МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор-проректор по УР
Л. А. Боков
«17» 12 2012 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА»
(наименование учебной дисциплины)

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

Направление(я) подготовки (специальность) **220700-62 – «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении)»**
(номер уровень, полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) _____
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности) из ПООП)

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

Факультет **Вычислительных систем**
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра электронных средств автоматизации и управления (ЭСАУ)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 1, 2 **Семестр** 1, 2, 3

Учебный план набора 2011 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Всего	Единицы
1.	Лекции	36	24	24	84	часов
2.	Лабораторные работы		20	20	40	часов
3.	Практические занятия	18	10	10	38	часов
4.	Всего аудиторных занятий	54	54	54	162	часов
5.	Из них в интерактивной форме	10	12	12	34	часов
6.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	54	162	часов
7.	Всего (без экзамена)	108	108	108	324	часов
8.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36		36	72	часов
9.	Общая трудоемкость	144	108	144	396	часов
	(в зачетных единицах)	4	3	4	11	ЗЕТ

Экзамен 1, 3 семестр

Зачет 2 семестр

Томск 2012

Согласована на портале № 11562

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 105 от « 3 » 5 2012 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки (специальности) 220700-62 - «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении)», _____, утвержденного 25 октября 2011 г. №2520 _____,

(дата утверждения ФГОС ВПО)

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «3» мая 2012 г., протокол № 105_____.

Разработчики _ **доцент каф. Физики** _____ **Иванова Е.В.**
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. Кафедрой _ **Физики, профессор** _____ **Окс Е.М**_____
(должность. кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

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

Декан ВС _____ _____ **Черкашин М.В.**_____
(название факультета) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. профилирующей
кафедрой ЭСАУ,профессор _____ **Гарганеев А.Г.**
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей
кафедрой ЭСАУ,профессор _____ **Гарганеев А.Г.**
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:
ТУСУР, каф. Физики, доцент _____ **Троян Л.А.** _____
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

ТУСУР, каф. ФЭ, профессор _____ **Данилина Т.И.**_____
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Согласована на портале № 11562

1. Цели и задачи дисциплины «Физика»

Дисциплина «Физика» разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образований (ФГОС ВПО) по направлению подготовки бакалавров 220700 – 62 - «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении)».

Модернизация и развитие курса общей физики связаны с возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке бакалавра. Внедрение высоких технологий предполагает основательное знакомство как с классическими, так и с новейшими методами и результатами физических исследований. При этом бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

Значение курса общей физики в высшем и среднем образовании определено ролью науки в жизни современного общества. Наряду с освоением знаний о конкретных экспериментальных фактах, законах, теориях в настоящее время учебная дисциплина «Физика» приобрела исключительное гносеологическое значение. Именно эта дисциплина позволяет познакомить студентов с научными методами познания, научить их отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента.

2. Место дисциплины в структуре ООП

В соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 220700-62 - «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении)» ООП бакалавриата, дисциплина «Физика» относится к математическому и естественнонаучному циклу (Б2.Б.2).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

1) способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, владеть культурой мышления (ОК-1);

2) способность логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, создавать тексты профессионального назначения (ОК-2);

3) способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

4) способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК10);

5) способность использовать прикладные программные средства при решении практических задач профессиональной деятельности, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК4).

В результате изучения дисциплины 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.

Согласована на портале № 11562

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц (ЗЕТ).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	Единицы
Аудиторные занятия (всего)	162	54	54	54	час.
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	84	36	24	24	час.
Лабораторные работы (ЛР)	40	-	20	20	час.
Практические занятия (ПЗ)	38	18	10	10	час.
Самостоятельная работа (всего)	162	54	54	54	час.
В том числе:					
Подготовка к практическим занятиям и выполнение индивидуальных заданий		27	20	20	час.
Подготовка к выполненению и защите лабораторных работ			10	10	час.
Подготовка к контрольным работам		27	24	24	час
Вид промежуточной аттестации (экзамен и подготовка)	72	36		36	час.
Общая трудоемкость час	396	144	108	144	час.
Зачетные единицы трудоемкости	11	4	3	4	зет

Экзамен 1, 3 семестр

Зачет 2 семестр

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР							
1.	Механика	12	-	6	18	36	ОК1,ОК2,ОК6 ,ОК10,ПК4
2.	Молекулярная физика и термодинамика	12	-	6	18	36	ОК1,ОК2,ОК6 , ОК10,ПК4
3.	Электростатика. Постоянный ток	12	-	6	18	36	ОК1,ОК2,ОК6 , ОК10,ПК4
ВТОРОЙ СЕМЕСТР							
4.	Электромагнетизм	12	12	4	20	48	ОК1,ОК2,ОК6 , ОК10,ПК4
5.	Волны	4	4	2	20	30	ОК1,ОК2,ОК6 , ОК10,ПК4
6.	Волновая оптика	8	4	4	14	30	ОК1,ОК2,ОК6 , ОК10,ПК4
ТРЕТИЙ СЕМЕСТР							
7.	Квантовая оптика	6	8	4	20	38	ОК1,ОК2,ОК6 , ОК10,ПК4
8.	Квантовая и атомная физика	18	12	6	34	70	ОК1,ОК2,ОК6 , ОК10,ПК4
	Итого:	84	40	38	162	324	

