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: **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль) / специализация: **Системный анализ и управление в информационных технологиях**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **1, 2**
Семестр: **2, 3**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	18	52	часов
2	Практические занятия	16	18	34	часов
3	Лабораторные работы	16	18	34	часов
4	Всего аудиторных занятий	66	54	120	часов
5	Самостоятельная работа	78	18	96	часов
6	Всего (без экзамена)	144	72	216	часов
7	Подготовка и сдача экзамена		36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	108	252	часов
		4.0	3.0	7.0	З.Е.

Зачет: 2 семестр
Экзамен: 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 30787

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) 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного 11.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. физики	_____	Ю. Г. Юшков
Заведующий обеспечивающей каф. физики	_____	Е. М. Окс

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС	_____	Л. А. Козлова
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент кафедры физики (физики)	_____	А. В. Медовник
Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)	_____	В. М. Зюзьков

Согласована на портале № 30787

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов целостного представления о физических процессах и явлениях, протекающих в природе, готовностью применять методы физики, на основе знаний основных положений, законов и методов, для решения практических и теоретических задач, возникающих при выполнении профессиональной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

– Освоение студентами и умение использовать основные понятия, законы и модели физики, методов теоретического и экспериментального исследования в физике, методов оценок порядков физических величин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» (Б1.Б.6) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика, Математика.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук;

– ОПК-3 способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Основные положения и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, оптик, атомной физики.

– **уметь** применять знания и методы физики в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью

– **владеть** Навыками экспериментального и теоретического исследования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		2 семестр	3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	120	66	54
Лекции	52	34	18
Практические занятия	34	16	18
Лабораторные работы	34	16	18
Самостоятельная работа (всего)	96	78	18
Оформление отчетов по лабораторным работам	32	26	6
Проработка лекционного материала	32	26	6
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	32	26	6
Всего (без экзамена)	216	144	72
Подготовка и сдача экзамена	36		36

Согласована на портале № 30787

Общая трудоемкость, ч	252	144	108
Зачетные Единицы	7.0	4.0	3.0

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
2 семестр						
1 Механика	9	3	4	18	34	ОПК-1, ОПК-3
2 Молекулярная физика и термодинамика	9	5	4	18	36	ОПК-1, ОПК-3
3 Электричество и магнетизм	8	5	4	21	38	ОПК-1, ОПК-3
4 Колебания и волны	8	3	4	21	36	ОПК-1, ОПК-3
Итого за семестр	34	16	16	78	144	
3 семестр						
5 Волновая оптика	6	8	8	6	28	ОПК-1, ОПК-3
6 Квантовая оптика	6	5	4	6	21	ОПК-1, ОПК-3
7 Атомная физика	6	5	6	6	23	ОПК-1, ОПК-3
Итого за семестр	18	18	18	18	72	
Итого	52	34	34	96	216	

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
2 семестр			
1 Механика	1.1. Физика как фундаментальная наука.1.2. Кинематика.1.3. Динамика материальной точки.1.4. Законы сохранения.1.5. Механика твердого тела.	9	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	9	
2 Молекулярная физика	2.1. Уровненные состояния идеального газа.2.2.	9	ОПК-1,

Согласована на портале № 30787

и термодинамика	Изопроцессы.2.3. Классические статистики.2.4. Явления переноса.2.5. Обратимые и необратимые процессы.		ОПК-3
	Итого	9	
3 Электричество и магнетизм	3.1. Электростатическое поле в вакууме.3.2. Электростатическое поле в диэлектрике.3.3. Проводник в электрическом поле.3.4. Энергия электрического поля.3.5. Постоянный электрический ток.3.6. Магнитное поле в вакууме.3.7. Магнитное поле в веществе.3.8. Электромагнитная индукция.3.9. Уравнения Максвелла.	8	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	8	
4 Колебания и волны	4.1. Колебания.4.2. Волны.	8	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	8	
Итого за семестр		34	
3 семестр			
5 Волновая оптика	5.1. Интерференция света.5.2. Дифракция света.5.3. Поляризация света.5.4. Свойства и особенности распространения световых волн в различных средах. Дисперсия света.	6	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	6	
6 Квантовая оптика	6.1. Тепловое излучение.6.2. Фотоны.	6	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	6	
7 Атомная физика	7.1. Боровская теория атома.7.2. Элементы квантовой механики.7.3. Неравновесные микросистемы. Спонтанное и вынужденное излучения.	6	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
Итого		52	

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 Дискретная математика	+						
2 Математика	+	+					
Последующие дисциплины							
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 30787

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, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест
ОПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Зачет, 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
2 семестр			
1 Механика	Кинематика равноускоренного вращения	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	4	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Изучение распределения Максвелла	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	4	
3 Электричество и магнетизм	Изучение магнитного поля кругового тока	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	4	
4 Колебания и волны	Изучение затухающих электромагнитных колебаний	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
3 семестр			
5 Волновая оптика	Изучение интерференции лазерного излучения	4	ОПК-1, ОПК-3
	Экспериментальное иссследование распределения освещённости при дифракции от щели	4	
	Итого	8	
6 Квантовая оптика	Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова	4	ОПК-1,

