5/4

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П.Е. Троян
«31» 05 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Физика

Уровень основной образовательной программы бакалавриат
Направление подготовки 27.03.02 – Управление качеством
Профиль Управление качеством в информационных системах
Форма обучения очная
Факультет Инновационных технологий
Кафедра Управления инновациями
Курс(ы) 1, 2 **Семестр(ы)** 2, 3, 4
Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Всего	Единицы
1.	Лекции		18	18	18	54	часов
2.	Лабораторные работы		18	18	0	36	часов
3.	Практические занятия		18	18	18	54	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС)		0	0	0	0	часов
5.	Всего аудиторных занятий		54	54	36	144	часов
6.	Из них в интерактивной форме		16	16	16	48	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)		54	54	36	144	часов
8.	Всего (без экзамена)		108	108	72	288	часов
9.	Самостоятельная работа на подготовку, сдачу экзамена		36	36	36	108	часов
10.	Общая трудоемкость		144	144	108	396	часов
	(в зачетных единицах)		4	4	3	11	ЗЕТ

Экзамен 2, 3, 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6012

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 113 от « 20 » 4 2016 г.

Согласована на портале № 6012

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки (специальности) 27.03.02 Управление качеством, утвержденного 29 февраля 2012 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 20 апреля 2016 года, протокол № 113.

Разработчик:

к.т.н., доцент кафедры физики _____ А.С. Климов

Зав. каф. физики, профессор _____ Е.М. Окс

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

Декан ФИТ _____ Г.Н. Нариманова

Заведующий профилирующей
и выпускающей кафедрой УИ _____ Г.Н. Нариманова

Эксперты:

каф. физики	доцент	А.В. Медовник
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)
каф. УИ	доцент	П.Н. Дробот
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)

Согласована на портале № 6012

Согласована на портале № 6012

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физика» изучается во втором, третьем и четвертом семестре и предусматривает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, получение различного рада консультаций.

Целью дисциплины «Физика» является 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.

Задачей изучения курса физики является освоение студентами и умение использовать:

- основных понятий, законов и моделей
  - механики,
  - молекулярной физики и термодинамики,
  - электричества и магнетизма,
  - теории колебаний и волн,
  - волновой оптики,
  - квантовой оптики,
  - атомной и ядерной физики,
- методов теоретического и экспериментального исследований в физике;
- методов оценок порядков физических величин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Физика» (Б1.Б.7) относится к базовой части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами являются: Математика, теория вероятностей и математическая статистика.

Последующими дисциплинами являются: философия, материаловедение, композитные материалы, метрология и сертификация, безопасность жизнедеятельности, основы теории цепей, методы и средства измерений, испытаний и контроля.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
1. ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: - основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные методы самостоятельной работы с научной и практической литературой.

Уметь: - объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; планировать, организовывать и контролировать свою профессиональную деятельность; ставить перед собой цели, формулировать задачи и решать их; самостоятельно работать с научной и практической литературой по разным отраслям физики; представить результаты своей работы: исследовательской и практической в устной и письменной форме.

Владеть навыками: - навыками самоорганизации и самообразования, навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, проведения эксперимента.

Согласована на портале № 6012

2. ОПК-3 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные возможности современных информационно-коммуникационных технологий применительно к решаемой задаче, правила работы с библиографическими и иными информационными источниками.

Уметь: использовать известные информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.

Владеть навыками: навыками применения традиционных информационно-коммуникативных технологий при решении поставленных задач; навыками работы с электронными базами данных отечественных и зарубежных библиотечных фондов.

4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	144	54	54	36
Лекции	54	18	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18	0
Практические занятия (ПЗ)	54	18	18	18
Самостоятельная работа (СРС)	144	54	54	36
В том числе:		54	54	36
Проработка лекционного материала	54	18	18	18
Подготовка отчетов по лабораторным работам	36	18	18	0
Изучение дополнительной литературы	24	8	8	8
Выполнение индивидуальных заданий по основным разделам программы	30	10	10	10
Подготовка к экзамену	108	36	36	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Экз.	Экз.	Экз.
Общая трудоемкость час	396	144	144	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	11	4	4	3

Согласована на портале № 6012

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
5.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИН И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ

№	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего час.	Формируемые компетенции
Второй семестр							
1	Механика	12	10	10	30	**62**	ОК-7, ОПК-3
2	Молекулярная физика и термодинамика	6	8	8	24	**46**	
Третий семестр							
3	Электричество	10	10	10	30	**60**	ОК-7, ОПК-3
4	Магнетизм	8	8	8	24	**48**	
Четвертый семестр							
5	Колебания и волны	4	4	0	8	**16**	ОК-7, ОПК-3
6	Волновая оптика	4	4	0	8	**16**	
7	Квантовая оптика	2	2	0	4	**8**	
8	Физика атома	8	8	0	16	**32**	
	Всего:	**72**	**72**	**54**	**198**	**396**	
Итого:		396 часов					

5.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ (ПО ЛЕКЦИЯМ)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		2 Семестр		
1.	**Механика** Кинематика	Физика в системе естественных наук. Структура и задачи дисциплины «Физика». Основные кинематические характеристики движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.	4	ОК-7, ОПК-3
	Динамика	Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Масса, импульс, сила. Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия. Консервативные силы и системы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Закон сохранения механической энергии. Динамика вращательного движения твёрдого тела. Момент инерции. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.	6	
	Релятивистская механика	Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Относительность понятий: одновременность, длина, промежуток времени. Релятивистские выражения для импульса, кинетической и полной энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Основные положения общей теории	2	

Согласована на портале № 6012

		относительности.		
2.	**Молекулярная физика и термодинамика** Статистика	Уравнения состояния идеального газа. Уравнение Майера. Теплоемкость идеальных газов, число степеней свободы. Изопроцессы идеального газа. Классические статистики. Функция распределения Максвелла по проекциям и абсолютным значениям скоростей. Барометрическая формула. Функция распределения Больцмана.	4	ОК-7, ОПК-3
	Термодинамика	Термодинамика. Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. К.п.д. обратимых и необратимых циклов. Термодинамические функции состояния. Энтропия. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики.	2	
		3 Семестр		
3.	**Электричество**	Электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля. Связь между напряжённостью и потенциалом. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей. Поляризация диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение. Теорема о циркуляции вектора напряжённости электростатического поля. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение заряда в проводнике. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Электрический ток. Плотность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Мощность тока. К.п.д. источника тока. Законы Кирхгофа для цепей постоянного тока.	10	ОК-7, ОПК-3
4.	**Магнетизм**	Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитных полей. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции и её применение для расчёта полей. Сила Ампера. Сила Лоренца. Напряжённость магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Теорема о циркуляции вектора напряжённости магнитного поля. Ферромагнетизм. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Природа э.д.с. индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.	8	ОК-7, ОПК-3
		4 Семестр		
5.	**Колебания и волны**	Гармонические колебания. Механические колебания. Сложение гармонических колебаний. Свободные,	4	ОК-7, ОПК-3