Согласована на портале № 11562

						часов	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	**Механика** Кинематика.	ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.	**12**	ОК1, ОК2, ОК10
	Динамика. Законы Ньютона	Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы сопротивления. Закон сохранения импульса.		ОК1, ОК2, ОК10
	Динамика вращательного движения.	Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Закон сохранения момента импульса.		ОК1, ОК2, ОК10
	Законы сохранения.	Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Связь между силой и потенциальной энергией. Градиент скалярной функции.		ОК1, ОК2, ОК10
	Элементы теории относительности.	Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца и следствия из них. Импульс и энергия релятивистских частиц. Связь энергии и массы релятивистских частиц.		ОК1, ОК2, ОК10
2.	**Молекулярная физика и термодинамика**	Идеальный газ. Давление. Закон Дальтона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Абсолютная температура, скорости молекул. Классические статистики. Работа, теплота, внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Энтропия. Статистический и термодинамический смысл энтропии. Второе начало термодинамики. Тепловая машина.	**12**	ОК1, ОК2, ОК10

Согласована на портале № 11562

		Неравновесная термодинамика. Явления переноса.		
3.	**Электрстатика. Постоянный ток.** Электростатическое поле (ЭП) в вакууме	Закон Кулона. Напряженность и потенциал ЭП. Графическое изображение ЭП. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Теорема Гаусса в дифференциальной форме.	**12**	ОК1, ОК2, ОК10
	Проводники в электрическом поле	Равновесие зарядов в проводнике. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия системы заряженных проводников. Объемная плотность энергии электростатического поля.		ОК1, ОК2, ОК10
	Диэлектрики в электрическом поле	Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике.		ОК1, ОК2, ОК10
	Постоянный электрический ток.	Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.		ОК1, ОК2, ОК10
4.	**Электромагнетизм** Магнитное поле	ВТОРОЙ СЕМЕСТР Взаимодействие проводников с токами. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле (МП) прямого тока, кругового и движущегося заряда. Закон полного тока. Движение зарядов и токов в магнитном поле. Вектор напряженности магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности МП (закон полного тока).	**8**	ОК1, ОК2, ОК10
	Электромагнетизм	Явление электромагнитной индукции, самоиндукции и взаимоиндукции. Энергия магнитного поля. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.	**4**	ОК1, ОК2, ОК10
5.	**ВОЛНЫ** Электромагнитные волны.	Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны. Энергия волны. Свойства электромагнитных волн.	**4**	ОК1, ОК2, ОК10
6.	**Волновая оптика**	Электромагнитная природа света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света.	**8**	ОК1,ОК2 ,ОК10
7.	Квантовая оптика	ТРЕТИЙ СЕМЕСТР Тепловое излучение.	**6**	ОК1, ОК2,

Согласована на портале № 11562

		Внешний фотоэффект. Комптон-эффект. Давление света.		ОК10
8.	Квантовая и атомная физика.	Волновые свойства вещества Соотношение неопределенностей. Волновая пси-функция, ее физический смысл и свойства. Дифференциальное волновое уравнение Шредингера и его применение для описания состояния частиц (в потенциальной яме, гармонического осциллятора, туннелирование сквозь потенциальный барьер). Квантовая теория атома водорода (квантование энергии, момента импульса, магнитные моменты). Спин электрона. Спектры атомов и рентгеновские спектры.	**18**	ОК1, ОК2, ОК10

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.	**Математический анализ**	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	**Линейная и векторная алгебра**	+		+	+	+	+	+	+
3.	**Теория вероятности**	+	+					+	+
Последующие дисциплины									
1.	**Экология**	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	**Электротехника и электроника**	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	**Теоретическая механика**	+				+		+	+
4.	**Материаловедение**	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	СРС	
ОК1	+	+	+	+	Тестовый опрос, отчет по лабораторной работе, конспект. Проверка инд. задания
ОК2	+	+	+	+	Индивидуальное задание по практической работе, отчет по лабо-

Согласована на портале № 11562

					раторной работе, контрольная работа
ОК6		+	+	+	Проверка конспекта, отчет по лабораторной работе. Контрольная работа. Оценка
ОК10	+	+		+	Тестовый опрос. Защита отчета по лабораторной работе. Проверка конспекта.
ПК4		+	+	+	Устный ответ или тестовый опрос, оценка. Проверка конспекта, отчет и защита лабораторной работы. Оценка

