Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«24» 05 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки (специальность)11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Профиль 11.03.03 - Проектирование и технология электронно-вычислительнных средств
Форма обучения очная
Факультет ФБ -(факультет безопасности)
Кафедра КИБЭВС (Комплексной информационной безопасности электронно-вычислительнных средств)
Курс 1,2 **Семестр 2,3**

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Всего	Единицы
1	Лекции		36	36	72	часов
2	Лабораторные работы		16	16	32	часов
3	Практические занятия		36	36	72	часов
4	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)		-	-	-	часов
5	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)		88	88	176	часов
6	Из них в интерактивной форме		20	20	40	часов
7	Самостоятельная работа студентов (СРС)		56	92	148	часов
8	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)		144	180	324	часов
9	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена		36	36	72	часов
10	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)		180	216	396	часов
	(в зачетных единицах)		5	6	11	ЗЕТ

Экзамен 2,3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 11561

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

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки 11.03.03 – «Конструирование и технология электронных средств» (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 декабря 2015 г. №1333.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры физики. Протокол № 113 от «20» апреля **2016г .**

Разработчик:
Доцент каф. физики _____ А.И. Галеева
(должность, кафедра) (подпись) Ф.И.О.)

Зав. кафедрой физики _____ Е.М.Окс
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности

Декан ФБ _____ Е.М. Давыдова
(название факультета) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. профилирующей кафедрой КИБЭВС _____ А.А.Шелупанов
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой КИБЭВС _____ А.А.Шелупанов
(название кафедры (подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:

Методист каф. физики доцент _____ **А.В.Медовник**
(место работы) (занимаемая должность) **(подпись) (Ф И О)**

каф. КИБЭВС доцент _____ **М.А.Сопов**
(место работы) (занимаемая должность) **(подпись) (Ф И О)**

Согласована на портале № 11561

1. Цели и задачи дисциплины: Физика

Цель преподавания физики заключается в формировании у выпускников ТУСУР знаний о физических процессах и явлениях, протекающих в природе, понимания возможностей современных научных методов познания природы и владения ими. Физика дает цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических и прикладных задач, создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Физика» относится к числу дисциплин математического и естественнонаучного цикла в государственных образовательных стандартах 3-го поколения (федеральный компонент Б1.Б6.) . Знания и навыки, полученные при её изучении, используются в последующих дисциплинах профессионального цикла (Физические основы микро- и наноэлектроники, Электротехника и электроника, Схемо- и системотехника электронных устройств, Материалы и компоненты электронных устройств, Прикладная механика, Безопасность жизнедеятельности, Технология производства интегральных схем, Проектирование интегральных микросхем и микропроцессоров).

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующей компетенции:

ОПК-2 - способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

В результате изучения курса физики студент должен:

Знать:

фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики термодинамики электричества и магнетизма, оптики и атомной физики.

Уметь:

применять физические законы для решения практических задач.

Владеть навыками:

Практического применения законов физики. Владеть приёмами представления и обработки экспериментальных данных.

Согласована на портале № 11561

4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц

Таблица 4.1.

Виды учебной работы	Семестры			Всего часов
	1	2	3	
Аудиторные занятия (всего)		88	88	176
Лекции		36	36	72
Лабораторные работы (ЛР)		16	16	32
Практические занятия (ПЗ)		36	36	72
Самостоятельная работа (всего)		56	92	148
В том числе:				
Проработка лекционного материала, подготовка к коллоквиумам и контрольным .		18	30	48
Подготовка к лабораторным занятиям		18	30	48
Выполнение индивидуальных заданий		18	30	48
Подготовка к экзамену		36	36	72
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)		экз.	экз.	
Общая трудоёмкость час		180	216	396
Зачётные единицы трудоёмкости		5	6	11

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 5.1.

№	Наименование раздела дисциплины	Лек ц.	Практ. занят.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.	**Формируемые компетенции (ОПК)**
ВТОРОЙ СЕМЕСТР							
1	Механика	10	10	4	14	**38**	ОПК-2
2	Молекулярная физика и термодинамика	8	8	4	14	**34**	
3	Электростатика	8	10	4	14	**36**	
4	Магнетизм	10	8	4	14	**36**	
ТРЕТИЙ СЕМЕСТР							
5	Колебания и волны	10	12	4	26	**52**	ОПК-2
6	Волновая оптика	6	6	4	20	**36**	
7	Квантовая оптика	4	6	4	14	**28**	
8	Квантовая физика	8	8		18	**34**	
9	Атомная физика	8	4	4	14	**30**	
	Всего:	**72**	**72**	**32**	**148**	**324**	