Согласована на портале № 6012

		вынужденные колебания. Явление резонанса. Электрические колебания. Квазистационарный ток. Собственная частота колебаний. Частота затухающих колебаний. Резонансная частота. Переменный ток. Волны в упругих средах. Плоские и сферические волны. Эффект Доплера. Электромагнитные волны. Энергетические характеристики электромагнитных волн.		
6.	**Волновая оптика**	Интерференция света. Когерентность световых волн. Дифракция света. Принцип Гюйгенса. Зоны Френеля. Дифракция от щели. Дифракционная решетка. Поляризация света. Степень поляризации. Способы получения поляризованного излучения.	4	ОК-7, ОПК-3
7.	**Квантовая оптика**	Тепловое излучение и его спектральные характеристики. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка. Фотоэффект и эффект Комптона. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм света.	2	ОК-7, ОПК-3
8.	**Физика атома**	Модель атома Резерфорда-Бора. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности атомных спектров. Формула Бальмера. Боровская теория атома водорода. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределённости Гейзенберга. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Средние значения и операторы физических величин. Одномерные потенциальный порог и барьер. Квантовомеханическое описание атома. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Квантование углового момента и энергии в атоме водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Заполнение электронных оболочек. Периодическая система элементов.	8	ОК-7, ОПК-3

5.3. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ С ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМИ (ПРЕДЫДУЩИМИ) И ОБЕСПЕЧИВАЕМЫМИ (ПОСЛЕДУЮЩИМИ) ДИСЦИПЛИНАМИ

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины									
1.	Математика	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Теория вероятностей и математическая статистика		+					+	+
Последующие дисциплины									

Согласована на портале № 6012

1.	Философия	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Материаловедение	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Композитные материалы								+
4.	Метрология и сертификация	+	+	+	+	+	+	+	+
5.	Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	Основы теории цепей			+	+	+	+		
8.	Методы и средства измерений, испытаний и контроля	+	+	+	+	+	+	+	+

5.4. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	СРС	
ОК-7	+	+	+	+	Опрос на лекции, устный ответ на практическом занятии, допуск и защита лабораторной работы, индивидуальное домашнее задание.
ОПК-3	+	+	+	+	Опрос на лекции, тест, проверка конспекта лекций, индивидуальное домашнее задание.

Л – лекция, ПЗ – практические и семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Лекции (час)	Лабораторный практикум (час)	Практические занятия (час)	Всего
Выступление студента в роли обучающего	6		6	12
Презентации с использованием слайдов с обучением	18			18
Работа в команде		12		12
Решение ситуационных задач			6	6
Итого интерактивных занятий	24	12	12	48

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
2 Семестр				
1.	**1**	• Введение в лабораторный практикум. Обработка результатов физических измерений. Основные понятия теории погрешностей измерений. Оформление результатов лабораторной работы по физике. • Кинематика равноускоренного вращения. • Динамика маятника Обербека.	10	ОК-7, ОПК-3
2.	**2**	• Изучение распределения Максвелла • Термодинамические процессы	8	ОК-7, ОПК-3
3 Семестр				

Согласована на портале № 6012

3.	3	• Измерение удельного электрического сопротивления металлов • Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора • Определение относительной диэлектрической проницаемости твёрдых изоляторов	10	ОК-7, ОПК-3
4.	4	• Магнитное поле на оси кругового тока • Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	8	ОК-7, ОПК-3

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
		2 Семестр		
1.	1	Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки	4	ОК-7, ОПК-3
2.		Динамика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела. Сложное движение	4	
3.		Законы сохранения в механике	2	
4.	2	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.	2	ОК-7, ОПК-3
5.		Распределения Максвелла и Больцмана. Средняя энергия молекул	2	
6.		Теплота. Теплоемкость. Внутренняя энергия и работа идеального газа. Первое начало темодинамики.	4	
		3 Семестр		
7.	3	Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Теорема Гаусса. Потенциал электростатического поля.	4	ОК-7, ОПК-3
8.		Энергия электрического поля. Разность потенциалов. Работа электростатического поля.	4	
9.		Постоянный электрический ток. Закон Джоуля-Ленца.	2	
10.	4	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца.	4	ОК-7, ОПК-3
11.		Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия поля.	4	
		4 Семестр		
12.	5	Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие, вынужденные колебания. Явление резонанса. Плоские, сферические волны. Эффект Доплера.	4	ОК-7, ОПК-3
13.	6	Интерференция света. Пространственная, временная когерентность.	2	ОК-7, ОПК-3
14.		Дифракция световых волн.	2	
15.	7	Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона	2	ОК-7, ОПК-3
16.	8	Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Решение уравнения Шрёдингера для частицы в одномерной потенциальной яме. Потенциальный барьер. Квантовые числа. Квантование момента импульса. Теория атома Резерфорда-Бора. Квантовая теория строения многоэлектронных систем	8	ОК-7, ОПК-3

Согласована на портале № 6012

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
1.	**1-8**	Проработка лекционного материала	54	ОК-7, ОПК-3	Тесты, домашние задания, контрольные работы
2.	**1-8**	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, подготовка отчетов по лабораторным работам	36	ОК-7, ОПК-3	Опрос при допуске и защите лабораторных работ, тест
3.	**1-8**	Изучение дополнительной литературы	24	ОК-7, ОПК-3	Опрос
4.	**1-8**	Выполнение индивидуальных заданий	30	ОК-7, ОПК-3	Отчет, опрос на практическом занятии
5.	**1-8**	Подготовка и сдача экзамена	108	ОК-7, ОПК-3	Опрос. Оценка на экзамене
Общая трудоемкость			252		

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Не предусмотрено РУП

11. БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Осуществляется в соответствии с **Положением о порядке использования рейтинговой системы для оценки успеваемости студентов** (приказ ректора 25.02.2010 № 1902) и основана на бально-рейтинговой системе оценки успеваемости, действующей с 2009 г., которая включает текущий контроль выполнения элементов объёма дисциплины по элементам контроля с подведением текущего рейтинга.

По дисциплине «Физика» проведение экзамена во втором - четвертом семестрах является обязательным. При этом бальная оценка в соотношении 70/30 распределяется на две составляющие: семестровую и экзаменационную. Т.е. 70 баллов можно получить за текущую работу в семестре, а 30 баллов – за ответы на экзамене.

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля знаний в 2,3,4 семестрах.

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
Посещение занятий	3	3	3	**9**
Тестовый контроль	4	4	4	**12**
Контрольные работы на практических занятиях	9	9	9	**27**
Лабораторные работы		5	5	**10**
Компонент своевременности	4	4	4	**12**
Итого максимум за период:	**20**	**25**	**25**	**70**
Сдача экзамена (максимум)				**30****
Нарастающим итогом	**20**	**45**	**70**	**100**

Таблица 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
Не менее 90% от максимальной суммы на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы на дату КТ	3
Менее 60% от максимальной суммы на дату КТ	2

Согласована на портале № 6012

Преобразование суммы баллов в традиционную оценку и в международную буквенную оценку (таблица 11.3) происходит один раз в конце семестра только после подведения итогов изучения дисциплины «Физика», т.е. после успешной сдачи экзамена:

Таблица 11.3. Пересчет итоговой суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.4 Рейтинговая система экзаменационного билета

№	Вопрос	Балл
1-4 семестр		
1	Первый теоретический вопрос	9
2	Второй теоретический вопрос	9
3	Задача	6
4	Задача	6
Итого		30

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. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 432 с. (В библиотеке – 155 экз.).

Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 496 с. (В библиотеке – 148 экз.).

Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 317 с. (В библиотеке – 151 экз.).

2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов в 5 т. – М.: Физматлит, 2005-2006.

Т. 1: Механика. – 5-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2006. – 560 с. (В библиотеке – 101 экз.).

Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика. – 5-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2006. – 543 с. (В библиотеке – 100 экз.).

Т. 3: Электричество. – 5-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2006. – 654 с. (В библиотеке – 100 экз.).

Т. 4: Оптика. – 3-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2005. – 791 с. (В библиотеке – 101 экз.).

Т. 5: Атомная и ядерная физика. – 3-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2006. – 782 с. (В библиотеке – 100 экз.).

Согласована на портале № 6012

3. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2007.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны. – 7-е изд. – 352 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=505.

Т. 2: Электричество и магнетизм. – 7-е изд. – 352 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=151 с компьютеров ТУСУР.

Т. 3: Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц. – 6-е изд. – 512 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=508.

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. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71766 с компьютеров ТУСУР.

2. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. – 8-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 309 с. (В библиотеке – 99 экз.).

3. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. – 3-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 207 с. (В библиотеке – 50 экз.).

4. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: Учебное пособие для вузов. – 5-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 319 с. (В библиотеке – 101 экз.).

5. Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы: учебное пособие. – 3-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 263 с. (В библиотеке – 100 экз.).

6. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 256 с. (В библиотеке – 100 экз.).

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

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

9. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учебное пособие для втузов. – 12-е изд., испр. – М.: Наука, 1990. – 396 с. (В библиотеке – 148 экз.).

10. Козырев А. В. Курс лекций по физике: Учебник. – Томск: ТУСУР, 2007. – 421 с. (В библиотеке – 697 экз.).

11. Калашников Н.П., Кожевников Н.М. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний. [Электронный ресурс] – 1-е изд. – СПб.: Лань, 2009. – 160 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=172 с компьютеров ТУСУР.

12. Лозовский В.Н. Курс физики. В 2-х тт. [Электронный ресурс] – 6-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2009.

Т. 1: Физические основы механики. Электричество и магнетизм. Физика колебаний и волн. – 576 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=236.

Т. 2: Квантовая физика. Статистическая физика и термодинамика. Современная физическая картина мира. – 608 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=239 с компьютеров ТУСУР.

13. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2011.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 11-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2011. – 432 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2038.

Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 11-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2011. – 496 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2039.

Согласована на портале № 6012

Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 10-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2011. – 320 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2040.

14. Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2009.

Т. 1: Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. – 13-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 480 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=416 с компьютеров ТУСУР.

Т. 2: Электрические и электромагнетические явления. – 12-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 528 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=418 с компьютеров ТУСУР.

Т. 3: Оптика. Атомная физика. – 10-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 656 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=419.

12.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

1. Учебно-методические пособия для практических занятий и самостоятельной работы [Электронный ресурс]:

2.1. Чужков Ю.П. Работа и энергия. Законы сохранения в механике: сборник задач для практических занятий. – Томск: ТУСУР, 2010. – 24 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1100.

2.2. Лячин А.В., Магазинников А.Л., Троян Л.А. Молекулярная физика: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2009. 30 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1234.

2.3. Лячин А.В., Магазинников А.Л., Орловская Л.В. Термодинамика. Часть 1: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2009. 43 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1235.

2.4. Галеева А.И., Лячин А.В., Магазинников А.Л. Термодинамика. Часть 2: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2010. 22 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1236.

2.5. Бурачевский Ю.А. Волновая оптика: Методическое пособие. Сборник тестовых вопросов. – 2009. 24 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1233.

2.6. Чужков Ю.П. Элементы атомной физики и квантовой механики: Учебно-методическое пособие. Сборник тестовых вопросов. – Томск: ТУСУР, 2011. – 68 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1104.

2. Учебно-методические пособия для выполнения лабораторных работ [Электронный ресурс]:

3.1. Бурдовицин В.А., Троян Л.А. Динамика маятника Обербека: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 13 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/918.

3.2. Галеева А.И., Иванова Е. В. Изучение электростатического поля: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 11 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/926.

3.3. Иванова Е. В. Изучение магнитного поля кругового тока: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 12 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/863.

Согласована на портале № 6012

3.4. Бурачевский Ю.А. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 14 с. Режим доступа для студентов, сотрудников ТУСУР: http://edu.tusur.ru/training/publications/864

3.5. Бурдовицин В.А., Троян Л.А. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 14 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/862.

3.6. Орловская Л.В. Изучение интерференции лазерного излучения: Методические указания к лабораторной работе. – 2010. 9 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/911.

3.7. Федоров М. В., Бурдовицин В. А. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна: Методические указания к лабораторной работе. – 2009. 11 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/851.

3.8. Захаров Н.А., Кириллов А.М. Исследование спектра атома водорода: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 18 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/917.

3. Компьютерные программы моделирования некоторых физических явлений в лабораторном практикуме.

12.4. Фонд оценочных средств (ФОС)

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1 к данной программе.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Аудитории со стендами для лабораторных занятий (210, 219, 232, 235, 223 корпуса ФЭТ).

2. Аудитория с мультимедийным оборудованием и демонстрациями для проведения лекционных занятий (230 ауд. корпуса ФЭТ).

14. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ПО УСМОТРЕНИЮ РАЗРАБОТЧИКА ПРОГРАММЫ)

Объем часов, предусмотренных учебным планом, позволяет осветить только основные фундаментальные законы и раскрыть основные понятия при чтении лекций. Поэтому при реализации программы студенты должны достаточно много работать самостоятельно как при повторении лекционного материала, так и при подготовке к практическим занятиям, лабораторным, коллоквиумам, при выполнении индивидуальных заданий. Для обеспечения эффективного усвоения студентами материалов дисциплины необходимо на первом занятии ознакомить их с перечнем вопросов, которые подлежат изучению, списком основной и дополнительной литературы для самостоятельной работы, тематикой самостоятельной работы.

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации использовать тестовый контроль знаний.

Лекционные занятия желательно проводить с применением презентаций, а также лекционных демонстраций.

Согласована на портале № 6012

Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«___» _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Физика
(полное наименование учебной дисциплины или практики)

Уровень основной образовательной программы бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление подготовки (специальность) 27.03.02 Управление качеством
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль Управление качеством в информационных системах
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

Форма обучения Очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет ФИТ (Инновационных технологий)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра УИ (Управления инновациями)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 1, 2 **Семестр 2, 3, 4**

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года.