Согласована на портале № 30787

	и проверка формулы Эйнштейна		ОПК-3
	Итого	4	
7 Атомная физика	Исследование спектра атома водорода	6	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
Итого		34	

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
2 семестр			
1 Механика	Кинематика поступательного и вращательного движения.	1	ОПК-1, ОПК-3
	Законы динамики поступательного и вращательного движения.	1	
	Работа и энергия. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии.	1	
	Итого	3	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Изопроцессы	1	ОПК-1, ОПК-3
	Теплоемкость многоатомных газов	1	
	Распределение Максвелла и Больцмана	1	
	Первое начало термодинамики	1	
	Явления переноса	1	
	Итого	5	
3 Электричество и магнетизм	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Потенциал. Работа сил электростатического поля.	1	ОПК-1, ОПК-3
	Вещество в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Законы Кирхгофа для цепей постоянного тока.	1	
	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лореца.	1	
	Применение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции для расчета полей. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля.	1	
	Электромагнитные волны. Эффект Доплера.	1	
	Итого	5	
4 Колебания и волны	Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний.	1	ОПК-1, ОПК-3

Согласована на портале № 30787

	Затухающие электромагнитные колебания.	1	
	Вынужденные электромагнитные колебания	1	
	Итого	3	
Итого за семестр		16	
3 семестр			
5 Волновая оптика	Интерференция света	3	ОПК-1, ОПК-3
	Дифракция света	2	
	Поляризация света	3	
	Итого	8	
6 Квантовая оптика	Тепловое излучение. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона.	3	ОПК-1, ОПК-3
	Фотоны. Импульс фотона. Давление света. Тормозное рентгеновское излучение.	2	
	Итого	5	
7 Атомная физика	Теория атома Резерфорда-Бора. Спектры атомов. Формула Бальмера.	2	ОПК-1, ОПК-3
	Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Спонтанное и вынужденное излучения. Коэффициенты Эйнштейна.	3	
	Итого	5	
Итого за семестр		18	
Итого		34	

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
2 семестр				
1 Механика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-3	Зачет, Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	18		
2 Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-3	Зачет, Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по ла-

Согласована на портале № 30787

	Проработка лекционного материала	6		бораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	18		
3 Электричество и магнетизм	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-1, ОПК-3	Зачет, Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	7		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	7		
	Итого	21		
4 Колебания и волны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-1, ОПК-3	Зачет, Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	7		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	7		
	Итого	21		
Итого за семестр		78		
3 семестр				
5 Волновая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-3	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	6		
6 Квантовая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-3	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	6		
7 Атомная физика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-3	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по	2		

Согласована на портале № 30787

	лабораторным работам			
	Итого	6		
Итого за семестр		18		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		132		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Зачет	5	5	5	15
Защита отчета	5	5	5	15
Коллоквиум	3	6	9	18
Контрольная работа	5	7	10	22
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	28	33	39	100
Нарастающим итогом	28	61	100	100
3 семестр				
Защита отчета	3	3	4	10
Коллоквиум	5	5	5	15
Контрольная работа	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	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

Согласована на портале № 30787

От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 436 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98245. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98245, дата обращения: 13.06.2018.

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 500 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98246. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98246, дата обращения: 13.06.2018.

3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106893. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106893, дата обращения: 13.06.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103195. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103195, дата обращения: 13.06.2018.

2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99230. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99230, дата обращения: 13.06.2018.

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

Согласована на портале № 30787

доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7662, дата обращения: 13.06.2018.

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: 13.06.2018.

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: 13.06.2018.

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: 13.06.2018.

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: 13.06.2018.

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: 13.06.2018.

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: 13.06.2018.

8. Изучение распределения Максвелла: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7643, дата обращения: 13.06.2018.

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: 13.06.2018.

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: 13.06.2018.

11. Изучение интерференции лазерного излучения: Учебно-методическое пособие / Орловская Л. В. - 2010. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/911, дата обращения: 13.06.2018.

12. Экспериментальное иссследование распределения освещённости при дифракции от щели: Учебно-методическое пособие / Орловская Л. В., Орловская А. В. - 2010. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/915, дата обращения: 13.06.2018.

13. 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: 13.06.2018.

14. 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: 13.06.2018.

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

Согласована на портале № 30787

– 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

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

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.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

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.

Согласована на портале № 30787

Программное обеспечение:
– LibreOffice
– Microsoft Windows 7 Pro
– Расчет погрешностей физических измерений

Лаборатория электричества и магнетизма
учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 219 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Лабораторный макет «Электричество и магнетизм» (12 шт.);
- Персональный компьютер (12 шт.);
- Контроллер измерений (12 шт.);
- Доска белая для письма маркером;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение:
– ASIMEC
– LibreOffice
– Microsoft Windows 7 Pro
– Расчет погрешностей физических измерений

Лаборатория термодинамики
учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 223 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Лабораторный макет по термодинамике (6 шт.);
- Персональный компьютер;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение:
– LibreOffice
– Microsoft Windows 7 Pro
– Расчет погрешностей физических измерений

Лаборатория квантовой физики
учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 229 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Лабораторный макет "Квантовая физика" (10 шт.);
- Персональный компьютер;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение:
– 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

Согласована на портале № 30787

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.