Согласована на портале № 11561

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	**Формируемые компетенции (ОПК)**
		ВТОРОЙ СЕМЕСТР		
1	**Механика**	Кинематика материальной точки. Основные характеристики и уравнения кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки. Инерциальные системы отсчета. Динамика материальной точки. Основные характеристики динамики поступательного движения материальной точки. Законы Ньютона. Работа и кинетическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия и её связь с работой, и силой. Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса. Механическая система. Центр масс. Понятие абсолютно твердого тела. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции. Момент сил. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Плоское движение. Кинетическая энергия при плоском движении. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Специальная теория относительности Эйнштейна. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Релятивистская динамика.	**10**	ОПК-2
2	**Молекулярная физика и термодинамика**	Уравнения состояния идеального газа. Уравнение Майера. Теплоемкость. Работа. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Изопроцессы в идеальном газе. Распределения Максвелла по скоростям. . Барометрическая формула. Функция распределения Больцмана. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Статистический смысл энтропии. Третье начало термодинамики.	**8**	ОПК-2

Согласована на портале № 11561

3	**Электростатика**	Электростатическое поле в вакууме. Принцип суперпозиции электрических полей. Графическое представление поля. Силовые линии. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для вектора напряжённости электрического поля. Вычисление электрических полей с помощью теоремы Гаусса. Теорема о циркуляции вектора напряжённости электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряжённостью и потенциалом. Расчёт потенциалов простейших электростатических полей. Работа в электростатическом поле. Электростатическое поле в веществе. Электрический диполь. Диэлектрики в электрическом поле. .Поляризация диэлектриков. Вектор поляризованности и его связь с электрическим полем и связанным зарядом.. Поле в диэлектриках. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Условия на границе раздела двух диэлектриков. Закон преломления силовых линий. Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение потенциала в проводниках. Эквипотенциальные поверхности. Распределение заряда в проводнике. Электроемкость и энергия уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Электрический ток. Плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме.	**8**	ОПК-2
4	**Магнетизм**	Магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитных полей. Магнитное поле движущегося заряда. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции и её применение для расчёта полей. Поле соленоида. Силы в магнитном поле Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Работа по перемещению проводника и рамки с током в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Атом в магнитном поле. Магнитные моменты электрона. Вектор намагниченности. Напряжённость магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Теорема о циркуляции вектора напряжённости магнитного поля. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Способы получения индукционного тока. Природа э.д.с. индукции. Циркуляция вектора напряжённости вихревого электрического поля. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Явление взаим-	**10**	ОПК-2

Согласована на портале № 11561

		ной индукции. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Ток смещения. Уравнения Максвелла.		
ТРЕТИЙ СЕМЕСТР				
5	**Колебания и волны**	Колебания. Характеристики и виды колебаний. Колебательные системы. Колебания в электрическом контуре. Свободные незатухающие колебания. Основное уравнение гармонических свободных незатухающих колебаний. Графическое представление колебаний Сложение гармонических колебаний. Свободные затухающие колебания. Параметры затухающих колебаний: коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания. Добротность.. Вынужденные электрические колебания. Явление резонанса. Волны. Упругие волны и их характеристики. Кинематика волновых процессов. Уравнения плоской и сферической волн. Затухающие волны Фазовая и групповая скорости. Стоячие волны. Электромагнитные волны и их характеристики.	**10**	ОПК-2
6	**Волновая оптика**	Световая волна. Интенсивность световой волны .Энергия световой волны. Когерентность волн. Интерференция света. Интерференция от двух источников. Опыт Юнга. Интерференция при отражении от плоскопараллельной пластинки. Интерференция на клине. Практическое применение интерференции. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решётка. Угловая дисперсия и разрешающая способность решётки. Практическое применение явления дифракции. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Получение и анализ поляризованного света. Закон Малюса. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Свойства и особенности распространения световых волн в различных средах. Дисперсия света. Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света.	**6**	ОПК-2
7	**Квантовая оптика**	Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Излучение абсолютно чёрного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны и их характеристики. Фотоэффект. Эффект Комптона. Двойственная природа света.	**4**	ОПК-2
8	**Квантовая физика**	Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Корпускулярно-волновой дуализм.	**8**	ОПК-2

Согласована на портале № 11561

		Принцип неопределённости Гейзенберга. Уравнение Шрёдингера. Пси- функция, её физический смысл. Стандартные условия для функции-пси. Собственные значения энергии. Собственные волновые функции. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии. Квантовый гармонический осциллятор.		
9	**Атомная физика**	Физика атомов. Закономерности в атомных спектрах. Модель атома Резерфорда. Элементарная теория Бора. Спектры излучения атома водорода и водородоподобных ионов. Опыт Франка и Герца. Квантовая теория строения атомов. Квантовые числа. Механический и магнитный момент электрона. Мультиплетность спектров и спин электрона. Собственный магнитный момент электрона. Полный момент электрона. Теория многоэлектронных атомов. Результирующий механический и магнитный моменты атома. Термы атомов. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим состояниям в многоэлектронных атомах. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Неравновесные макросистемы. Спонтанное и вынужденное излучения. Инверсия населённостей. Лазеры	**8**	ОПК-2

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Для освоения разделов дисциплины «Физика» необходимы знания, полученные в школе и получаемые параллельно при изучении дисциплины «Математический анализ».

Разделы дисциплины «Физика» связаны с разделами большинства дисциплин «Профессионального цикла (базовой (общепрофессиональной) части)» рабочего учебного плана. Например, с дисциплинами:

Таблица 5.2.