Экзамен 2, 3, 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6012

Согласована на портале № 6012

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 компетенции
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	1. Должен знать основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные методы самостоятельной работы с научной и практической литературой. 2. Должен уметь объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; планировать, организовывать и контролировать свою профессиональную деятельность; ставить перед собой цели, формулировать задачи и решать их; самостоятельно работать с научной и практической литературой по разным отраслям физики; представить результаты своей работы: исследовательской и практической в устной и письменной форме. 3. Должен владеть навыками самоорганизации и самообразования, навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, проведения эксперимента.
ОПК-3	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с	1. Должен знать основные возможности современных информационно-коммуникационных технологий применительно к решаемой задаче, правила работы с библиографическими и иными

Согласована на портале № 6012

	применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	информационными источниками. 2. Должен уметь использовать известные информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры. 3. Должен владеть навыками применения традиционных информационно-коммуникативных технологий при решении поставленных задач; навыками работы с электронными базами данных отечественных и зарубежных библиотечных фондов.

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ОК-7

ОПК-7: способность к самоорганизации и самообразованию.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные методы самостоятельной работы с научной и практической литературой.	Объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; планировать, организовывать и контролировать свою профессиональную деятельность; ставить перед собой цели, формулировать задачи и решать их;	Навыками самоорганизации и самообразования, навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, проведения эксперимента

Согласована на портале № 6012

		самостоятельно работать с научной и практической литературой по разным отраслям физики; представить результаты своей работы: исследовательской и практической в устной и письменной форме.	
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия	• Лабораторные работы; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Индивидуальное творческое задание; • Экзамен.	• Лабораторная работа; • Конспект самостоятельной работы	• Защита лабораторных работ

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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

Согласована на портале № 6012

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

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Содержание, особенности процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.	Формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов решения поставленных задач в предметной области.	Владеет полной системой приемов самоорганизации и самообучения, демонстрируя творческий подход при выборе приемов с учетом определенности или неопределенности ситуации в профессиональной и других сферах деятельности.
Хорошо (базовый уровень)	Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и	Планировать цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью	Системой приемов самоорганизации и самообучения и осуществляет свободный

Согласована на портале № 6012

	самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.	аргументированное обоснование соответствия выбранных способов решения задач намеченным целям.	личностный выбор приемов только в стандартных ситуациях конкретной профессиональной деятельности.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования	Планировать и устанавливать приоритеты целей профессиональной деятельности, однако не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.	Основными, базовыми приемами самоорганизации и самообучения, но не может обосновать адекватность их использования в конкретной, заданной ситуации.

2 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные возможности современных	использовать известные информационно-коммуникационные	навыками применения традиционных

Согласована на портале № 6012

	информационно-коммуникационных технологий применительно к решаемой задаче, правила работы с библиографическими и иными информационными источниками.	технологии при решении стандартных задач; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.	информационно-коммуникативных технологий при решении поставленных задач; навыками работы с электронными базами данных отечественных и зарубежных библиотечных фондов.
Виды занятий	• Лекции; • практические занятии. • лабораторные работы.	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа студентов.	• Лабораторные работы.
Используемые средства оценивания	• Тест; • устная беседа; • экзамен.	• Лабораторные работы; • Конспект самостоятельной работы.	• Защита лабораторных работ.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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

Согласована на портале № 6012

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

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	основные правила работы с библиографическими и иными информационными источниками, методики поиска информации применяемые для решения стандартных задач профессиональной деятельности, границы и способы их применения.	Уверенно решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе базового уровня информационной и библиографической культуры;	Свободно владеет навыками применения традиционных информационно-коммуникативных технологий при решении научно-исследовательских задач
Хорошо (базовый уровень)	основные правила работы с библиографическими и иными информационными источниками, методики поиска	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе базового уровня информационной и библиографической	Владеет навыками применения традиционных информационно-коммуникативных технологий при решении научно-

Согласована на портале № 6012

	информации применяемые для решения стандартных задач профессиональной деятельности	культуры	исследовательских задач
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Некоторые правила работы с библиографическими источниками, один метод поиска информации применительно к решению не сложных задач профессиональной деятельности	Имеет незначительный опыт решения стандартных задач профессиональной деятельности	Владеет навыками применения отдельных информационно-коммуникативных технологий при решении научно-исследовательских задач

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

– 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 составе:

Тест:

1. Тесты для практических занятий:
    1. Кинематика поступательного движения;
    2. Кинематика вращательного движения;
    3. Динамика поступательного движения;
    4. Динамика вращательного движения;
    5. Молекулярная физика. Классические статистики;
    6. Термодинамика;
    7. Закон Кулона. Напряженность;
    8. Потенциал;
    9. Металлы и диэлектрики в электростатическом поле;
    10. Магнитостатика;
    11. Движение зарядов и токов, работа в магнитном поле;
    12. Движение зарядов и токов в магнитном поле. Эффект Холла
    13. Явление электромагнитной индукции. Энергия поля;
    14. Гармонические колебания;
    15. Свободные и вынужденные колебания;
    16. Волны. Эффект Доплера;
    17. Интерференция света;
    18. Дифракция;
    19. Тепловое излучение;

Согласована на портале № 6012

20. Внешний фотоэффект;
21. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона;
22. Фотоны. Давление света;
23. Спектры;
24. Волновые свойства микрочастиц;
25. Элементы квантовой механики.
26. Молекулярная физика, Классические статистики
27. Работа, энергия и законы сохранения в механике
28. Эффект Комптона
29. Квантовая теория атома водорода
30. Ядерная физика

2. Тесты для лабораторных занятий:

1. Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора и определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков.
2. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона (допуск)
3. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона (защита 2 варианта)
4. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода
5. Внутренний фотоэффект
6. Кинематика равноускоренного вращения
7. Динамика маятника Обербека
8. Изучение распределения Больцмана
9. Изучение электростатического поля
10. Измерение удельного электрического сопротивления металлов
11. Изучение магнитного поля кругового тока
12. Изучение механических колебаний
13. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу
14. Изучение интерференции лазерного излучения.
15. Изучение дифракции лазерного излучения от щели и нити
16. Изучение дифракции света. (Дифракционная решетка)
17. Изучение зависимости энергетической светимости нагретого тела от температуры
18. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна
19. Изучение спектра атома водорода.
20. Проверка соотношения неопределенностей для фотонов

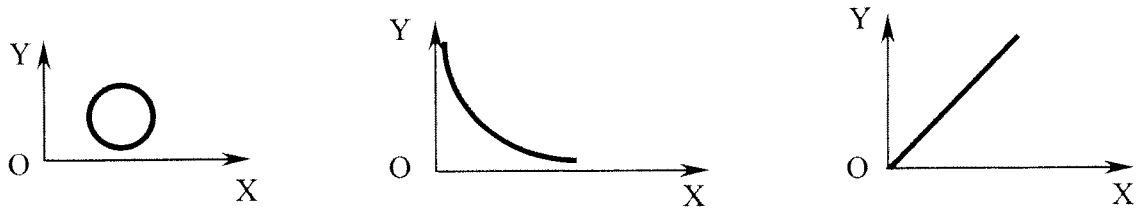
Пример тестового задания для практического занятия.

