– Колебания и волны.
– Волны.
– Интерференция.
– Дифракция света.
– Волновая оптика.
– Тепловое излучение.
– Внешний фотоэффект. Эффект Комптона.
– Квантовая механика.
– Атомные спектры.
– Квантовая физика.
– Физика твердого тела.
– Пример контрольной работы:
– Тепловое излучение
– Билет 24
– 1. Температура абсолютно чёрного тела изменилась при нагревании от 1942 градусов Цельсия до 1803 градусов Цельсия. Во сколько раз увеличилась при этом максимальная лучеиспускательная способность?
– 2. Имеется два абсолютно чёрных источника теплового излучения. Температура одного из них равна 850 K. Найдите температуру другого источника, если длина волны, отвечающая максимуму его испускательной способности, на 64 нм больше длины волны, соответствующей максимуму испускательной способности первого источника.
– 3. При какой температуре интегральная светимость поверхности серого тела с коэффициентом поглощения 0,484 равна энергетической светимости абсолютно чёрного тела, имеющего температуру 1868 градусов цельсия? Ответ дать в градусах Цельсия.

3.7 Экзаменационные вопросы

– 1 Семестр.
– 1. Кинематика вращательного движения. Связь между угловыми и линейными ускорениями.
– 2. Динамика. Законы Ньютона.
– 3. Основное уравнение динамики поступательного движения произвольной системы тел.
– 4. Кинетическая энергия. Работа и мощность.
– 5. Консервативные силы. Потенциальная энергия.
– 6. Связь между потенциальной энергией и силой.
– 7. Основное уравнение динамики вращательного движения о
– 8. Момент инерции.
– 9. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа внешних сил при вращении твёрдого тела.
– 10. Закон сохранения механической энергии.
– 11. Закон сохранения момента импульса.
– 12. Неинерциальные системы отсчёта.
– 13. Принцип относительности Галилея.
– 14. Релятивистская механика. Преобразования Лоренца.
– 15. Следствия из преобразований Лоренца.

Согласована на портале № 22728

– 16. Релятивистская кинематика.
– 17. Релятивистская динамика.
– 18. Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Менделеева-Клапейрона).
– 19. Давление. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
– 20. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
– 21. Скорости газовых молекул. Опыт Штерна.
– 22. Распределение молекул газа по скоростям. Функция распределения Максвелла.
– 23. Формула Максвелла для относительных скоростей.
– 24. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
– 25. Теплоёмкость газа. Формула Майера.
– 26. Изопроцессы.
– 27. Обратимый цикл Карно.
– 28. Необратимый цикл Карно.
– 29. Энтропия.
– 30. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах.
– 31. Второе начало термодинамики.
– 32. Свободная и связанная энергия. Физический смысл энтропии.
– 33. Статистический смысл энтропии.
– 34. Третье начало термодинамики.
– 35. Электрический заряд. Закон Кулона.
– 36. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей. Поле диполя.
– 37. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости. Поле двух равномерно заряженных плоскостей.
– 38. Потенциал. Работа сил электростатического поля. Энергия взаимодействия системы зарядов.
– 39. Связь между напряжённостью электростатического поля и потенциалом.
– 40. Разность потенциалов между точками поля, образованного бесконечной заряженной плоскостью. Разность потенциалов между точками поля, образованного двумя бесконечными заряженными плоскостями. Разность потенциалов между точками поля, образованного бесконечным заряженным длинным цилиндром. Разность потенциалов между точками поля, образованного заряженной пустотелой сферой. Разность потенциалов между точками поля внутри объёмно-заряженного шара.
– 41. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.
– 42. Поляризация диэлектриков.
– 43. Вектор электрического смещения (электрическая индукция). Поток вектора электрического смещения.
– 44. Изменение векторов E и D на границе раздела двух диэлектриков.
– 45. Распределение электрических зарядов на проводнике. Напряжённость поля вблизи поверхности заряженного проводника.
– 46. Электроёмкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
– 47. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
– 48. Постоянный электрический ток. Электрический ток. Плотность тока.
– 49. Уравнение непрерывности.
– 50. Электродвижущая сила. Обобщённый закон Ома для неоднородного участка цепи.
– 51. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
– 2 Семестр
– 1. Статическое магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.