Разделы физики / Дисциплины	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Физические основы микро- и наноэлектроники	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Электротехника и электроника	+	+	+		+	+	+	+	+
Схемо- и системотехника электронных устройств			+	+	+		+	+	+
Материалы и компоненты электронных устройств			+	+	+		+	+	+
Прикладня механика	+		+						
Безопасность жизнедеятельности	+	+	+			+			+
Технология производства интегральных схем		+	+	+	+	+	+	+	+
Проектирование интегральных микросхем и микропроцессоров		+	+	+	+	+	+	+	

Согласована на портале № 11561

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

Таблица 5.3.

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	Пр	Лаб	СРС	
ОПК-2	+	+	+	+	Тест, Коллоквиум. Контрольная рабта, Устный ответ на лабораторной работе. Индивидуальные задания

Л – лекция; Пр – практические и семинарские занятия; Лаб – лабораторные работы; СРС – самостоятельная работа студента

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учётом требований к объёму знаний в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при различных формах знаний

Таблица 6.1.

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Лабораторные работы (час)	Всего (час)
Обсуждение презентаций и демонстраций опытов, опрос теоретического материала	16			16
Тестовые задания на практических занятиях. Решение и обсуждение ситуационных задач		8		8
Собеседование, тестовый контроль при допуске и защите лабораторных работ			16	16
Итого интерактивных занятий	16	8	16	40

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Таблица 7.1.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	ОК, ПК
ВТОРОЙ СЕМЕСТР				
1	**1**	Знакомство с теорией погрешностей. Кинематика равноускоренного вращения (Маятник Обербека).	4	ОПК-2
2	**2**	Распределение Максвелла.	4	
3	**3**	Изучение электростатического поля.	4	
4	**4**	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	4	

Согласована на портале № 11561

ТРЕТИЙ СЕМЕСТР				
5	**5**	Затухающие электромагнитные колебания.	4	ОПК-2
6	**6**	Изучение интерференции лазерного излучения. Опыт Юнга..	4	
7	**7**	Исследование внешнего фотоэффекта.	4	
8	**9**	Изучение спектра атомов водорода	4	

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 8.1.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час.)	ОПК
ВТОРОЙ СЕМЕСТР				
1	**1**	Кинематика поступательного и вращательного движения	2	ОПК-2
2		Законы динамики поступательного и вращательного движения	2	
		Работа и энергия	2	
		Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии	4	
3	**2**	Изопроцессы, теплоёмкость многоатомных газов	2	ОПК-2
4		Распределения Максвелла и Больцмана	2	
		Первое начало термодинамики. Циклы.	2	
		Второе начало термодинамики. Энтропия	2	
5	**3**	Закон Кулона. Напряжённость электрического поля .Принцип суперпозиции.	2	ОПК-2
6		Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса	2	
7		Потенциал. Связь силовой и энергетической характеристик поля. Работа сил электростатического поля	2	
8		Диэлектрики в электростатическом поле.	2	
9		Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Энергия электрического поля. .	2	
10	**4**	Закон Био-Савара-Лапласса . Поток вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции	4	ОПК-2

Согласована на портале № 11561

11		Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение частиц в магнитном поле. Энергия магнитного поля.	2	
12		Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Индуктивность.	2	
ТРЕТИЙ СЕМЕСТР				
13	**5**	Гармонические колебания. Кинематика и динамика колебаний Сложение колебаний.	4	ОПК-2
14		Затухающие колебания Вынужденные колебания	4	
15		Волны бегущие. Стоячие волны.	4	
16	**6**	Интерференция света	2	ОПК-2
17		Дифракция света	2	
18		Поляризация света	2	
19	**7**	Тепловое излучение	2	
20		Внешний фотоэффект	2	
21		Эффект Комптона	2	
22	**8**	Волны де-Бройля. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера	4	ОПК-2
23		Электрон в потенциальной яме. Гармонический осциллятор.	4	
24	**9**	Атом водорода. Теория Бора. Атомные спектры.	4	
25		Квантовая теория атомов. Квантовые числа. Механический и магнитный моменты электрона. Спин электрона		

9.Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОПК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
Второй семестр				
1	Проработка лекционного материала, подготовка к коллоквиумам, контрольным	18	ОПК-2	Тестирование, контрольная работа, коллоквиум.
	Подготовка отчетов по лабораторным работам (ЛР)	18		Конспект методических указаний, защита ЛР
	Выполнение индивидуальных заданий (ИЗ)	20		Проверка, защита ИЗ
Третий семестр				
2	Проработка лекционного материала, подготовка к коллоквиумам, контрольным	30	ОПК-2	Тестирование, контрольная работа, коллоквиум.

Согласована на портале № 11561

	Подготовка отчетов по лабораторным работам (ЛР) Выполнение индивидуальных заданий (ИЗ)	30 32		Конспект методических указаний, защита ЛР Проверка, защита ИЗ
	Общая трудоемкость	148		

Темы индивидуальных заданий:

2 семестр: 1. Кинематика материальной точки; 2.. Законы сохранения в механике; 3. Закон Кулона. Напряжённость; 4. Потенциал и работа; 5.Диэлектрики в электрическом поле. 6.Магнитостатика; 7. Движение зарядов и токов в магнитном поле; 8. Электромагнитная индукция; 9. Колебания и волны.