КИНЕМАТИКА ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ

ВАРИАНТ 1

1. Материальная точка движется в плоскости XOY по закону $x = at$, $y = b/t$, где a и b - положительные постоянные. На каком из приведенных ниже рисунков правильно показана траектория точки?

Согласована на портале № 6012



1) 2) 3)

2. Какое из предложенных ниже определений характеризует нормальную составляющую линейного ускорения?

Ответы: 1) Это физическая векторная величина, характеризующая быстроту изменения скорости по величине. 2) Это физическая векторная величина, характеризующая быстроту изменения скорости по величине и направлению. 3) Это физическая векторная величина, характеризующая быстроту изменения скорости по направлению.

3. Материальная точка *M* движется по окружности со скоростью $\vec{V}$. На рис. 1 показан график зависимости V_τ от времени ($\vec{\tau}$ – единичный вектор положительного направления, V_τ – проекция $\vec{V}$ на это направление). При этом вектор полного линейного ускорения точки **M** в момент времени t_3 на рис.2 имеет направление…

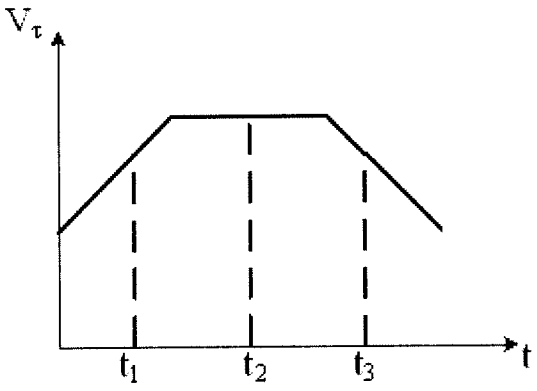


Рис. 1

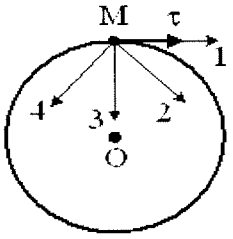


Рис. 2

4. Радиус-вектор движущейся частицы определяется выражением $\mathbf{r} = 3t^2\mathbf{i} + 4t^2\mathbf{j}$, где t- время, **i**,**j** - орты координатных осей X и Y соответственно. Найти модуль радиуса - вектора частицы в конце второй секунды.

5. Точка **M** движется по окружности с постоянным тангенциальным ускорением. Если проекция тангенциального ускорения на направление скорости отрицательна, то величина нормального ускорения…

Ответы: 1) не изменяется; 2) увеличивается; 3) уменьшается.

Пример тестового задания для лабораторного занятия.

Согласована на портале № 6012

Тесты к лабораторным работам
«Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора» и
«Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков»

Билет 2

1. Что характеризует вектор поляризации $\vec{P}$?

1) Дипольный момент единицы объема диэлектрика;
2) Дипольный момент атома (молекулы) диэлектрика;
3) Величина, показывающая во сколько раз электрическое поле, возрастает в диэлектрике;
4) Величина, показывающая во сколько раз электрическое поле, уменьшается в диэлектрике.

2. Для неполярного диэлектрика справедливы утверждения …

а) дипольные моменты молекул диэлектрика в отсутствие внешнего электрического поля равны нулю;
б) поляризованность диэлектрика прямо пропорциональна напряженности электрического поля;
в) диэлектрическая восприимчивость диэлектрика обратно пропорциональна температуре.

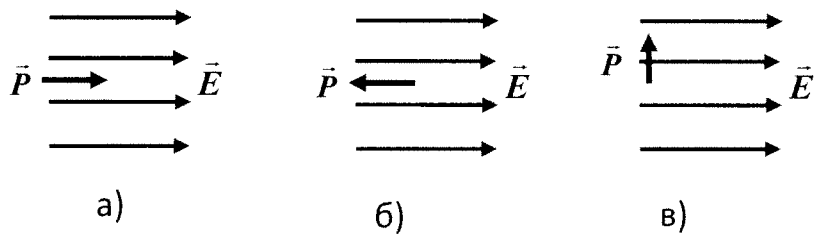
1) а; 2) б; 3)в; 4) а, б; 5) а, в; 6) б, в.

3. Укажите выражение, которое описывает напряженность электрического поля E вблизи поверхности заряженного проводника (σ – поверхностная плотность заряда; ε_0 – электрическая постоянная; q – заряд внутри проводника).

1) $E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$; 2) $E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$; 3) $E = \frac{q}{\varepsilon_0}$; 4) $E = 0$.

4. Плоский воздушный конденсатор с расстоянием между пластинами 1 мм заряжен до разности потенциалов 50 В и отключен от источника напряжения. Какова будет разность потенциалов, если пластины раздвинуть до расстояния 5 мм?

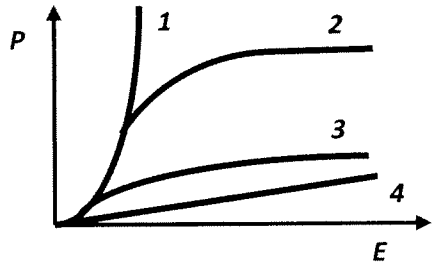
5. При какой ориентации электрический диполь в однородном электрическом поле находится в положении устойчивого равновесия относительно поворота?



1) а;
2) б;
3) в;
4) а, б;
5) а, в;
6) б, в.

Согласована на портале № 6012

6. На рисунке представлены графики, отражающие характер зависимости поляризованности ***P*** от напряженности электрического поля ***E*** для идеального, неполярного, полярного диэлектриков и сегнетоэлектрика. Укажите зависимость, соответствующую полярному диэлектрику.



Темы контрольных работ:

1. Кинематика материальной точки.
2. Динамика поступательного движения.
3. Классические статистики.
4. Термодинамика.
5. Потенциал и работа.
6. Металлы и диэлектрики в электрическом поле.
7. Закон Кулона.
8. Динамика вращательного движения.
9. Магнитостатика.
10. Электромагнитная индукция.
11. Движение зарядов и токов в магнитном поле.
12. Колебания и волны.
13. Интерференция.
14. Дифракция.
15. Тепловое излучение.
16. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона.
17. Квантовая механика.
18. Атомные спектры.
19. Квантовые статистики.
20. Радиоактивность
21. Волны

Примеры контрольных работ.

Билет 1.

Кинематика материальной точки.

1. Маховик вращался, делая 57 об/с. При торможении он начал вращаться равнозамедленно и через 39 с остановился. Сколько оборотов сделал маховик от начала торможения до остановки?
2. С какой наибольшей скоростью должен идти под дождём человек, чтобы дождь не попадал на ноги, если он держит зонт на высоте 178 см над Землёй так, что край его выступает вперед на 12 см? Капли дождя падают вертикально со скоростью 11 м/с.
3. Через сколько секунд вектор скорости тела, брошенного под углом 32°к горизонту с начальной скоростью 11 м/с, будет составлять с горизонтом угол 14°?

Группа 1. Билет 1.

