МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Физика

Уровень основной образовательной программы бакалавриат
Направление подготовки 15.03.06 – Мехатроника и робототехника
Профиль Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике
Форма обучения очная
Факультет Инновационных технологий
Кафедра Управления инновациями
Курс(ы) 1, 2 **Семестр(ы)** 1, 2, 3, 4
Учебный план набора 2013, 2014 года

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	18	18	72	часов
2	Лабораторные работы	18	18	18	-	54	часов
3	Практические занятия	18	18	18	18	72	часов
4	Курсовой проект / работа (КРС) (аудитория)	–	–	–	–	–	часов
5	Всего аудиторных занятий	54	54	54	36	198	часов
6	Из них в интерактивной форме	16	16	16	16	64	часов
7	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	54	36	198	часов
8	Всего (без экзамена)	108	108	108	72	396	часов
9	Самостоятельная работа на подготовку и сдачу экзамена	36	36	36	36	144	часов
10	Общая трудоёмкость	144	144	144	108	540	часов
	(в зачётных единицах)	4	4	4	3	15	ЗЕТ

Экзамен: 1, 2, 3, 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5912

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

Согласована на портале № 5912

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного 12 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 20 апреля 2016 года, протокол № 113.

Разработчик:

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

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

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

Декан ФИТ _____ Г.Н. Нариманова

Заведующий профилирующей кафедрой УИ _____ Г.Н. Нариманова

Заведующий выпускающей кафедрой УИ _____ Г.Н. Нариманова

Эксперты:

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

Согласована на портале № 5912

Согласована на портале № 5912

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Целью дисциплины «Физика» является формирование у студентов ТУСУР целостного представления о физических процессах и явлениях, протекающих в природе, понимания возможностей современных научных методов познания природы и владения ими на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных обязанностей.

Задачей изучения курса физики является освоение студентами и умение использовать:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Физика» (Б1.Б.8) относится к базовой части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Последующими дисциплинами являются: Электротехника, Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование, Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств, Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем, Безопасность жизнедеятельности, Силовые электронные устройства, Основы обработки сигналов, Цифровая обработка сигналов.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

1. ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики.

Уметь: использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.

Владеть: навыками физических исследований.

2. ОПК-2 владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.

Согласована на портале № 5912

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: законы и явления физики, лежащие в основе мехатронных и робототехнических систем, границы и способы их применения.

Уметь: проводить качественный и количественный анализ физических процессов и явлений в основных мехатронных и робототехнических системах.

Владеть: навыками расчета параметров основных физических узлов мехатронных и робототехнических систем.

4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Семестры				Всего часов
	1	2	3	4	
Аудиторные занятия (всего)	**54**	**54**	**54**	**36**	**198**
В том числе:					
Лекции (Л)	18	18	18	18	72
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	18	-	54
Практические занятия (ПЗ)	18	18	18	18	72
Курсовой проект / работа (КРС) (аудиторная нагрузка)	-	-	-	-	–
Другие виды аудиторной работы					
Самостоятельная работа (СРС)	**54**	**54**	**54**	**36**	**198**
В том числе:					
Проработка лекционного материала	18	18	18	18	72
Подготовка к лабораторным занятиям	18	18	18	-	54
Подготовка к практическим занятиям	18	18	18	18	72
Самостоятельное изучение тем теоретической части	-	-	-	-	-
Подготовка к экзамену	**36**	**36**	**36**	**36**	**144**
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	Экз.	Экз.	Экз.	Экз.	
Общая трудоёмкость час	**144**	**144**	**144**	**108**	**540**
Зачётные единицы трудоёмкости	**4**	**4**	**4**	**3**	**15**

Согласована на портале № 5912

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 5.1.