3 семестр: 1. Интерференция 2. Дифракция; 3.Тепловое излучение; 4. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона; 5. Корпускулярные и волновые свойства микрочастиц; 6. Квантовая механика; 7.Квантовые статистики; 8. Атомные спектры.

(Темы коллоквиумов и контрольных работ приведены на стр.20)

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Не предусмотрено учебным планом

11. БАЛЛЬНО-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 балльно-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 и третьем семестре является обязательным. При этом балльная 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.

Для стимулирования планомерности работы студента в семестре введён компонент своевременности, который применяется (суммируется) только для студентов, без опозданий отчитывающихся по промежуточным элементам контроля (тесты, практические работы, коллоквиумы).

На протяжении всего семестра текущая успеваемость оценивается только в баллах нарастающим итогом, в том числе и результаты контрольных точек.

Текущий контроль изучения дисциплины в каждом семестре состоит из следующих видов:

– контроль за усвоением теоретического материала – проведение 4 письменных контрольных работ и коллоквиумов;

– контроль за правильным выполнением практических работ – проведение на практических занятиях 5 – 7 тестов;

– контроль за выполнением лабораторных работ.

По результатам текущего контроля формируется допуск студента к итоговому контролю – экзамену по дисциплине. Экзамен осуществляется в виде опроса по теоретической части дисциплины.

В составе суммы баллов, полученной студентом по дисциплине, заканчивающейся экзаменом, экзаменационная составляющая должна быть не менее 10 баллов. В противном случае экзамен считается не сданным, студент в установленном в ТУСУР порядке обязан его пересдать. При неудовлетворительной сдаче экзамена (меньше 10 баллов) или неявке студента на экзамен экзаменационная составляющая приравнивается к нулю (0).

Согласована на портале № 11561

По дисциплине «Физика» проведение экзамена во 2 и 3 семестрах является обязательным. Экзаменационный билет содержит три вопроса. Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 10 баллов. Максимальная экзаменационная оценка составляет 30 баллов.

В таблице 11.1. содержатся примеры распределения баллов для дисциплины «Физика» для второго и третьего семестров, завершающихся экзаменом.

Таблица 11.1. Распределение баллов во втором и третьем семестрах изучения физики

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл с начала семестра до даты 1 КТ	Максимальный балл за период между 1 КТ и 2 КТ	Максимальный балл за период между 2 КТ и концом семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	1	1	1	**3**
Индивидуальные творческие задания	5	5	5	**15**
Контрольные работы на практических занятиях	6		6	**12**
Выполнение лабораторных работ и защита отчетов	9	9	7	**25**
Коллоквиумы		6	6	**12**
Компонент своевременности	1	1	1	**3**
Итого максимум за период:	**22**	**22**	**26**	**70**
Сдача экзамена				**30**
Нарастающим итогом	**22**	**44**	**70**	**100**

Согласована на портале № 11561

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

2 семестр

Темы контрольных работ: 1- кинематика материальной точки; 2- динамика материальной точки; 3 – электростатика; 4-расчет магнитных полей, силы в магнитном поле

Темы коллоквиумов: 1- механика; 2-электростатическое поле; 3- магнитное поле.

3 семестр

Темы контрольных работ: 1- свободные, затухающие и вынужденные колебания; 2 – волновая оптика; 3 – квантовая оптика; 4 - атомная физика.

Темы коллоквиумов:1- Волны, интерференция, дифракция, поляризация света; 2- Квантовая природа излучения; 3- квантовая механика, строение атомов.

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)

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.).

Согласована на портале № 11561

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.

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.

Согласована на портале № 11561

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.

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.

Согласована на портале № 11561

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.

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

Для обеспечения чтения курса лекций используется специальная лекционная аудитория кафедры физики (230 ауд. ФЭТ), оснащённая мультимедийным проектором, компьютером и экранами. Для обеспечения лабораторных работ по физике используются 6 специализированных (под различные разделы курса) лаборатории кафедры физики, оснащённые соответствующими лабораторными установками, макетами, стендами и компьютерным оборудованием.

14. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Объём часов, предусмотренных учебным планом для изучения курса физики, не позволяет раскрыть в лекциях подробно и глубоко материал. Поэтому при реализации программы студенты должны достаточно много работать самостоятельно как при повторении лекционного материала, так и подготовке к практическим, лабораторным и контрольным занятиям. Для обеспечения эффективного усвоения студентами материалов дисциплины необходимо на первом занятии обеспечить их списком вопросов, подлежащих изучению, списком основной и дополнительной литературы для самостоятельной работы.

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

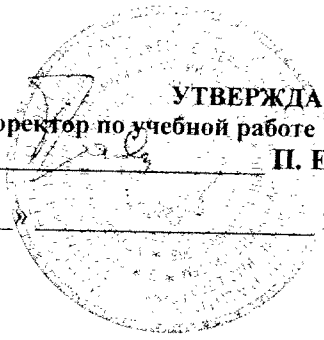
На лекциях необходимо обращать внимание на особенности применения рассматриваемого материала в последующих курсах, а также в будущей профессиональной деятельности.