Согласована на портале № 6012

Тема 22. Тепловое излучение

1. Температура абсолютно чёрного тела возросла от 762°С до 1532°С. Во сколько раз увеличилась его энергетическая светимость?

2. Вся поверхность Солнца испускает в течение одной секунды примерно $3{,}09 \cdot 10^{26}$ Дж энергии в виде излучения. Определите в СИ массу, ежесекундно теряемую Солнцем.

3. Полная энергия, излучаемая Солнцем за одну секунду, составляет примерно $3.6 \cdot 10^{26}$ Дж. Рассматривая Солнце как абсолютно чёрное тело, определить температуру его поверхности. Радиус Солнца принять равным $6{,}9 \cdot 10^{8}$ м.

Список индивидуальных творческих заданий:

1. Кинематика материальной точки.
2. Динамика поступательного движения.
3. Классические статистики.
4. Термодинамика.
5. Потенциал и работа.
6. Металлы и диэлектрики в электрическом поле.
7. Закон Кулона.
8. Электростатика.
9. Динамика вращательного движения.
10. Магнитостатика.
11. Электромагнитная индукция.
12. Движение зарядов и токов в магнитном поле.
13. Колебания и волны.
14. Интерференция.
15. Дифракция.
16. Тепловое излучение.
17. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона.
18. Квантовая механика.
19. Атомные спектры.
20. Квантовые статистики.
21. Радиоактивность
22. Работа и энергия. Законы сохранения
23. Динамика абсолютно твердого тела
24. Уравнение состояния. Распределение Максвелла
25. Законы сохранения в механике (без вращательного движения);
26. Волны

Примеры индивидуального творческого задания:

Закон Кулона. Билет 1

1. Два одинаковых заряда, находящиеся на маленьких шариках, отстоящих друг от друга на расстоянии 4 см, взаимодействуют в вакууме с силой 10 мН. Определить в нКл величину зарядов.

2. С какой силой взаимодействуют два заряда 61 нКл и 20 мкКл на расстоянии 61 см друг от друга в жидкости с диэлектрической проницаемостью75.

3. Напряжённость электрического поля земли 117 В/м и направлена вертикально вниз. Какое ускорение будет иметь пылинка массой 25 мкг, несущая отрицательный заряд 437 пКл? Сопротивление воздуха не учитывать.

4. Вычислить ускорение, сообщаемое одним электроном другому, находящемуся от первого на расстоянии 47 см.

5. В двух противоположных вершинах квадрата со стороной 16 см находятся заряды по 73 пКл. Найти напряжённость поля в двух других вершинах квадрата.

Согласована на портале № 6012

6. Заряды полюсов диполя равны 12 нКл. Электрический момент его равен 12 нКл·м. Определить напряжённость электрического поля на оси диполя на расстоянии 2 м от его положительного полюса.
7. Два одинаковых положительных заряда 66 нКл находятся на расстоянии 77 см друг от друга. Найти (в см.) на перпендикуляре, восстановленном из середины прямой, соединяющей заряды, точку, в которой напряжённость электрического поля имеет максимум.

1. Билет 1.

Тема 44. Термодинамика.

1. Процесс расширения 6 молей кислорода описывается уравнением $p^2V = \text{const}$. Найти теплоёмкость газа в этом процессе.
2. Вычислить удельную теплоёмкость при постоянном давлении газовой смеси, состоящей из 21 г азота и 20 г аргона. Газы считать идеальными.
3. Смешали воду массой 3 кг при температуре 280 К с водой массой 5 кг при температуре 330 К. Найти изменение энтропии воды, произошедшее в результате смешивания. Удельная теплоёмкость воды равна 4,18 кДж/(кг·К).
4. Процесс расширения пяти молей криптона происходит так, что давление газа увеличивается прямо пропорционально его объёму. Найти приращение энтропии криптона при увеличении его объёма в 7 раз.
5. Равновесное нагревание 5 молей одноатомного газа от температуры $T_1 = 168$ К до температуры $T_2 = 397$ К описывается уравнением

$$p = p_0 e^{\alpha T},$$

где p – давление газа, $p_0 = \text{const}$, $\alpha = 10^{-3}$ К$^{-1}$. Определить количество тепла, полученное газом в этом процессе.
6. Имеется термоизолированный сосуд, разделённый перегородкой на две части. В одной из них находится 16 моль одного газа, в другой – 1 моль другого газа. Оба газа идеальные. Температура и давление обоих газов одинаковые. Перегородку убирают, и газы полностью перемешиваются. Найти приращение энтропии газов после установления равновесия.

Список лабораторных работ:

1. Кинематика равноускоренного вращения
2. Динамика маятника Обербека
3. Определение момента инерции твердых тел
4. Изучение вращательного и поступательного движений на машине Атвуда
5. Изучение распределения Максвелла
6. Изучение распределения Больцмана
7. Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма
8. Изучение термодинамических процессов
9. Изучение теплопроводности воздуха
10. Изучение электростатического поля
11. Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора
12. Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков
13. Измерение удельного электрического сопротивления металлов
14. Изучение магнитного поля кругового тока
15. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона
16. Изучение механических колебаний
17. Изучение затухающих электромагнитных колебаний
18. Изучение вынужденных электромагнитных колебаний
19. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу
20. Изучение интерференции лазерного излучения.
21. Изучение дифракции лазерного излучения от щели и нити
22. Изучение дифракции света. (Дифракционная решетка)
23. Изучение поляризации света
24. Изучение зависимости энергетической светимости серого тела от температуры

Согласована на портале № 6012

25. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна
26. Изучение спектра атома водорода.
27. Проверка соотношения неопределенностей для фотонов
28. Определение ширины запрещенной заоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода
29. Туннельный эффект в вырожденном p-n – переходе
30. Внутренний фотоэффект
31. Изучение вращения плоскости поляризации оптически активными веществами

Темы для самостоятельной работы:

1. Кинематика.
2. Динамика поступательного движения.
3. Динамика вращательного движения.
4. Молекулярная физика.
5. Классические статистики.
6. Термодинамика.
7. Электростатика.
8. Постоянный ток.
9. Магнитное поле в вакууме.
10. Магнитное поле в веществе.
11. Уравнения Максвелла.
12. Колебания.
13. Волны.
14. Волновая оптика.
15. Атомная физика.
16. Квантовая механика.
17. Квантовые статистики.
18. Радиоактивность. Элементарные частицы.

Список экзаменационных вопросов:

2 Семестр.

1. Кинематика. Нормальное и тангенциальное ускорение.
2. Кинематика вращательного движения. Связь между угловыми и линейными ускорениями.
3. Динамика. Законы Ньютона.
4. Движение системы материальных точек.
5. Основное уравнение динамики поступательного движения произвольной системы тел.
6. Силы в механике.
7. Кинетическая энергия.
8. Работа и мощность.
9. Консервативные силы.
10. Потенциальная энергия.
11. Связь между потенциальной энергией и силой.
12. Основное уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной точки.