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – 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)	Практические занятия (час)	Лабораторные занятия	Всего (час)
Устный или тестовый опрос при допуске и защите лабораторных работ			10	10
Выполнение и защита индивидуальных заданий по практическим занятиям		14		14
Тестовый опрос на лекциях, обсуждений лекционных и мультимедийных демонстраций	10			10
Итого интерактивных занятий	10	14	10	34

7. Лабораторный практикум

№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
4.	ВТОРОЙ СЕМЕСТР Измерение удельного сопротивления металла. Изучение магнитного поля. Определение удельного заряда электрона.	12	ОК1,ОК2,ОК 6,ОК10, ПК4
5, 6.	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Изучение затухающих электромагнитных колебаний. Изучение интерференции лазерного излучения. Изучение дифракции лазерного излучения.	8	ОК1,ОК2,ОК 6,ОК10, ПК4
7,8.	ТРЕТИЙ СЕМЕСТР Изучение теплового излучения. Изучение внешнего фотоэффекта. Проверка соотношения неопределенностей для фотонов. Изучение спектра излучения атомов водорода. Изучение газового лазера.	20	ОК1,ОК2,ОК 6,ОК10, ПК4

Согласована на портале № 11562

8. Практические занятия

№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1.	ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР Кинематика Динамика Законы сохранения Специальная теория относительности	6	ОК1,ОК2, ОК6,ПК4
2.	Классические статистики Первое начало термодинамики. Изопроцессы Энтропия. Второе начало термодинамики	6	ОК1,ОК2, ОК6,ПК4
3.	Закон Кулона. Напряженность электростатического поля (ЭП) Работа, потенциал ЭП ЭП в веществе Энергия ЭП	6	ОК1,ОК2, ОК6,ПК4
4.	ВТОРОЙ СЕМЕСТР Магнитное поле (МП). Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа Перемещение проводников с током в МП Движение зарядов в МП Явление электромагнитной индукции Энергия магнитного поля	4	ОК1,ОК2, ОК6,ПК4
5, 6.	Электромагнитные волны. Энергия волны, свойства электромагнитных волн. Интерференция света Дифракция света Поляризация света	6	ОК1,ОК2, ОК6,ПК4
7, 8.	ТРЕТИЙ СЕМЕСТР Тепловое излучение Внешний фотоэффект и Комптон-эффект Волновые свойства вещества. Соотношение неопределенностей Уравнение Шредингера. Микрочастица в потенциальном ящике Квантовая теория атома водорода Атомные и рентгеновские спектры	10	ОК1,ОК2, ОК6,ПК4

Согласована на портале № 11562

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, инд. задание, и т.д)
ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР					
1.	**1.**	Решение задач индивидуальных заданий Проработка теоретического материала и решение задач при подготовке к контрольной работе Подготовка к практическим занятиям	6 6 6	ОК1,ОК2,ОК	Проверка инд. зад, конспекта, оценка. Оценка при опросе
2.	**2.**	Решение задач индивидуальных заданий Проработка теоретического материала и решение задач при подготовке к контрольной работе Подготовка к практическим занятиям	6 6 6	ОК1,ОК2,ОК,6,ОК10, ПК4	Проверка инд. зад, конспекта, оценка. Оценка при опросе
3.	**3.**	Решение задач индивидуальных заданий Проработка теоретического материала и решение задач при подготовке к контрольной работе Подготовка к практическим занятиям	6 6 6	ОК1,ОК2,ОК,6,ОК10, ПК4	Проверка инд. зад, конспекта, оценка. Оценка при опросе.
ВТОРОЙ СЕМЕСТР					
4.	**4.**	Решение задач индивидуальных заданий Подготовка к лабораторной работе и ее защита Проработка теоретического материала и решение задач при подготовке к контрольной работе Подготовка к практическим занятиям	4 4 6 4	ОК1,ОК2,ОК,6,ОК10, ПК4	Проверка инд. зад, конспекта, оценка. Допуск к лабораторной работе, защита. Оценка при опросе.
5.	**5.**	Решение задач индивидуальных заданий Подготовка к лабораторной работе и ее защита	4 4	ОК1,ОК2,ОК,6,ОК10, ПК4	Проверка инд. зад, конспекта, оценка.