Согласована на портале № 11561

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(я) подготовки (специальность) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

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

Факультет ФБ -(факультет безопасности)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра КИБЭВС (Комплексной информационной безопасности электронно-вычислительнных средств)

Курс 1,2 **Семестр 2, 3**

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Зачет _____ **семестр** **Диф. зачет** _____ **семестр**

Экзамен 2, 3 семестр

Томск (2016)

Согласована на портале № 11561

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 используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;	1. Должен знать законы природы и основные физические законы в области механики термодинамики электричества и магнетизма, оптики и атомной физики. 2. Должен уметь применять физические законы для решения практических задач. 3. Должен владеть навыками практического применения законов физики. Владеть приёмами представления и обработки экспериментальных данных.

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Согласована на портале № 11561

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	законы природы и основные физические законы в области механики термодинамики электричества и магнетизма, оптики и атомной физики.	применять физические законы для решения практических задач.	навыками практического применения законов физики. Владеть приёмами представления и обработки экспериментальных данных.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов.	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа студентов.	• Лабораторные работы.
Используемые средства оценивания	• Тест; • Коллоквиум; • Экзамен.	• Контрольная работа; • Индивидуальное задание; • Тест.	• Тест; • Устный опрос.

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	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы.

Согласована на портале № 11561

	изучаемой области с пониманием границ применимости.	творческих решений, абстрагирования проблем.	
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 3 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	• *анализирует связи между различными физическими понятиями;* • *представляет способы и результаты использования различных физических моделей;* • *математически обосновывает выбор метода и план решения задачи*	• *свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;* • *умеет математически выражать и аргументированно доказывать положения предметной области знания*	• *способен руководить междисциплинарной командой;* • *свободно владеет разными способами представления физической информации в графической и математической форме*
Хорошо (базовый уровень)	• *понимает связи между различными физическими понятиями;*	• *самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента*	• *критически осмысливает полученные знания;* • *компетентен в*

Согласована на портале № 11561

	• *имеет представление о физических моделях;* • *аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи;* • *графически иллюстрирует задачу*	*необходимое оборудование;* • *применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;* • *умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания*	*различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде);* • *владеет разными способами представления физической информации*
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• *дает определения основных понятий;* • *воспроизводит основные физические факты, идеи;* • *распознает физические объекты;* • *знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике*	• *умеет работать со справочной литературой;* • *использует приборы, указанные в описании лабораторной работы;* • *умеет представлять результаты своей работы*	• *владеет терминологией предметной области знания;* • *способен корректно представить знания в математической форме*

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:

3.1. Тест:

3.1.1. Темы тестовых заданий 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;

Согласована на портале № 11561

11) Движение зарядов и токов, работа в магнитном поле;
12) Явление электромагнитной индукции. Энергия поля;
13) Гармонические колебания;
14) Свободные и вынужденные колебания;
15) Волны;
16) Интерференция света;
17) Дифракция;
18) Поляризация;
19) Тепловое излучение;
20) Внешний фотоэффект;
21) Внешний фотоэффект. Эффект Комптона;
22) Фотоны. Давление света;
23) Спектры;
24) Волновые свойства микрочастиц;
25) Элементы квантовой механики.

Пример тестового задания для практического занятия:

Динамика поступательного движения
Вариант 1

1. Сила – это…
Выберите правильное окончание наиболее общего определения силы.

1)…физическая величина, численно равная произведению массы тела на его ускорение.
2)…общая количественная мера воздействия одного тела на другое.
3)…физическая величина, определяющая скорость движения тела.
4)…физическая величина, численно равная быстроте изменения импульса тела.

2. Какая из приведенных ниже формул определяет третий закон Ньютона?

а) $\mathbf{m\vec{V} = \vec{p}}$; б) $\vec{\mathbf{F}} = \dfrac{\mathbf{d\vec{p}}}{\mathbf{dt}}$; в) $\vec{\mathbf{a}} = \dfrac{\vec{\mathbf{F}}}{\mathbf{m}}$; г) $\vec{\mathbf{F}}_{12} = -\vec{\mathbf{F}}_{21}$.

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

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). На рис.2 укажите направление силы, действующей на т.M в момент времени t_1.

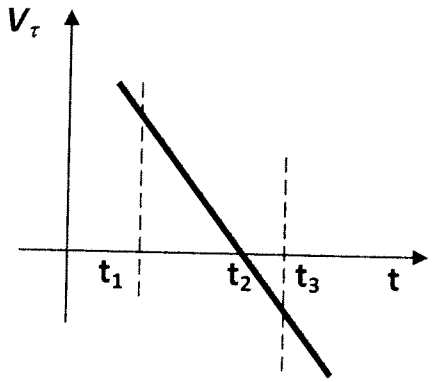


Рис. 1

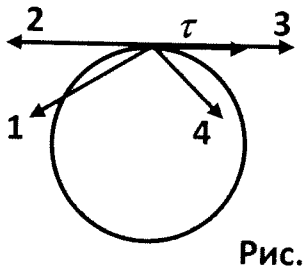


Рис. 2

4. В каком случае материальная точка движется равномерно по окружности?