Согласована на портале № 6012

13. Уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной оси.
14. Момент инерции.
15. Кинетическая энергия вращающегося тела.
16. Работа внешних сил при вращении твёрдого тела.
17. Закон сохранения механической энергии.
18. Удар абсолютно упругих и неупругих тел с точки зрения законов сохранения.
19. Закон сохранения момента импульса.
20. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции.
21. Центробежная сила инерции.
22. Сила Кориолиса.
23. Принцип относительности Галилея.
24. Релятивистская механика. Преобразования Лоренца.
25. Следствия из преобразований Лоренца. Одновременность событий в разных системах отсчёта.
26. Следствия из преобразований Лоренца. Длина тел в разных системах отсчёта.
27. Следствия из преобразований Лоренца. Длительность событий в разных системах отсчёта.
28. Релятивистская кинематика. Сложение скоростей.
29. Релятивистская динамика.
30. Релятивистское выражение для энергии.
31. Взаимосвязь массы и энергии.
32. Понятие об общей теории относительности.
33. Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Менделеева-Клапейрона).
34. Давление. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
35. Температура.
36. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
37. Скорости газовых молекул. Опыт Штерна.
38. Распределение молекул газа по скоростям. Функция распределения Максвелла.
39. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул газа.
40. Распределение Максвелла по значениям кинетической энергии.
41. Формула Максвелла для относительных скоростей.
42. Барометрическая формула.
43. Распределение Больцмана.
44. Теплоёмкость газа. Формула Майера.
45. Изохорический процесс.
46. Изобарический процесс.
47. Изотермический процесс.
48. Адиабатический процесс.
49. Политропические процессы.
50. Обратимый цикл Карно.
51. Необратимый цикл Карно.
52. Энтропия.
53. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах.
54. Второе начало термодинамики.

Согласована на портале № 6012

55. Свободная и связанная энергия. Физический смысл энтропии.
56. Статистический смысл энтропии.

3 Семестр

1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
2. Взаимодействие электрических зарядов в вакууме. Закон Кулона.
3. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии.
4. Принцип суперпозиции электрических полей.
5. Поле диполя.
6. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля.
7. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости.
8. Поле двух равномерно заряженных плоскостей.
9. Пондемоторные силы.
10. Поле бесконечного заряженного цилиндра.
11. Поле сферической проводящей поверхности.
12. Поле объёмно-заряженного шара.
13. Дифференциальная форма теоремы Гаусса.
14. Потенциал. Работа сил электростатического поля.
15. Энергия взаимодействия системы зарядов.
16. Связь между напряжённостью электростатического поля и потенциалом.
17. Разность потенциалов между точками поля, образованного бесконечной заряженной плоскостью.
18. Разность потенциалов между точками поля, образованного двумя бесконечными заряженными плоскостями.
19. Разность потенциалов между точками поля, образованного бесконечным заряженным длинным цилиндром.
20. Разность потенциалов между точками поля, образованного заряженной пустотелой сферой.
21. Разность потенциалов между точками поля внутри объёмно-заряженного шара.
22. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.
23. Поляризация диэлектриков.
24. Вектор электрического смещения (электрическая индукция).
25. Поток вектора электрического смещения.
26. Изменение векторов **E** и **D** на границе раздела двух диэлектриков.
27. Распределение электрических зарядов на проводнике.
28. Напряжённость поля вблизи поверхности заряженного проводника.
29. Свойство замкнутой проводящей оболочки.
30. Электроёмкость.
31. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
32. Энергия заряженного проводника.
33. Энергия заряженного конденсатора.
34. Энергия электрического поля.
35. Постоянный электрический ток. Электрический ток. Плотность тока.
36. Уравнение непрерывности.
37. Электродвижущая сила.

Согласована на портале № 6012

38. Обобщённый закон Ома для неоднородного участка цепи.
39. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа.
40. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
41. Статическое магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции.
42. Закон Био-Савара-Лапласа.
43. Магнитное поле прямого тока.
44. Магнитное поле кругового тока.
45. Магнитное поле движущегося заряда.
46. Закон Ампера. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
47. Контур с током в магнитном поле.
48. Сила Лоренца.
49. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
50. Эффект Холла.
51. Циркуляция вектора магнитной индукции.
52. Магнитное поле соленоида.
53. Магнитное поле тороида.
54. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
55. Магнитное поле в веществе. Намагниченность и напряжённость магнитного поля.
56. Магнитные моменты электронов и атомов.
57. Диамагнетизм.
58. Парамагнетизм.
59. Свойство ферромагнитных материалов.
60. Магнитомеханический эффект.
61. Природа спонтанной намагниченности ферромагнетиков.
62. Преломление векторов **E** и **H** на границе раздела двух однородных магнетиков.
63. Явление электромагнитной индукции.
64. Электродвижущая сила (э.д.с.) индукции.
65. Природа явления электромагнитной индукции.
66. Вихревые токи (токи Фуко).
67. Явление самоиндукции.
68. Взаимная индукция.
69. Энергия магнитного поля.
70. Вихревое электрическое поле.
71. Ток смещения.
72. Уравнения Максвелла.
73. Скорость распространения электромагнитного поля.
74. Релятивистская трактовка магнитных явлений.

4 Семестр

1. Гармонические колебания и их характеристики.
2. Основное уравнение динамики гармонических колебаний. Гармонический осциллятор.
3. Математический маятник.
4. Физический маятник.
5. Пружинный маятник.

Согласована на портале № 6012

6. Представление колебаний посредством векторных диаграмм (метод векторных диаграмм).
7. Сложение гармонических колебаний направленных вдоль одной прямой.
8. Биения.
9. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
10. Свободные затухающие механические колебания.
11. Характеристики затухающих колебаний.
12. Вынужденные механические колебания.
13. Электрические колебания. Квазистационарные токи.
14. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления.
15. Свободные затухающие электрические колебания в контуре.
16. Вынужденные электрические колебания.
17. Распространение волн в упругой среде.
18. Уравнения плоской и сферической волн.
19. Групповая скорость.
20. Наложение (интерференция) волн. Стоячие волны.
21. Энергия упругой волны.
22. Звук.
23. Эффект Доплера для звуковых волн.
24. Волновое уравнение.
25. Электромагнитные волны.
26. Оптический эффект Доплера.
27. Энергия электромагнитной волны.
28. Интенсивность электромагнитной волны.
29. Отражение и преломление электромагнитных волн от границы раздела двух однородных диэлектриков.
30. Интерференция света.
31. Ширина полос интерференции.
32. Когерентность.
33. Метод Юнга.
34. Интерференция при отражении при отражении от тонкой прозрачной пластинки.
35. Интерференция от пластинки переменной толщины (клина).
36. Кольца Ньютона.
37. Многолучевая интерференция.
38. Применение интерференции. Интерферометры. Просветление оптики. Интерференционные зеркала и фильтры.
39. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
40. Метод зон Френеля. Зонная пластинка.
41. Графическое вычисление результирующей амплитуды (метод векторных диаграмм или спираль Френеля).
42. Дифракция на круглом отверстии и непрозрачном диске.
43. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера).
44. Дифракция от щели.
45. Дифракционная решётка.
46. Спектральное разложение. Разрешающая способность решётки.