№	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего час.	Формируемые компетенции
Первый семестр							
1	Механика	12	12	10	34	**68**	ОПК-1, ОПК-2
2	Молекулярная физика и термодинамика	6	6	8	20	**40**	
Второй семестр							
3	Электричество и магнетизм	14	14	12	40	**80**	ОПК-1, ОПК-2
4	Колебания и волны	4	4	6	14	**28**	
Третий семестр							
5	Волновая оптика	12	12	8	32	**64**	ОПК-1, ОПК-2
6	Квантовая оптика	6	6	10	22	**44**	
Четвертый семестр							
7	Квантовая физика и физика атома	18	18	0	36	**72**	ОПК-1, ОПК-2
	Всего:	**72**	**72**	**54**	**198**	**396**	
Итого:		396 часов					

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	2	3	4	5
1 семестр				
1	**Механика**	1.1. Физика как фундаментальная наука. 1.2. Понятие состояния и описание движения. Нормальное и тангенциальное ускорения. Кинематика материальной точки и твёрдого тела. 1.3. Законы Ньютона. Импульс произвольной системы тел. Закон сохранения импульса. 1.4. Кинетическая энергия. Консервативные силы и системы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно неупругий и упругий удары. 1.5. Динамика вращательного движения твёрдого тела. Момент инерции. Момент	**12**	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 5912

		силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Динамика жидкостей и газов. 1.6. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Основы релятивистской механики;		
2	**Молекулярная физика и термодинамика**	2.1. Уравнения состояния идеального газа. Уравнение Майера. Теплоемкость. Работа. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Изопроцессы в идеальном газе. 2.2. Классические статистики. Скорости газовых молекул. Функция распределения Максвелла по проекциям и абсолютным значениям скоростей. Наиболее вероятная, среднеквадратичная и средняя арифметическая скорости молекул. Барометрическая формула. Функция распределения Больцмана. 2.3. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. К.п.д. обратимых и необратимых циклов. Термодинамические функции состояния. Второе начало термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Статистический смысл энтропии. Третье начало термодинамики.	**6**	ОПК-1, ОПК-2
2 семестр				
	Электричество и магнетизм	3.1. Электростатическое поле в вакууме. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрическое поле диполя. Теорема Гаусса для вектора напряжённости электрического поля. Вычисление электрических полей с помощью теоремы Гаусса. 3.2. Электростатическое поле в веществе. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость. Относительная диэлектрическая проницаемость. Условия на границе раздела двух диэлектриков. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. 3.3. Теорема о циркуляции вектора напряжённости электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряжённостью и потенциалом. Расчёт потенциалов простейших электростатических полей. 3.4. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение заряда в проводнике. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия элек-	**14**	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 5912

		трического поля. 3.5. Электрический ток. Плотность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Мощность тока. К.п.д. источника тока. Законы Кирхгофа для цепей постоянного тока. 3.6. Магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитных полей. Магнитное поле движущегося заряда. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции и её применение для расчёта полей. Поле соленоида. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Сила Лоренца. 3.7. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряжённость магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Теорема о циркуляции вектора напряжённости магнитного поля. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Кривая намагниченности. Гистерезис. 3.8. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Природа э.д.с. индукции. Циркуляция вектора напряжённости вихревого электрического поля. Явление самоиндукции. Индуктивность. Взаимная индукция. 3.9. Энергия магнитного поля. Ток смещения. Уравнение непрерывности. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Принцип относительности в электродинамике;		
4	**Колебания и волны**	4.1. Физика колебаний и волн. Уравнение гармонических колебаний. Математический, физический и пружинный маятники. Гармонический осциллятор. Энергия гармонического осциллятора. Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний. 4.2. Свободные затухающие колебания. Параметры затухающих колебаний: коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс. 4.3. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления. Свободные затухающие колебания. Добротность. Вынужденные электрические колебания. Резонанс тока и напряжения.	**4**	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 5912