Согласована на портале № 11562

		Проработка теоретического материала и решение задач при подготовке к контрольной работе Подготовка к практическим занятиям	6 4		Оценка при опросе. Допуск к лабораторной работе, защита.
6.	**6.**	Решение задач индивидуальных заданий Подготовка к лабораторной работе и ее защита Проработка теоретического материала и решение задач при подготовке к контрольной работе Подготовка к практическим занятиям	4 4 6 4		Проверка инд. зад, конспекта, оценка. Допуск к лабораторной работе, защита. Оценка при опросе.
ТРЕТИЙ СЕМЕСТР					
7.	**7.**	Решение задач индивидуальных заданий Подготовка к лабораторной работе и ее защита Проработка теоретического материала и решение задач при подготовке к контрольной работе Подготовка к практическим занятиям	7 4 10 6		Проверка инд. зад, конспекта, оценка. Допуск к лабораторной работе, защита. Оценка при опросе.
8.	**8.**	Решение задач индивидуальных заданий Подготовка к лабораторной работе и ее защита Проработка теоретического материала и решение задач при подготовке к контрольной работе Подготовка к практическим занятиям	7 4 10 6		Проверка инд. зад, конспекта, оценка. Допуск к лабораторной работе, защита. Оценка при опросе.
9.		Подготовка и сдача экзаменов	72		Оценка на экзамене

10. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрено учебным планом.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля (1, 2 и 3 семестры).

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

Согласована на портале № 11562

Тестовый контроль	3	3	4	**10**
Контрольные работы	9	9	9	**27**
Лабораторные работы	5	5	5	**15**
Индивидуальные задания	6	6	6	**18**
Экзамен				**30**
Нарастающим итогом	**23**	**46**	**70**	**100**

Экзаменационный билет состоит из девяти задач и одного теоретического вопроса. Каждое задание оценивается в три балла.

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
≥ 85 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 84% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 55% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 55 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Темы индивидуальных домашних заданий и контрольных работ:

Первый семестр:

«Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электростатика».

Первая контрольная работа – «Классическая и релятивистская механика», вторая - «Молекулярная физика»,

Второй семестр:

«Электромагнетизм», «Колебания и волны», «Волновая оптика».

Первая контрольная работа – «Магнитостатика. Движение зарядов и токов в магнитном поле», вторая – Свободные и вынужденные колебания. Волны».

Третий семестр:

«Квантовая оптика», «Квантовая механика», «Квантовые статистики».

Первая контрольная работа – «Квантовая природа электромагнитного излучения», вторая – «Квантовая механика. Спектры».

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Согласована на портале № 11562

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.).

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: http://e.lanbook.com/view/book/505/ с компьютеров ТУСУР.

Т. 2: Электричество и магнетизм. – 7-е изд. – 352 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/view/book/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: http://e.lanbook.com/view/book/508/ с компьютеров ТУСУР.

12.2 Дополнительная литература

1. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. [Электронный ресурс] – 5-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007. – 288 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/view/book/352/ 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.).

Согласована на портале № 11562

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/view/book/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: http://e.lanbook.com/view/book/236/ с компьютеров ТУСУР.

Т. 2: Квантовая физика. Статистическая физика и термодинамика. Современная физическая картина мира. – 608 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/view/book/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: http://e.lanbook.com/view/book/2038/ с компьютеров ТУСУР.

Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 11-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2011. – 496 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/view/book/2039/ с компьютеров ТУСУР.

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: http://e.lanbook.com/view/book/2040/ с компьютеров ТУСУР.

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/view/book/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/view/book/418/ с компьютеров ТУСУР.

Т. 3: Оптика. Атомная физика. – 10-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. –

Согласована на портале № 11562

656 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/view/book/419/ с компьютеров ТУСУР.

12.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение

12.3.1. Рипп А.Г. Молекулярная физика и термодинамика: учеб. пособие. – Томск: ТУСУР, 2005. – 186с. (В библиотеке – 64 экз.)

12.3.2. Учебно-методические пособия для самостоятельной работы и практических занятий *[Электронный ресурс]*

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/attachments/1134-rabota-i-energiya-zakony-sohra/download?1337764217

2. 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/attachments/1138-elementy-atomnoy-fiziki-i-kvan/download?1337766650

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

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

5. Термодинамика. Часть1: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Лячин А. В., Магазинников А. Л., Орловская Л. В. – 2009. 43 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1235

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

7. Динамика поступательного движения: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Лячин А. В., Магазинников А. Л., Мухачев В. А. – 2009. 30 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1237

8. Динамика вращательного движения: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Лячин А. В., Магазинников А. Л., Орловская Л. В. – 2009. 29 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1238

9. Кинематика поступательного и вращательного движений: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Магазинников А. Л., Троян Л. А. – 2009. 34 с.Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1239

12.3.3. Учебно-методические пособия для выполнения лабораторных работ. **[Электронный ресурс]**

1. Изучение электростатического поля: Методические указания к лабора-

Согласована на портале № 11562

торной работе / Иванова Е. В., Галеева А. И. – 2011. 11 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/926

2. Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора: Методические указания к лабораторной работе /Бурачевский Ю.А. – 2012. 15 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/attachments/907-izuchenie-svoystv-dielektrikov/download?1334044050