Согласована на портале № 6012

47. Естественный и поляризованный свет.
48. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
49. Поляризация при двойном лучепреломлении.
50. Закон Малюса.
51. Интерференция поляризованных волн.
52. Искусственное двойное лучепреломление (искусственная анизотропия). Эффект Керра.
53. Вращение плоскости поляризации.
54. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.
55. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
56. Формула Планка.
57. Внешний фотоэффект.
58. Фотоны Опыт Боте (метод совпадений).
59. Эффект Комптона.
60. Тормозное рентгеновское излучение.
61. Характеристическое рентгеновское излучение.
62. Давление света.
63. Закономерности в атомных спектрах Формула Бальмера.
64. Элементарная теория Бора.
65. Опыт Франка и Герца.
66. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества.
67. Принцип неопределённости.
68. Волновое уравнение Шредингера. Физический смысл Ψ-функции.
69. Квантование энергии электрона в одномерной потенциальной яме.
70. Квантовый гармонический осциллятор.
71. Прохождение частицы через потенциальный барьер.
72. Главное и орбитальное квантовые числа.
73. Пространственное квантование (магнитное квантовое число).
74. Спин электрона. Опыт Штерна и Герлаха.
75. Распределение электронов по энергетическим уровням атомов.
76. Принцип Паули.
77. Ширина спектральных линий. Тонкая структура спектральных линий.
78. Эффект Зеемана.
79. Молекулярные спектры.
80. Вынужденное излучение. Лазеры.
81. Атомное ядро. Состав ядра. Характеристики атомного ядра.Размеры. Спин ядра.
82. Масса и энергия связи ядер.
83. Модели атомного ядра.
84. Ядерные силы.
85. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность.
86. α-распад ядер.
87. β-распад ядер.
88. γ-распад ядер.

Согласована на портале № 6012

4 Методические материалы

Согласно пункту 12.1 рабочей программы.

1. Основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 432 с. (В библиотеке – 155 экз.).

Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 496 с. (В библиотеке – 148 экз.).

Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 317 с. (В библиотеке – 151 экз.).

2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов в 5 т. – М.: Физматлит, 2005-2006.

Т. 1: Механика. – 5-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2006. – 560 с. (В библиотеке – 101 экз.).

Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика. – 5-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2006. – 543 с. (В библиотеке – 100 экз.).

Т. 3: Электричество. – 5-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2006. – 654 с. (В библиотеке – 100 экз.).

Т. 4: Оптика. – 3-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2005. – 791 с. (В библиотеке – 101 экз.).

Т. 5: Атомная и ядерная физика. – 3-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2006. – 782 с. (В библиотеке – 100 экз.).

3. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2007.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны. – 7-е изд. – 352 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=505.

Т. 2: Электричество и магнетизм. – 7-е изд. – 352 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=151 с компьютеров ТУСУР.

Т. 3: Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц. – 6-е изд. – 512 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=508.

Согласно пункту 12.2 рабочей программы.

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. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71766 с компьютеров ТУСУР.

2. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. – 8-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 309 с. (В библиотеке – 99 экз.).

3. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. – 3-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 207 с. (В библиотеке – 50 экз.).

4. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: Учебное пособие для вузов. – 5-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 319 с. (В библиотеке – 101 экз.).

5. Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы: учебное пособие. – 3-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 263 с. (В библиотеке – 100 экз.).

6. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 256 с. (В библиотеке – 100 экз.).

Согласована на портале № 6012

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

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

9. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учебное пособие для втузов. – 12-е изд., испр. – М.: Наука, 1990. – 396 с. (В библиотеке – 148 экз.).

10. Козырев А. В. Курс лекций по физике: Учебник. – Томск: ТУСУР, 2007. – 421 с. (В библиотеке – 697 экз.).

11. Калашников Н.П., Кожевников Н.М. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний. [Электронный ресурс] – 1-е изд. – СПб.: Лань, 2009. – 160 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=172 с компьютеров ТУСУР.

12. Лозовский В.Н. Курс физики. В 2-х тт. [Электронный ресурс] – 6-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2009.

Т. 1: Физические основы механики. Электричество и магнетизм. Физика колебаний и волн. – 576 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=236.

Т. 2: Квантовая физика. Статистическая физика и термодинамика. Современная физическая картина мира. – 608 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=239 с компьютеров ТУСУР.

13. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2011.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 11-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2011. – 432 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2038.

Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 11-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2011. – 496 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2039.

Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 10-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2011. – 320 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2040.

14. Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2009.

Т. 1: Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. – 13-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 480 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=416 с компьютеров ТУСУР.

Т. 2: Электрические и электромагнетические явления. – 12-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 528 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=418 с компьютеров ТУСУР.

Т. 3: Оптика. Атомная физика. – 10-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 656 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=419.

Согласно пункту 12.3 рабочей программы.

3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

1. Учебно-методические пособия для практических занятий и самостоятельной работы [Электронный ресурс]:

2.1. Чужков Ю.П. Работа и энергия. Законы сохранения в механике: сборник задач для практических занятий. – Томск: ТУСУР, 2010. – 24 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1100.

Согласована на портале № 6012

2.2. Лячин А.В., Магазинников А.Л., Троян Л.А. Молекулярная физика: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2009. 30 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1234.

2.3. Лячин А.В., Магазинников А.Л., Орловская Л.В. Термодинамика. Часть 1: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2009. 43 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1235.

2.4. Галеева А.И., Лячин А.В., Магазинников А.Л. Термодинамика. Часть 2: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2010. 22 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1236.

2.5. Бурачевский Ю.А. Волновая оптика: Методическое пособие. Сборник тестовых вопросов. – 2009. 24 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1233.

2.6. Чужков Ю.П. Элементы атомной физики и квантовой механики: Учебно-методическое пособие. Сборник тестовых вопросов. – Томск: ТУСУР, 2011. – 68 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1104.

Согласно пункту 12.3.3 рабочей программы.

2. Учебно-методические пособия для выполнения лабораторных работ [Электронный ресурс]:

3.1. Бурдовицин В.А., Троян Л.А. Динамика маятника Обербека: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 13 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/918.

3.2. Галеева А.И., Иванова Е. В. Изучение электростатического поля: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 11 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/926.

3.3. Иванова Е. В. Изучение магнитного поля кругового тока: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 12 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/863.

3.4. Бурачевский Ю.А. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 14 с. Режим доступа для студентов, сотрудников ТУСУР: http://edu.tusur.ru/training/publications/864

3.5. Бурдовицин В.А., Троян Л.А. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 14 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/862.

3.6. Орловская Л.В. Изучение интерференции лазерного излучения: Методические указания к лабораторной работе. – 2010. 9 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/911.

3.7. Федоров М. В., Бурдовицин В. А. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна: Методические указания к лабораторной работе. – 2009. 11 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/851.

3.8. Захаров Н.А., Кириллов А.М. Исследование спектра атома водорода: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 18 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/917.

Согласована на портале № 6012

Согласована на портале № 6012