		4.4. Упругие волны и их характеристики. Кинематика волновых процессов. Уравнения плоской и сферической волн. Фазовая и групповая скорости. Стоячие волны. 4.5. Электромагнитные волны и их характеристики. Вектор Умова-Пойнтинга.		
3 семестр				
5	**Волновая оптика**	5.1. Световая волна. Отражение и преломление света. Оптическое изображение. Интерференция света. Ширина полос интерференции. Когерентность. Интерференция при отражении от плоскопараллельной пластинки и клина. 5.2. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решётка.	**12**	ОПК-1, ОПК-2
6	**Квантовая оптика**	6.1. Квантовая оптика. Люминесценция и тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Излучение абсолютно чёрного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка. Квантовые состояния. Свойства фотонов. Фотоэффект. Двойственная природа света. Импульс фотона.	**6**	ОПК-1, ОПК-2
4 семестр				
7	**Атомная и ядерная физика**	7.1 Закономерности в атомных спектрах. Модель атома Резерфорда. Элементарная теория Бора. Спектры излучения атома водорода и водородоподобных ионов. 7.2. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Девиссона и Джермера. Дифракция электронов. 7.3. Соотношения неопределённостей. Корпускулярно-волновой дуализм в микромире. Квантовые уравнения движения. Уравнение Шрёдингера. Волновая функция, её физический смысл. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии. 7.4. Спин электрона. Магнетизм микрочастиц. Молекулярные спектры. 7.5. Атомное ядро, Радиоактивность. Элементарные частицы. 7.6. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюцию Вселенной, физическая картина мира как философская категория.	**18**	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 5912

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 *последующих* дисциплин «Профессионального цикла (базовой общепрофессиональной части)» рабочего учебного плана:

Разделы физики / Дисциплины	1	2	3	4	5	6	7
Электротехника	+	+	+	+	+	+	+
Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	+		+	+	+		
Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств	+	+	+	+	+		
Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем			+	+	+	+	
Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+
Силовые электронные устройства			+	+	+	+	+
Основы обработки сигналов				+	+		
Цифровая обработка сигналов			+	+	+		

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

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	ПЗ	ЛР	СРС	
ОПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Посещение занятий, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Посещение занятий, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

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 занятий в часах

Методы	Интерактивные лекции	Интерактивные практические занятия	Всего
1 семестр			
Решение ситуационных задач	0	8	8
Выступление студента в роли обучающего	2	0	2

Согласована на портале № 5912

Презентации с использованием слайдов с обсуждением	6	0	6
Итого за семестр	8	8	16
2 семестр			
Выступление студента в роли обучающего	2	0	2
Решение ситуационных задач	0	8	8
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	6	0	6
Итого за семестр	8	8	16
3 семестр			
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	6	0	6
Решение ситуационных задач	0	8	8
Выступление студента в роли обучающего	2	0	2
Итого	8	8	16
Решение ситуационных задач	0	8	8
Выступление студента в роли обучающего	2	0	2
Итого за семестр	8	8	16
4 семестр			
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	6	0	6
Решение ситуационных задач	0	8	8
Выступление студента в роли обучающего	2	0	2
Итого за семестр	8	8	16

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1 семестр				
1	**1**	Знакомство с измерительными приборами. Методика обработки результатов измерений. Определение плотности твердого тела	2	ОПК-1, ОПК-2
2	**1**	Лабораторный практикум по механике: • Кинематика равноускоренного вращения. • Динамика маятника Обербека.	8	
3	**2**	Лабораторный практикум по молекулярной физике и термодинамике • Изучение распределения Больцмана. • Изучение термодинамических процессов.	8	
2 семестр				
4	**3**	Лабораторный практикум по электричеству и магнетизму	12	

Согласована на портале № 5912

		• Измерение удельного электрического сопротивления металлов. • Изучение магнитного поля кругового тока. • Определение удельного заряда электрона методом магнетрона		
5	**4**	Лабораторный практикум по колебаниям • Затухающие электромагнитные колебания.	6	
3 семестр				
6	**5**	Лабораторный практикум по волновой оптике • Изучение интерференции лазерного излучения. • Изучение явления дифракции с помощью дифракционной решетки.	8	
7	**6**	Лабораторный практикум по квантовой оптике • Исследование внешнего фотоэффекта. • Изучение законов теплового излучения.	10	