Согласована на портале № 11561

Ответы:
1) Если направление силы, приложенной к точке, совпадает с направлением скорости.
2) Если сила, приложенная к точке, направлена противоположно направлению скорости.
3) Если сила перпендикулярна скорости и непрерывно меняется по модулю.
4) Если сила, приложенная к точке, перпендикулярна скорости и постоянна по модулю.

5. Тело массой 2 кг, двигаясь горизонтально со скоростью 20 м/с, попало в вязкую среду, где его скорость уменьшилась равномерно за 3 с до 5 м/с. Определить в СИ модуль силы сопротивления среды.

3.1.2. Темы тестовых заданий для лабораторных занятий:

1) Кинематика равноускоренного вращения;
2) Изучение распределения Максвелла;
3) Изучение электростатического поля;
4) Определение удельного заряда электрона методом магнетрона;
5) Изучение затухающих электромагнитных колебаний;
6) Изучение интерференции лазерного излучения. Опыт Юнга;
7) Изучение дифракции лазерного излучения от щели и нити;
8) Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна;
9) Изучение спектра атома водорода. (Постоянная Ридберга).

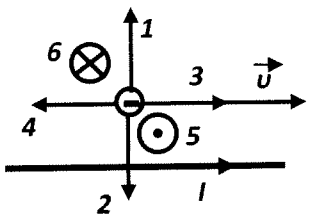
Пример тестового задания для лабораторного занятия:

Определение удельного заряда электрона методом магнетрона
Вариант 2

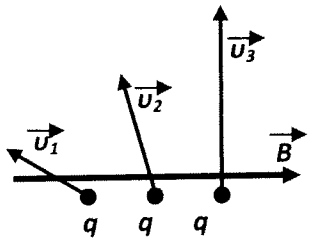
1. По какой траектории движется в общем случае заряженная частица в однородном магнитном поле?

Ответы: 1) по прямой; 2) по параболе; 3) по гиперболе; 4) по спирали; 5) по окружности.

2. Параллельно прямому проводнику на некотором расстоянии от него, движется со скоростью v электрон. Указать на рисунке направление силы Лоренца, действующей на электрон, если по проводнику пустить ток I.



3. Три частицы с одинаковыми массами и зарядами влетают в однородное магнитное поле с разными скоростями, как показано на рисунке. Причём $v_1 < v_2 < v_3$. Как соотносятся между собой их периоды вращения T?

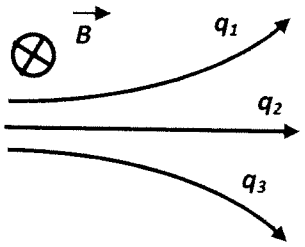


Ответы: 1) $T_1 < T_2 < T_3$; 2) $T_1 > T_2 > T_3$; 3) $T_1 = T_2 = T_3$;

4) Для ответа данных недостаточно.

4. Микрочастицы влетают в однородное магнитное поле с постоянной скоростью, как показано на рисунке. Какой заряд имеют частицы?

Согласована на портале № 11561



а) $q_1 = +q$; б) $q_2 = +q$; в) $q_3 = +q$;

г) $q_1 = -q$; д) $q_2 = -q$; е) $q_3 = -q$;

ж) $q_1 = 0$; з) $q_2 = 0$; и) $q_3 = 0$.

Ответы: 1) а, б, в; 2) г, д, е; 3) ж, з, и; 4) а, е, з; 5) в, г, з; 6) б, ж, и.

5. Какое из приведенных ниже выражений представляет собой силу, действующую на положительно заряженную частицу, движущуюся одновременно в электрическом и магнитном полях?

1) $\vec{F} = q\vec{E} + q[\vec{B},\vec{\upsilon}]$; 2) $\vec{F} = q\vec{E} + q[\vec{\upsilon},\vec{B}]$; 3) $\vec{F} = q\vec{E} + q(\vec{B},\vec{\upsilon})$; 4) $\vec{F} = q\vec{E} + q(\vec{\upsilon},\vec{B})$.

3.2. Темы контрольных работ:

1) Кинематика материальной точки;
2) Динамика поступательного движения;
3) Электростатика
4) Расчет магнитных полей, силы в магнитном поле;
5) Свободные, затухающие и вынужденные колебания;
6) Волновая оптика;
7) Квантовая оптика;
8) Атомная физика.

Пример контрольной работы:

Квантовая оптика. Тепловое излучение

Билет 24

1. Температура абсолютно чёрного тела изменилась при нагревании от 1942°С до 1803°С. Во сколько раз увеличилась при этом максимальная лучеиспускательная способность?
2. Имеется два абсолютно чёрных источника теплового излучения. Температура одного из них равна 850 К. Найдите температуру другого источника, если длина волны, отвечающая максимуму его испускательной способности, на 64 нм больше длины волны, соответствующей максимуму испускательной способности первого источника.
3. При какой температуре интегральная светимость поверхности серого тела с коэффициентом поглощения 0,484 равна энергетической светимости абсолютно чёрного тела, имеющего температуру 1868°С? Ответ дать в градусах Цельсия.