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

4. Изучение магнитного поля кругового тока: Методические указания к лабораторной работе /Иванова Е. В. – 2007. 12 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/attachments/897-izuchenie-magnitnogo-polya-krugo/download?1333704818

5. Изучение дифракции света (дифракционная решётка): Методические указания к лабораторной работе / Бурачевский Ю. А. – 2012. 11 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/856

6. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода: Руководство к лабораторной работе / Мухачев В. А., Федоров М. В. – 2009. 11 с Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/855

7. Туннельный эффект в вырожденном p–n – переходе: Руководство к лабораторной работе / Федоров М. В., Лячин А. В. – 2009. 12 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/852

8. Изучение вынужденных электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. – 2006. 15 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/861

9. Изучение зависимости энергетической светимости нагретого тела от температуры: Методические указания к лабораторной работе / Федоров М. В., Троян Л. А., Кириллов А. М. – 2009. 14 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/853

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

11. Измерение удельного электрического сопротивления металлов: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Мухачев В. А. – 2008. 8 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/925

12. Изучение интерференции лазерного излучения: Учебно-методическое пособие / Орловская Л. В. – 2010. 9 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/911

13. Изучение дифракции лазерного излучения на двумерной структуре: Учебно-методическое пособие / Орловская Л. В., Орловская А. В. – 2010. 14 с. Режим доступа свободный для скачивания:

Согласована на портале № 11562

http://edu.tusur.ru/training/publications/910

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

15. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна: Методические указания к лабораторной работе/ Федоров М. В., Бурдовицин В. А. – 2009. 11 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/attachments/885-vneshniy-fotoeffekt-izuchenie-z/download?1333682166

16. Оценка погрешностей измерений: Методические указания к лабораторной работе / Мухачев В. А. – 2012. 24 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1099

17. Общие требования и правила оформления отчета о лабораторной работе по физике: Методические указания / Чужков Ю. П. – 2012. 21 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1098

12.3.4. **Компьютерные программы моделирования некоторых физических явлений в лабораторном практикуме.**

12.3.5 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронные учебные пособия по курсу физики.
2. Электронные презентации для лекционных занятий.
3. Базы тестовых заданий для текущего и промежуточного оценивания знаний студентов.

12.4. Программное обеспечение

Компьютерные программы моделирования некоторых физических явлений в лабораторном практикуме.

12.5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронные учебные пособия по курсу физики
2. Электронные презентации для лекционных занятий.
3. Базы тестовых заданий для текущего и промежуточного оценивания знаний студентов.

13. Материально – техническое обеспечение дисциплины:

Лаборатории кафедры физики (ауд. 210,219, 223, 228, 232, 235), в том числе, учебные компьютерные лаборатории (ауд. 219, 232) электричества и магнетизма, молекулярной физики и термодинамики.

Лекционная аудитория (ауд. 230) оборудована мультимедийным оборудованием, используемым при чтении лекций и показе демонстраций.

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Объем часов, предусмотренных учебным планом для изучения дисциплины, 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 снабдить их 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 мультимедийных демонстраций.

Согласована на портале № 11562

Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«7» 09 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ФИЗИКА

(полное наименование учебной дисциплины или практики)

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

Направление(я) подготовки (специальность) 15.03.04 (220700.62)
Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении)
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) _____
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

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

Факультет ФВС (Факультет вычислительных систем)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра ЭСАУ (Кафедра электронных средств автоматизации и управления)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 1, 2 **Семестр 1, 2, 3**

Учебный план набора 2012 и последующих лет.

Зачет 2 семестр **Диф. зачет_____ семестр**

Экзамен 1, 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 11562

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины 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
ОК-5	Способность к самоорганизации и самообразованию	1. Должен знать: - фундаментальные 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.
ОПК-1	Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	1. Должен знать: - фундаментальные 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.

Согласована на портале № 11562

ПК-2	Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	1. Должен знать: - фундаментальные 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.

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ОК-5

ОК-5: 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	- фундаментальные 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.
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.

Согласована на портале № 11562

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.
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)	• Разбирает связи между различными физическими понятиями; • Формулирует способы и	• Свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;	• Организовывает работу междисциплинарной команды; • Свободно

Согласована на портале № 11562

	результаты использования различных физических моделей; • Математически доказывает выбор метода и план решения задачи.	• Умеет математически выражать, и аргументировано доказывать положения предметной области знания.	оперирует разными способами представления физической информации; • Анализирует полученные результаты.
Хорошо (базовый уровень)	• Понимает связи между различными физическими понятиями; • Имеет представление о физических моделях; • Обосновывает выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи.	• Применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • Умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.	• Компетентен в различных ситуациях при работе в междисциплинарной команде; • Владеет разными способами представления физической информации; • Критически осмысливает полученные результаты.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Излагает основные понятия физики; • Воспроизводит основные физические факты, идеи; • Определяет физические объекты; • Знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике.	• Умеет работать со справочной литературой; • Решает физические задачи базового уровня; • Умеет представлять результаты своей работы.	• Владеет терминологией предметной области знания; • Представляет знания в математической форме.