Согласована на портале № 5912

8. ПРАКТИКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1 семестр				
1	1	Кинематика	4	ОПК-1, ОПК-2
2		Законы динамики поступательного и вращательного движения	4	
3		Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии	4	
4	2	Изопроцессы, теплоёмкость газов	2	ОПК-1, ОПК-2
5		Распределения Максвелла и Больцмана	2	
6		Второе начало термодинамики. Энтропия	2	
2 семестр				
7	3	Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Теорема Гаусса	2	ОПК-1, ОПК-2
8		Потенциал. Работа сил электростатического поля	2	
9		Вещество в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы	2	
10		Законы Кирхгофа для цепей постоянного тока. Плотность тока. К.п.д. источника тока	2	
11		Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа	2	
12		Сила Ампера. Сила Лоренца. Применение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции для расчёта полей	2	
13		Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция	2	
14	4	Механические колебания	2	ОПК-1, ОПК-2
15		Электромагнитные колебания	2	
3 семестр				
16	5	Геометрическая и оптическая разность хода лучей	2	ОПК-1, ОПК-2
17		Интерференция света	4	
18		Дифракция света	4	
19		Поляризация света	2	
20	6	Тепловое излучение	2	ОПК-1, ОПК-2
21		Внешний фотоэффект	2	
22		Фотоны. Импульс фотона.	2	
4 семестр				
23	7	Теория атома Резерфорда-Бора	2	ОПК-1, ОПК-2
24		Атомные спектры	2	
25		Характеристическое рентгеновское излучение	2	
26		Волны де-Бройля. Соотношение неопределенностей	4	
27		Уравнение Шредингера	4	
28		Квантовые числа. Механический и магнитный моменты электрона. Спин электрона	2	
29		Квантовые статистики	2	

Согласована на портале № 5912

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№	№ раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Компетенции	Контроль выполнения работы
1 семестр					
1		Подготовка к экзамену	36		
2	Механика	Проработка лекционного материала	12	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Посещение занятий
3	Молекулярная физика и термодинамика	Проработка лекционного материала	6	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Посещение занятий
4	Механика	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	12	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Посещение занятий
5	Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	6	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Посещение занятий
6	Механика	Оформление отчетов по лабораторным работам	10	ОПК-1, ОПК-2	Отчет по лабораторной работе, Посещение занятий
7	Молекулярная физика и термодинамика	Оформление отчетов по лабораторным работам	8	ОПК-1, ОПК-2	Отчет по лабораторной работе, Посещение занятий
2 семестр					
1		Подготовка к экзамену	36		
2	Электричество и магнетизм	Проработка лекционного материала	14	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Посещение занятий
3	Колебания и волны	Проработка лекционного материала	4	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Посещение занятий
4	Электричество и магнетизм	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	14	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Посещение занятий
5	Колебания и волны	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	4	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Посещение занятий
6	Электричество и магнетизм	Оформление отчетов по лабораторным работам	12	ОПК-1, ОПК-2	Отчет по лабораторной работе, Посещение занятий
7	Колебания и волны	Оформление отчетов по лабораторным работам	6	ОПК-1, ОПК-2	Отчет по лабораторной работе, Посещение занятий

Согласована на портале № 5912

3 семестр					
1		Подготовка к экзамену	36		
2	Волновая оптика	Проработка лекционного материала	12	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Посещение занятий
3	Квантовая оптика	Проработка лекционного материала	6	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Посещение занятий
4	Волновая оптика	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	12	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Посещение занятий
5	Квантовая оптика	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	6	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Посещение занятий
6	Волновая оптика	Оформление отчетов по лабораторным работам	8	ОПК-1, ОПК-2	Отчет по лабораторной работе, Посещение занятий
7	Квантовая оптика	Оформление отчетов по лабораторным работам	10	ОПК-1, ОПК-2	Отчет по лабораторной работе, Посещение занятий
4 семестр					
1		Подготовка к экзамену	36		
2	Атомная и ядерная физика	Проработка лекционного материала	18	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Посещение занятий
3	Атомная и ядерная физика	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	18	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Посещение занятий

1 семестр

Темы индивидуальных заданий: 1 – кинематика материальной точки; 2 – динамика поступательного движения; 3 – законы сохранения в механике (без вращательного движения); 4 – термодинамика;

Темы контрольных работ: 1 – кинематика материальной точки; 2 – динамика поступательного движения; 3 – классические статистики; 4 – термодинамика;

Темы 1-го и 2-го коллоквиума: 1. «Механика»; 2. «Молекулярная физика и термодинамика».