3.3. Темы коллоквиумов:

1) Механика;
2) Электростатическое поле;
3) Магнитное поле;
4) Волны, интерференция, дифракция, поляризация света;
5) Квантовая природа излучения;

Согласована на портале № 11561

6) Квантовая механика, строение атомов.

3.4. Список индивидуальных творческих заданий:

1) Кинематика материальной точки;
2) Законы сохранения в механике;
3) Закон Кулона. Напряженность;
4) Потенциал и работа;
5) Диэлектрики в электрическом поле;
6) Магнитостатика;
7) Движение зарядов и токов в магнитном поле;
8) Электромагнитная индукция;
9) Колебания и волны;
10) Интерференция;
11) Дифракция;
12) Тепловое излучение;
13) Внешний фотоэффект. Эффект Комптона;
14) Корпускулярные и волновые свойства микрочастиц;
15) Квантовая механика;
16) Квантовые статистики;
17) Атомные спектры.

Пример индивидуального творческого задания:

Потенциал и работа электрического поля

Билет 5

1. Электрон, двигаясь из состояния покоя в электрическом поле, достиг скорости $1{,}5 \cdot 10^4$ км/с. Какую разность потенциалов прошёл электрон?
2. Металлический шар радиусом 61 мм и с потенциалом 469 В окружают незаряженной сферической оболочкой радиусом 452 мм. Каким будет потенциал шара после того, как он будет соединён с оболочкой?
3. Два точечных электрических заряда 56 нКл и 10 нКл находятся в воздухе на расстоянии 42 см друг от друга. Определить потенциал поля, создаваемого этими зарядами в точке, находящейся на расстоянии 60 см от первого заряда и 61 см от второго.
4. Радиусы двух проводящих концентрических сфер 44 см и 232 см. На каждой равномерно распределён заряд 277 нКл. Найти разность потенциалов между сферами.
5. Бесконечно длинный прямой проводящий цилиндр радиусом 1521 мкм равномерно заряжен с линейной плотностью заряда 8 нКл/м. Определить разность потенциалов двух точек этого поля, находящихся на расстоянии 44 мм и 261 мм от поверхности цилиндра.
6. Определить потенциал на расстоянии 31 мм от оси однородного бесконечно длинного диэлектрического стержня ($\varepsilon = 15$) радиусом 15 мм, если стержень заряжен с объёмной плотностью 20 мкКл/м^2. Потенциал на оси стержня принять равным нулю.
7. Потенциал электрического поля имеет вид: $\varphi = 10\left(x^2 + y^2\right) + 20z^2$ (В). Найти модуль напряжённости поля в точке с координатами: x =544 см, y = 261 см, z = 374 см.

3.5. Список лабораторных работ:

1) Кинематика равноускоренного вращения (Маятник Обербека);
2) Изучение распределения Максвелла;

Согласована на портале № 11561

3) Изучение электростатического поля;
4) Определение удельного заряда электрона методом магнетрона;
5) Изучение затухающих электромагнитных колебаний;
6) Изучение интерференции лазерного излучения. Опыт Юнга;
7) Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна;
8) Изучение спектра атома водорода.

3.6. 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) Квантовая оптика;
15) Атомная физика.

3.7. 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.
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.

Согласована на портале № 11561

20. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции.
21. Принцип относительности Галилея.
22. Релятивистская механика. Преобразования Лоренца.
23. Следствия из преобразований Лоренца. Одновременность событий в разных системах отсчёта.
24. Следствия из преобразований Лоренца. Длина тел в разных системах отсчёта.
25. Следствия из преобразований Лоренца. Длительность событий в разных системах отсчёта.
26. Релятивистская кинематика. Сложение скоростей.
27. Релятивистская динамика.
28. Релятивистское выражение для энергии.
29. Взаимосвязь массы и энергии.
30. Понятие об общей теории относительности.
31. Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Менделеева-Клапейрона).
32. Давление. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
33. Температура.
34. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
35. Скорости газовых молекул. Опыт Штерна.
36. Распределение молекул газа по скоростям. Функция распределения Максвелла.
37. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул газа.
38. Барометрическая формула.
39. Распределение Больцмана.
40. Теплоёмкость газа. Формула Майера.
41. Изохорический процесс.
42. Изобарический процесс.
43. Изотермический процесс.
44. Адиабатический процесс.
45. Политропические процессы.
46. Энтропия.
47. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах.
48. Второе начало термодинамики.
49. Свободная и связанная энергия. Физический смысл энтропии.
50. Статистический смысл энтропии.
51. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов в вакууме. Закон Кулона.
52. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей.
53. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля.
54. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости. Поле двух равномерно заряженных плоскостей.
55. Поле бесконечного заряженного цилиндра. Поле сферической проводящей поверхности. Поле объёмно-заряженного шара.
56. Потенциал. Работа сил электростатического поля.
57. Энергия взаимодействия системы зарядов.
58. Связь между напряжённостью электростатического поля и потенциалом.
59. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.
60. Поляризация диэлектриков.
61. Вектор электрического смещения (электрическая индукция).