2 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

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

Согласована на портале № 11562

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	- фундаментальные 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.
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 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.
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие	Обладает диапазоном практических	Берет ответственность за завершение задач в

Согласована на портале № 11562

	понятия в пределах изучаемой области.	умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования.	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 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Разбирает связи между различными физическими понятиями; • Формулирует способы и результаты использования различных физических моделей; • Математически доказывает выбор метода и план решения задачи.	• Свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • Умеет математически выражать, и аргументировано доказывать положения предметной области знания.	• Организовывает работу междисциплинарной команды; • Свободно оперирует разными способами представления физической информации; • Анализирует полученные результаты.

Согласована на портале № 11562

Хорошо (базовый уровень)	• Понимает связи между различными физическими понятиями; • Имеет представление о физических моделях; • Обосновывает выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи.	• Применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • Умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.	• Компетентен в различных ситуациях при работе в междисциплинарной команде; • Владеет разными способами представления физической информации; • Критически осмысливает полученные результаты.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Излагает основные понятия физики; • Воспроизводит основные физические факты, идеи; • Определяет физические объекты; • Знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике.	• Умеет работать со справочной литературой; • Решает физические задачи базового уровня; • Умеет представлять результаты своей работы.	• Владеет терминологией предметной области знания; • Представляет знания в математической форме.

3 Компетенция ПК-20

ПК-20: Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	- фундаментальные законы природы и основные физические законы в области	- применять физические законы для решения практических	- навыками практического применения

Согласована на портале № 11562

	механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики.	задач.	законов физики.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов.	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа студентов.	• Лабораторные работы.
Используе-мые 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 9.

Таблица 9 – 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.
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.

Согласована на портале № 11562

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 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

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

Согласована на портале № 11562

(пороговый уровень)	• Воспроизводит основные физические факты, идеи; • Определяет физические объекты; • Знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике.	литературой; • Решает физические задачи базового уровня; • Умеет представлять результаты своей работы.	предметной области знания; • Представляет 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 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) Явление электромагнитной индукции. Энергия поля;
13) Гармонические колебания;
14) Свободные и вынужденные колебания;
15) Волны. Эффект Доплера;
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.

Согласована на портале № 11562

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.

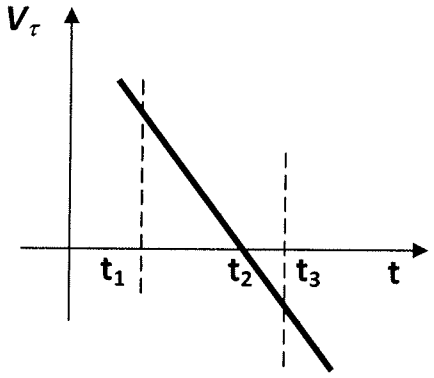


Рис. 1

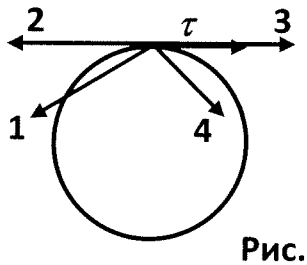


Рис. 2

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

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) Динамика маятника Обербека;
2) Изучение распределения Максвелла;

Согласована на портале № 11562

3) Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма;
4) Изучение электростатического поля;
5) Изучение магнитного поля кругового тока;
6) Определение удельного заряда электрона методом магнетрона;
7) Изучение затухающих электромагнитных колебаний;
8) Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу;
9) Изучение интерференции лазерного излучения. Опыт Юнга;
10) Изучение дифракции лазерного излучения от щели и нити;
11) Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна;
12) Изучение спектра атома водорода. (Постоянная Ридберга).

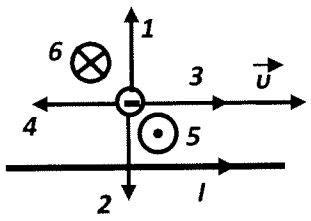
Пример тестового задания для лабораторного занятия:

Определение удельного заряда электрона методом магнетрона
Вариант 2

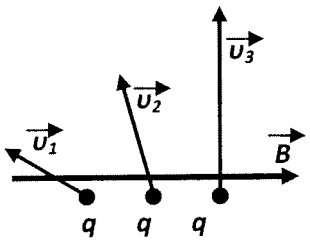
1. По какой траектории движется в общем случае заряженная частица в однородном магнитном поле?

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 υ 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 $\upsilon_1 < \upsilon_2 < \upsilon_3$. Как соотносятся между собой их периоды вращения T?