2 семестр

Темы индивидуальных заданий: 1 – закон Кулона; 2 – потенциал и работа; 3 – магнитостатика; 4 – электромагнитная индукция;

Темы контрольных работ: 1 – закон Кулона; 2 – потенциал и работа; 3 –магнитостатика; 4 – электромагнитная индукция;

Темы 1-го и 2-го коллоквиумов: 1. «Электростатика»; 2. «Электромагнетизм»;

3 семестр

Темы индивидуальных заданий: 1 – колебания и волны; 2 – интерференция; 3 – дифракция; 4 – тепловое излучение.

Темы контрольных работ: 1 – колебания и волны; 2 – интерференция; 3 – дифракция; 4 – тепловое излучение.

Согласована на портале № 5912

Темы 1-го и 2-го коллоквиумов: 1. «Колебания и волны»; 2. «Волновая оптика».

4 семестр

Темы индивидуальных заданий: 1 – атомные спектры; 2 – корпускулярные и волновые свойства микрочастиц; 3 – квантовая механика; 4 – радиоактивность.
Темы контрольных работ: 1 – атомные спектры; 2 – корпускулярные и волновые свойства микрочастиц; 3 – квантовая механика; 4 – радиоактивность.
Темы 1-го и 2-го коллоквиумов: 1. «Атомные спектры. Корпускулярные и волновые свойства микрочастиц»; 2. «Квантовая физика».

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Не предусмотрено РУП

11. БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

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

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

Таблица 11.1. Распределение баллов в первом, 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
Опрос на занятиях	2	2	1	5
Отчет по индивидуальному заданию	10	10		20
Отчет по лабораторной работе	10	10		20
Посещение занятий	4	4	1	9
Тест	6	6		12
Экзамен			30	30
Итого максимум за период:	34	34	2	70
Сдача экзамена				**30**
Нарастающим итогом	34	68	70	100

Согласована на портале № 5912

Таблица 11.2. Распределение баллов в четвертом семестре 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
Компонент своевременности	2	2		4
Контрольная работа	10	10		20
Опрос на занятиях	2	2	1	5
Отчет по индивидуальному заданию	10	10		20
Посещение занятий	4	4	1	9
Тест	6	6		12
Итого максимум за период:	**34**	**34**	**2**	**70**
Сдача экзамена				**30**
Нарастающим итогом	**34**	**68**	**70**	**100**

Таблица 11.3. 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

Преобразование суммы баллов в традиционную оценку и в международную буквенную оценку (таблица 11.4) происходит один раз в конце семестра только после подведения итогов изучения дисциплины «Физика», т.е. после успешной сдачи экзамена:

Таблица 11.4. 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)

Согласована на портале № 5912

Таблица 11.5 Рейтинговая система экзаменационного билета

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

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Основная литература:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.).

Согласована на портале № 5912

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.

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

Согласована на портале № 5912

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 № 5912

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

12.4. Фонд оценочных средств (ФОС)

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1 к данной программе.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Аудитории со стендами для лабораторных занятий (210, 219, 232, 235, 223 корпуса ФЭТ).
2. Аудитория с мультимедийным оборудованием и демонстрациями для проведения лекционных занятий (230 ауд. корпуса ФЭТ).

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

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

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

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

Согласована на портале № 5912

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) 15.03.06 Мехатроника и робототехника
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

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

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

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

Курс 1, 2 **Семестр 1, 2, 3, 4**

Учебный план набора 2013-2014 года.