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

Согласована на портале № 30787

на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

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

14.1.1. Тестовые задания

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

1) уменьшается
2) увеличивается
3) не изменяется
4) равна нулю

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

1) угловая скорость и угловое ускорение
2) момент инерции и момент импульса
3) угловая скорость и момент инерции
4) 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 …

1) 2
2) 1
3) 0,5
4) 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 …

1) 0,5
2) 2
3) 1
4) 4

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

1) увеличится
2) не изменится
3) уменьшится
4) для ответа недостаточно данных

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

1) не изменится
2) 0,5
3) 2
4) 4

7) От какой из приведенных ниже величин, характеризующих молекулы, зависит давление

Согласована на портале № 30787

идеального газа?

1) силы притяжения между молекулами

2) кинетической энергии молекул

3) силы отталкивания между молекулами

4) потенциальной энергии взаимодействия молекул

8) Для изолированной системы в равновесном состоянии энтропия системы…

1) минимальна

2) максимальна

3) имеет среднее арифметическое значение

4) имеет отрицательное значение

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

1) от отрицательной обкладки к положительной

2) в сторону возрастания потенциала

3) параллельно обкладкам

4) 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…

1) увеличится

2) уменьшится

3) равен нулю

4) 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.

1) 40

2) 10

3) 20

4) 30

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

1) прямая

2) парабола

3) спираль

4) окружность

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

1) Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А) в 4-ой степени

2) Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А)

3) Энергия (W) пропорциональна квадрату амплитуды (А)

4) Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А) в 3-ой степени

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

1) уменьшилась в 4 раза

2) уменьшилась в 2 раза

3) увеличилась в 4 раза

4) не изменилась

15) При резонансе:

1) резко растет частота колебаний

2) колебания затухают

3) частота колебаний равна нулю

4) совпадает частота собственных и вынужденных колебаний

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

Согласована на портале № 30787

1) поперечные
2) продольные
3) собственные
4) 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.

1) 1,33
2) 3
3) 1
4) 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 …

1) 2
2) 4
3) 6
4) 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.

1) 8
2) 4
3) 9
4) 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

1) законом Стефана-Больцмана
2) законом Кирхгофа
3) из приведенных вариантов нет верного
4) законами смещения Вина

14.1.2. Экзаменационные вопросы

6 Волновая 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.

7 Квантовая оптика.

Согласована на портале № 30787

1. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.
2. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
3. Формула Планка.
4. Внешний фотоэффект.
5. Фотоны. Опыт Боте (метод совпадений).
6. Эффект Комптона.
7. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение.
8. Давление света.

8 Атомная физика.

1. Закономерности в атомных спектрах Формула Бальмера.
2. Элементарная теория Бора. Опыт Франка и Герца.
3. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества.
4. Принцип неопределённости.
5. Волновое уравнение Шредингера. Физический смысл Ψ-функции.
6. Квантование энергии электрона в одномерной потенциальной яме.
7. Главное и орбитальное квантовые числа.
8. Пространственное квантование (магнитное квантовое число).
9. Спин электрона. Опыт Штерна и Герлаха.
10. Распределение электронов по энергетическим уровням атомов. Принцип Паули.
11. Ширина спектральных линий. Тонкая структура спектральных линий.
12. Вынужденное излучение. Лазеры.

14.1.3. Темы контрольных работ

1 Механика
2 Молекулярная физика и термодинамика
3 Электричество и магнетизм
4 Колебания и волны
5 Волновая оптика
6 Квантовая оптика
7 Атомная физика

14.1.4. Темы коллоквиумов

1 Механика
2 Молекулярная физика и термодинамика
3 Электричество и магнетизм
4 Колебания и волны
5 Волновая оптика
6 Квантовая оптика
7 Атомная физика

14.1.5. Зачёт

1 Механика.

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

Согласована на портале № 30787

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

2 Молекулярная физика и термодинамика.

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

3 Электричество.

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.

4 Электромагнетизм.

1. Статическое магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Магнитное поле кругового тока. Магнитное поле движущегося заряда.
3. Закон Ампера. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
4. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
5. Эффект Холла.
6. Циркуляция вектора магнитной индукции.
7. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
8. Магнитное поле в веществе. Намагниченность и напряжённость магнитного поля.
9. Магнитные моменты электронов и атомов.
10. Электродвижущая сила (э.д.с.) индукции. Природа явления электромагнитной индукции.
11. Явление самоиндукции. Взаимная индукция.
12. Энергия магнитного поля.
13. Вихревое электрическое поле.
14. Уравнения Максвелла.

Согласована на портале № 30787

5 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.

14.1.6. Темы лабораторных работ

Кинематика равноускоренного вращения
Изучение распределения Максвелла
Изучение магнитного поля кругового тока
Изучение затухающих электромагнитных колебаний
Изучение интерференции лазерного излучения
Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна
Исследование спектра атома водорода
Экспериментальное иссследование распределения освещённости при дифракции от щели

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;

Согласована на портале № 30787

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

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

Согласована на портале № 30787