Согласована на портале № 22728

– 2. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле кругового тока. Магнитное поле движущегося заряда.
– 3. Закон Ампера. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
– 4. Контур с током в магнитном поле.
– 5. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
– 6. Эффект Холла.
– 7. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле соленоида. Магнитное поле тороида.
– 8. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
– 9. Магнитное поле в веществе. Намагниченность и напряжённость магнитного поля.
– 10. Магнитные моменты электронов и атомов.
– 11. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Свойство ферромагнитных материалов.
– 12. Магнитомеханический эффект. Природа спонтанной намагниченности ферромагнетиков.
– 13. Преломление векторов E и H на границе раздела двух однородных магнетиков.
– 14. Явление электромагнитной индукции.
– 15. Электродвижущая сила (э.д.с.) индукции. Природа явления электромагнитной индукции.
– 16. Вихревые токи (токи Фуко).
– 17. Явление самоиндукции. Взаимная индукция.
– 18. Энергия магнитного поля.
– 19. Вихревое электрическое поле.
– 20. Ток смещения.
– 21. Уравнения Максвелла.
– 22. Скорость распространения электромагнитного поля.
– 23. Гармонические колебания и их характеристики.
– 24. Основное уравнение динамики гармонических колебаний. Гармонический осциллятор.
– 25. Математический маятник. Физический маятник. Пружинный маятник.
– 26. Сложение гармонических колебаний направленных вдоль одной прямой. Биения.
– 27. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
– 28. Свободные затухающие механические колебания. Характеристики затухающих колебаний.
– 29. Вынужденные механические колебания.
– 30. Электрические колебания. Квазистационарные токи.
– 31. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления.
– 32. Свободные затухающие электрические колебания в контуре.
– 33. Вынужденные электрические колебания.
– 34. Распространение волн в упругой среде.
– 35. Уравнения плоской и сферической волн.
– 36. Групповая скорость.
– 37. Наложение (интерференция) волн. Стоячие волны.
– 38. Энергия упругой волны.
– 39. Звук. Эффект Доплера для звуковых волн.
– 40. Волновое уравнение.
– 41. Электромагнитные волны.
– 42. Оптический эффект Доплера. Энергия электромагнитной волны. Интенсивность электромагнитной волны. Отражение и преломление электромагнитных волн от границы раздела двух однородных диэлектриков.
– 43. Интерференция света. Метод Юнга. Ширина полос интерференции.
– 44. Интерференция при отражении при отражении от тонкой прозрачной пластинки.

Согласована на портале № 22728

– 45. Интерференция от пластинки переменной толщины (клина).
– 46. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
– 47. Метод зон Френеля. Зонная пластинка.
– 48. Дифракция на круглом отверстии и непрозрачном диске.
– 49. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера).
– 50. Дифракция от щели.
– 51. Дифракционная решётка.
– 52. Спектральное разложение. Разрешающая способность решётки.
– 53. Дифракция на пространственных решётках. Дифракция рентгеновских лучей.
– 54. Естественный и поляризованный свет.
– 55. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
– 56. Поляризация при двойном лучепреломлении.
– 57. Закон Малюса.
– 58. Интерференция поляризованных волн.
– 59. Искусственное двойное лучепреломление (искусственная анизотропия). Эффект Керра.
– 3 Семестр
– 1. Тепловое излучение.
– 2. Внешний фотоэффект.
– 3. Эффект Комптона.
– 4. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение.
– 5. Давление света.
– 6. Закономерности в атомных спектрах Формула Бальмера.
– 7. Элементарная теория Бора. Опыт Франка и Герца.
– 8. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества.
– 9. Принцип неопределённости.
– 10. Волновое уравнение Шредингера. Физический смысл Ψ-функции.
– 11. Квантование энергии электрона в одномерной потенциальной яме. Квантовый гармонический осциллятор.
– 12. Главное и орбитальное квантовые числа.
– 13. Пространственное квантование (магнитное квантовое число). Спин электрона. Опыт Штерна и Герлаха.
– 14. Распределение электронов по энергетическим уровням атомов. Принцип Паули.
– 15. Ширина спектральных линий. Тонкая структура спектральных линий. Эффект Зеемана.
– 16. Вынужденное излучение. Лазеры.
– 17. Невырожденные и вырожденные коллективы
– 18. Функция распределения. Плотность состояний (g(E)).
– 19. Невырожденность идеального газа и вырожденность электронов в металле.
– 20. Функция распределения для невырожденного газа. Функция распределения Максвелла-Больцмана.
– 21. Функция распределения для вырожденного газа фермионов. Функция распределения Ферми-Дирака.
– 22. Средняя энергия вырожденного газа фермионов. Давление электронного газа.
– 23. Функция распределения Бозе-Эйнштейна.
– 24. Тепловые свойства твёрдых тел. Характеристическая температура Дебая.Фононы.
– 25. Теплоемкость диэлектриков (теория Дебая).
– 26. Теплоемкость электронного газа (теплоемкость металлов).Тепловое расширение твердых тел
– 27.Теплопроводность решетки (диэлектриков).
– 28. Теплопроводность металлов. Закон Видемана-Франца.