Экзамен 1, 2, 3, 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5912

Согласована на портале № 5912

1 Введение

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

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

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	1. Должен знать физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики. 2. Должен уметь использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач. 3. Должен владеть навыками физических исследований.
ОПК-2	владеет физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	1. Должен знать законы и явления физики, лежащие в основе мехатронных и робототехнических систем, границы и способы их применения 2. Должен уметь проводить качественный и количественный анализ физических процессов и явлений в основных

Согласована на портале № 5912

		мехатронных и робототехнических системах. 3. Должен владеть навыками расчета параметров основных физических узлов мехатронных и робототехнических систем.

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

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	Способность представлять физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики	Использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.	Навыками физических исследований
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия	• Лабораторные работы; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы;

Согласована на портале № 5912

Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Индивидуальное творческое задание; • Экзамен .	• Лабораторная работа; • Конспект самостоятельной работы	• Защита лабораторных работ

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

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
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.

Согласована на портале № 5912

Таблица 4 – 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 аргументировано 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; • имеет представление о физических моделях; • аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; • графически иллюстрирует задачу	• самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование; • применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	• критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); • владеет разными способами представления физической информации
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий; • воспроизводит	• умеет работать со справочной литературой; • использует	• владеет терминологией предметной области знания;

Согласована на портале № 5912

	основные физические факты, идеи; • распознает физические объекты; • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике	приборы, указанные в описании лабораторной работы; • умеет представлять результаты своей работы	• способен корректно представить знания в математической форме

2 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: владеет физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.

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

Таблица 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Законы и явления физики, лежащие в основе мехатронных и робототехнических систем, границы и способы их применения	Проводить качественный и количественный анализ физических процессов и явлений в основных мехатронных и робототехнических системах.	Навыками расчета параметров основных физических узлов мехатронных и робототехнических систем..
Виды занятий	• Лекции; • практические занятии. • лабораторные работы;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа студентов.	• Лабораторные работы.

Согласована на портале № 5912

Используемые средства оценивания	• Тест; • устная беседа; • экзамен.	• Лабораторные работы; • Конспект самостоятельной работы.	• Защита лабораторных работ.

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

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
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

Согласована на портале № 5912

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Законы и явления физики, лежащие в основе мехатронных и робототехнических систем, границы и способы их применения.	Проводить качественный и количественный анализ физических процессов и явлений в основных мехатронных и робототехнических системах.	Навыками расчета параметров основных физических узлов мехатронных и робототехнических систем.
Хорошо (базовый уровень)	Законы и явления физики, лежащие в основе мехатронных и робототехнических систем, границы их применимости.	Проводить качественный и количественный анализ физических процессов и явлений в отдельных мехатронных и робототехнических системах.	Навыками расчета параметров отдельных физических узлов мехатронных и робототехнических систем.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Основные законы и явления физики, лежащие в основе мехатронных и робототехнических систем.	Проводить качественный анализ физических процессов и явлений в отдельных мехатронных и робототехнических системах.	Навыками расчета базовых параметров отдельных физических узлов мехатронных и робототехнических систем.

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Тест:

1. Тесты для практических занятий:
    1. Кинематика поступательного движения;
    2. Кинематика вращательного движения;

Согласована на портале № 5912

3. Динамика поступательного движения;
4. Динамика вращательного движения;
5. Молекулярная физика. Классические статистики;
6. Термодинамика;
7. Закон Кулона. Напряженность;
8. Потенциал;
9. Металлы и диэлектрики в электростатическом поле;
10. Магнитостатика;
11. Движение зарядов и токов, работа в магнитном поле;
12. Движение зарядов и токов в магнитном поле. Эффект Холла
13. Явление электромагнитной индукции. Энергия поля;
14. Гармонические колебания;
15. Свободные и вынужденные колебания;
16. Волны. Эффект Доплера;
17. Интерференция света;
18. Дифракция;
19. Тепловое излучение;
20. Внешний фотоэффект;
21. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона;
22. Фотоны. Давление света;
23. Спектры;
24. Волновые свойства микрочастиц;
25. Элементы квантовой механики.
26. Молекулярная физика, Классические статистики
27. Работа, энергия и законы сохранения в механике
28. Эффект Комптона
29. Квантовая теория атома водорода
30. Ядерная физика

2. Тесты для лабораторных занятий:

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

Согласована на портале № 5912

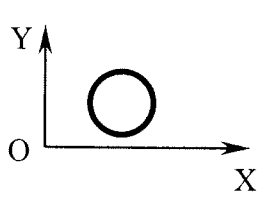
18. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна
19. Изучение спектра атома водорода.
20. Проверка соотношения неопределенностей для фотонов

Пример тестового задания для практического занятия.