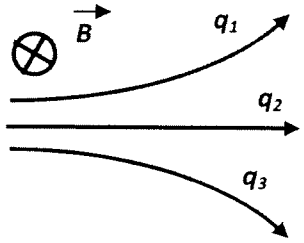


Ответы: 1) $T_1 < T_2 < T_3$; 2) $T_1 > T_2 > T_3$; 3) $T_1 = T_2 = T_3$;

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 № 11562



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) Классическая и релятивистская механика
2) Молекулярная физика
3) Магнитостатика. Движение зарядов и токов в магнитном поле
4) Свободные и вынужденные колебания. Волны
5) Квантовая природа электромагнитного излучения
6) Квантовая механика. Спектры.

Пример контрольной работы:

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)Термодинамика;
3)Электростатика;
4)Магнитостатика;
5)Колебания и волны;

Согласована на портале № 11562

6) Волновая оптика;
7) Квантовая оптика;
8) Квантовая физика.
9) Элементы физики твердого тела.

3.4. Список индивидуальных творческих заданий:

1) Механика;
2) Молекулярная физика и термодинамика;
3) Электростатика;
4) Электромагнетизм;
5) Колебания и волны;
6) Волновая оптика;
7) Квантовая оптика;
8) Квантовая механика;
9) Квантовые статистики.

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 (ε = 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) Измерение удельного сопротивления металла.
2) Изучение магнитного поля.
3) Определение удельного заряда электрона.
4) Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
5) Изучение затухающих электромагнитных колебаний.

Согласована на портале № 11562

6) Изучение интерференции лазерного излучения.
7) Изучение дифракции лазерного излучения.
8) Изучение теплового излучения.
9) Изучение внешнего фотоэффекта.
10) Проверка соотношения неопределенностей для фотонов.
11) Изучение спектра излучения атомов водорода.
12) Изучение газового лазера.

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:

1 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. Закон сохранения механической энергии.

Согласована на портале № 11562

17. Удар абсолютно упругих и неупругих тел с точки зрения законов сохранения.
18. Закон сохранения момента импульса.
19. Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Менделеева-Клапейрона).
20. Давление. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
21. Температура.
22. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
23. Скорости газовых молекул. Опыт Штерна.
24. Распределение молекул газа по скоростям. Функция распределения Максвелла.
25. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул газа.
26. Распределение Максвелла по значениям кинетической энергии.
27. Формула Максвелла для относительных скоростей.
28. Барометрическая формула.
29. Распределение Больцмана.
30. Теплоёмкость газа. Формула Майера.
31. Изохорический процесс.
32. Изобарический процесс.
33. Изотермический процесс.
34. Адиабатический процесс.
35. Политропические процессы.
36. Обратимый цикл Карно.
37. Необратимый цикл Карно.
38. Энтропия.
39. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах.
40. Второе начало термодинамики.
41. Свободная и связанная энергия. Физический смысл энтропии.
42. Статистический смысл энтропии.
43. Третье начало термодинамики.
44. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов в вакууме. Закон Кулона.
45. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей.
46. Поле диполя.
47. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля.
48. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости. Поле двух равномерно заряженных плоскостей.
49. Поле бесконечного заряженного цилиндра. Поле сферической проводящей поверхности. Поле объёмно-заряженного шара.
50. Дифференциальная форма теоремы Гаусса.
51. Потенциал. Работа сил электростатического поля.
52. Энергия взаимодействия системы зарядов.
53. Связь между напряжённостью электростатического поля и потенциалом.
54. Разность потенциалов между точками поля, образованного бесконечной заряженной плоскостью. Разность потенциалов между точками поля, образованного двумя бесконечными заряженными плоскостями.

Согласована на портале № 11562

55. Разность потенциалов между точками поля, образованного бесконечным заряженным длинным цилиндром. Разность потенциалов между точками поля, образованного заряженной пустотелой сферой. Разность потенциалов между точками поля внутри объёмно-заряженного шара.
56. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.
57. Поляризация диэлектриков.
58. Вектор электрического смещения (электрическая индукция).
59. Поток вектора электрического смещения.
60. Изменение векторов **E** и **D** на границе раздела двух диэлектриков.

2 Семестр.