Согласована на портале № 11561

62. Поток вектора электрического смещения.
63. Изменение векторов **E** и **D** на границе раздела двух диэлектриков.
64. Распределение электрических зарядов на проводнике. Напряжённость поля вблизи поверхности заряженного проводника.
65. Свойство замкнутой проводящей оболочки.
66. Электроёмкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
67. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
68. Постоянный электрический ток. Электрический ток. Плотность тока.
69. Уравнение непрерывности.
70. Электродвижущая сила. Обобщённый закон Ома для неоднородного участка цепи.
71. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа.
72. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
73. Статическое магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.
74. Магнитное поле прямого тока.
75. Магнитное поле кругового тока. Магнитное поле движущегося заряда.
76. Закон Ампера. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
77. Контур с током в магнитном поле.
78. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
79. Циркуляция вектора магнитной индукции.
80. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
81. Магнитное поле в веществе. Намагниченность и напряжённость магнитного поля.
82. Магнитные моменты электронов и атомов.
83. Диамагнетизм. Парамагнетизм.
84. Свойство ферромагнитных материалов.
85. Магнитомеханический эффект. Природа спонтанной намагниченности ферромагнетиков.
86. Преломление векторов **E** и **H** на границе раздела двух однородных магнетиков.
87. Явление электромагнитной индукции.
88. Электродвижущая сила (э.д.с.) индукции. Природа явления электромагнитной индукции.
89. Явление самоиндукции. Взаимная индукция.
90. Энергия магнитного поля.
91. Вихревое электрическое поле.
92. Ток смещения.
93. Уравнения Максвелла.
94. Скорость распространения электромагнитного поля.

3 Семестр.

1. Гармонические колебания и их характеристики.
2. Основное уравнение динамики гармонических колебаний. Гармонический осциллятор.
3. Математический маятник. Физический маятник. Пружинный маятник.
4. Представление колебаний посредством векторных диаграмм (метод векторных диаграмм).
5. Сложение гармонических колебаний направленных вдоль одной прямой. Биения.
6. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
7. Свободные затухающие механические колебания. Характеристики затухающих колебаний.
8. Вынужденные механические колебания.
9. Электрические колебания. Квазистационарные токи.

Согласована на портале № 11561

10. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления.
11. Свободные затухающие электрические колебания в контуре.
12. Вынужденные электрические колебания.
13. Распространение волн в упругой среде.
14. Уравнения плоской и сферической волн.
15. Наложение (интерференция) волн. Стоячие волны.
16. Энергия упругой волны.
17. Звук. Эффект Доплера для звуковых волн.
18. Волновое уравнение.
19. Электромагнитные волны.
20. Оптический эффект Доплера. Энергия электромагнитной волны. Интенсивность электромагнитной волны. Отражение и преломление электромагнитных волн от границы раздела двух однородных диэлектриков.
21. Интерференция света.
22. Ширина полос интерференции.
23. Когерентность.
24. Метод Юнга.
25. Интерференция при отражении при отражении от тонкой прозрачной пластинки.
26. Интерференция от пластинки переменной толщины (клина).
27. Кольца Ньютона.
28. Применение интерференции. Интерферометры. Просветление оптики. Интерференционные зеркала и фильтры.
29. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
30. Метод зон Френеля. Зонная пластинка.
31. Графическое вычисление результирующей амплитуды (метод векторных диаграмм или спираль Френеля).
32. Дифракция на круглом отверстии и непрозрачном диске.
33. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера).
34. Дифракция от щели.
35. Дифракционная решётка.
36. Дифракция на пространственных решётках. Дифракция рентгеновских лучей.
37. Голография.
38. Естественный и поляризованный свет.
39. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
40. Поляризация при двойном лучепреломлении.
41. Закон Малюса.
42. Интерференция поляризованных волн.
43. Искусственное двойное лучепреломление (искусственная анизотропия). Эффект Керра.
44. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.
45. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
46. Формула Планка.
47. Внешний фотоэффект.
48. Фотоны Опыт Боте (метод совпадений).
49. Эффект Комптона.
50. Тормозное рентгеновское излучение.
51. Характеристическое рентгеновское излучение.
52. Давление света.

Согласована на портале № 11561

53. Закономерности в атомных спектрах Формула Бальмера.
54. Элементарная теория Бора.
55. Опыт Франка и Герца.
56. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества.
57. Принцип неопределённости.
58. Волновое уравнение Шредингера. Физический смысл Ψ-функции.
59. Квантование энергии электрона в одномерной потенциальной яме.
60. Квантовый гармонический осциллятор.
61. Прохождение частицы через потенциальный барьер.
62. Пространственное квантование (магнитное квантовое число).
63. Спин электрона. Опыт Штерна и Герлаха.
64. Распределение электронов по энергетическим уровням атомов.
65. Ширина спектральных линий. Тонкая структура спектральных линий.
66. Молекулярные спектры.
67. Вынужденное излучение. Лазеры.

Согласована на портале № 11561

4 Методические материалы

Согласно пункту 12 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.

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.).

Согласована на портале № 11561

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.

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.

Согласована на портале № 11561

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.

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.

Согласована на портале № 11561

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 № 11561