Согласована на портале № 22728

– 29. Расщепление энергетических уровней и возникновение зон при образовании кристаллической решётки.
– 30. Деление твёрдых тел на металлы, полупроводники и изоляторы.
– 31. Электропроводность металлов.
– 32. Сверхпроводимость. Основные свойства сверхпроводников.
– 33. Собственная проводимость полупроводников.
– 34. Примесная проводимость полупроводников.
– 35. Фотопроводимость (внутренний фотоэффект).
– 36. Работа выхода электронов.
– 37. Контактная разность потенциалов.
– 38. Термоэлектрические явления.
– 39. p-n переход.
– 40. Электроёмкость p-n перехода. Туннельный диод
– 41. Транзистор

3.8 Темы лабораторных работ

–
– Знакомство с измерительными приборами. Методика обработки результатов измерений. Теория погрешностей измерений.
– Динамика маятника Обербека.
– Определение отношения теплоемкостей газа методом Клеймана-Дезорма.
– Изучение электростатического поля.
– Измерение удельного электрического сопротивления металлов.
– Изучение магнитного поля кругового тока.
– Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.
– Изучение затухающих электромагнитных колебаний.
– Изучение дифракции света (Дифракционная решетка)
– Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна.
– Исследование спектра атома водорода.
– Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода.
– Туннельный эффект в вырожденном p-n-переходе.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 432 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 155 экз.)
2. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 496 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 148 экз.)
3. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твѐрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 317 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 151 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. [Электронный ресурс]. – 5-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 292 с. [Электронный ресурс]. -

Согласована на портале № 22728

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71766

2. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие для вузов. – 7-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 431 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 496 экз.)

3. Чертов А.Г., Воробьёв А.А. Задачник по физике: Учебное пособие для вузов. – 8-е изд., перераб. и доп.– М.: Физматлит, 2007. – 640 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Молекулярная физика: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Лячин А. В., Троян Л. А., Магазинников А. Л. - 2009. 30 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1234, свободный.

2. Термодинамика. Часть1: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Орловская Л. В., Лячин А. В., Магазинников А. Л. - 2009. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1235, свободный.

3. Термодинамика. Часть2: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Галеева А. И., Лячин А. В., Магазинников А. Л. - 2010. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1236, свободный.

4. Электромагнетизм ч.1 Магнитостатика: Учебное пособие / Чужков Ю. П. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1101, свободный.

5. Динамика маятника обербека: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2007. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/918, свободный.

6. 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, свободный.

7. Изучение электростатического поля: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Галеева А. И. - 2011. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/926, свободный.

8. Измерение удельного электрического сопротивления металлов: Методические указания к лабораторной работе / Мухачев В. А., Иванова Е. В. - 2008. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/925, свободный.

9. 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, свободный.

10. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2007. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/862, свободный.

11. Изучение дифракции света (дифракционная решётка): Методические указания к лабораторной работе / Бурачевский Ю. А. - 2012. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/856, свободный.

12. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна: Методические указания к лабораторной работе / Федоров М. В., Бурдовицин В. А. - 2009. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/851, свободный.

13. 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, свободный.

14. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода: Руководство к лабораторной работе / Мухачев В. А., Федоров М. В. - 2009. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/855, свободный.

15. Туннельный эффект в вырожденном p–n – переходе: Руководство к лабораторной работе / Федоров М. В., Лячин А. В. - 2009. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/852, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Материалы ресурса https://edu.tusur.ru/

Согласована на портале № 22728