1. Распределение электрических зарядов на проводнике. Напряжённость поля вблизи поверхности заряженного проводника.
2. Свойство замкнутой проводящей оболочки.
3. Электроёмкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
4. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
5. Постоянный электрический ток. Электрический ток. Плотность тока.
6. Уравнение непрерывности.
7. Электродвижущая сила. Обобщённый закон Ома для неоднородного участка цепи.
8. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа.
9. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
10. Статическое магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.
11. Магнитное поле прямого тока.
12. Магнитное поле кругового тока. Магнитное поле движущегося заряда.
13. Закон Ампера. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
14. Контур с током в магнитном поле.
15. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
16. Эффект Холла.
17. Циркуляция вектора магнитной индукции.
18. Магнитное поле соленоида. Магнитное поле тороида.
19. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
20. Магнитное поле в веществе. Намагниченность и напряжённость магнитного поля.
21. Магнитные моменты электронов и атомов.
22. Диамагнетизм. Парамагнетизм.
23. Свойство ферромагнитных материалов.
24. Магнитомеханический эффект. Природа спонтанной намагниченности ферромагнетиков.
25. Преломление векторов **E** и **H** на границе раздела двух однородных магнетиков.
26. Явление электромагнитной индукции.
27. Электродвижущая сила (э.д.с.) индукции. Природа явления электромагнитной индукции.
28. Вихревые токи (токи Фуко).
29. Явление самоиндукции. Взаимная индукция.
30. Энергия магнитного поля.
31. Вихревое электрическое поле.
32. Ток смещения.

Согласована на портале № 11562

33. Уравнения Максвелла.
34. Скорость распространения электромагнитного поля.
35. Гармонические колебания и их характеристики.
36. Основное уравнение динамики гармонических колебаний. Гармонический осциллятор.
37. Математический маятник. Физический маятник. Пружинный маятник.
38. Представление колебаний посредством векторных диаграмм (метод векторных диаграмм).
39. Сложение гармонических колебаний направленных вдоль одной прямой. Биения.
40. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
41. Свободные затухающие механические колебания. Характеристики затухающих колебаний.
42. Вынужденные механические колебания.
43. Электрические колебания. Квазистационарные токи.
44. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления.
45. Свободные затухающие электрические колебания в контуре.
46. Вынужденные электрические колебания.
47. Распространение волн в упругой среде.
48. Уравнения плоской и сферической волн.
49. Групповая скорость.
50. Наложение (интерференция) волн. Стоячие волны.
51. Энергия упругой волны.
52. Звук. Эффект Доплера для звуковых волн.
53. Волновое уравнение.
54. Электромагнитные волны.
55. Оптический эффект Доплера.
56. Энергия электромагнитной волны. Интенсивность электромагнитной волны.
57. Отражение и преломление электромагнитных волн от границы раздела двух однородных диэлектриков.

3 Семестр.

1. Интерференция света.
2. Ширина полос интерференции.
3. Когерентность.
4. Метод Юнга.
5. Интерференция при отражении при отражении от тонкой прозрачной пластинки.
6. Интерференция от пластинки переменной толщины (клина).
7. Кольца Ньютона.
8. Многолучевая интерференция.
9. Применение интерференции. Интерферометры. Просветление оптики. Интерференционные зеркала и фильтры.
10. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
11. Метод зон Френеля. Зонная пластинка.
12. Графическое вычисление результирующей амплитуды (метод векторных диаграмм или спираль Френеля).
13. Дифракция на круглом отверстии и непрозрачном диске.
14. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера).

Согласована на портале № 11562

15. Дифракция от щели.
16. Дифракционная решётка.
17. Спектральное разложение. Разрешающая способность решётки.
18. Дифракция на пространственных решётках. Дифракция рентгеновских лучей.
19. Голография.
20. Естественный и поляризованный свет.
21. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
22. Поляризация при двойном лучепреломлении.
23. Закон Малюса.
24. Интерференция поляризованных волн.
25. Искусственное двойное лучепреломление (искусственная анизотропия). Эффект Керра.
26. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.
27. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
28. Формула Планка.
29. Внешний фотоэффект.
30. Фотоны Опыт Боте (метод совпадений).
31. Эффект Комптона.
32. Тормозное рентгеновское излучение.
33. Характеристическое рентгеновское излучение.
34. Давление света.
35. Закономерности в атомных спектрах Формула Бальмера.
36. Элементарная теория Бора.
37. Опыт Франка и Герца.
38. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества.
39. Принцип неопределённости.
40. Волновое уравнение Шредингера. Физический смысл Ψ-функции.
41. Квантование энергии электрона в одномерной потенциальной яме.
42. Квантовый гармонический осциллятор.
43. Прохождение частицы через потенциальный барьер.
44. Главное и орбитальное квантовые числа.
45. Пространственное квантование (магнитное квантовое число).
46. Спин электрона. Опыт Штерна и Герлаха.
47. Распределение электронов по энергетическим уровням атомов.
48. Принцип Паули.
49. Ширина спектральных линий. Тонкая структура спектральных линий.
50. Эффект Зеемана.
51. Молекулярные спектры.
52. Вынужденное излучение. Лазеры.

Согласована на портале № 11562

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.).

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 № 11562

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, 2016.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 5-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 356 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71762.

Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 12-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 500 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71761.

Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 4-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 308 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71763.

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]:

Согласована на портале № 11562

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.

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 № 11562