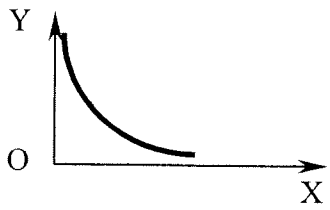
КИНЕМАТИКА ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ

ВАРИАНТ 1

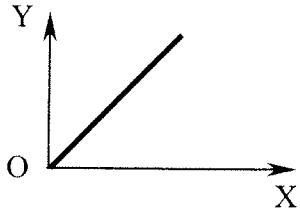
1. Материальная точка движется в плоскости XOY по закону x = at, y = b/t, где a и b - положительные постоянные. На каком из приведенных ниже рисунков правильно показана траектория точки?



1)



2)



3)

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

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

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

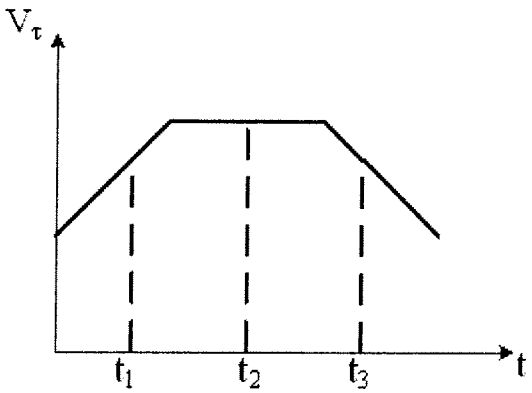


Рис. 1

Согласована на портале № 5912

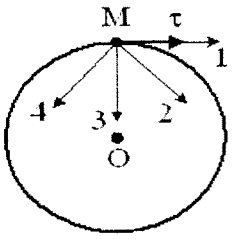


Рис. 2

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

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

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

Пример тестового задания для лабораторного занятия.

Тесты к лаб. раб.

«Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора» и
«Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков»

Билет 2

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

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

2. Для неполярного диэлектрика справедливы утверждения …

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

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

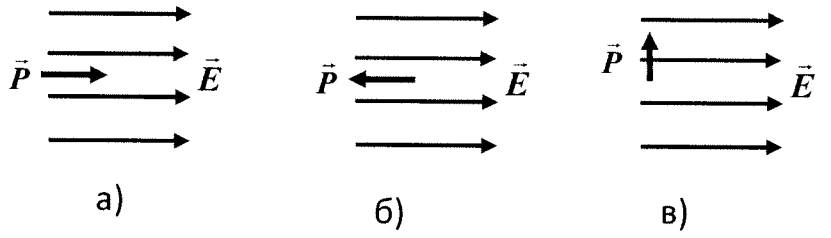
Согласована на портале № 5912

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

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

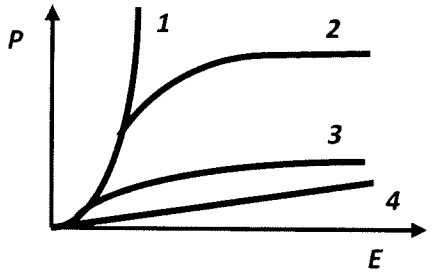
4. Плоский воздушный конденсатор с расстоянием между пластинами 1 мм заряжен до разности потенциалов 50 В и отключен от источника напряжения. Какова будет разность потенциалов, если пластины раздвинуть до расстояния 5 мм?

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



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

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



Темы контрольных работ:

1. Кинематика материальной точки.
2. Динамика поступательного движения.
3. Классические статистики.
4. Термодинамика.
5. Потенциал и работа.
6. Металлы и диэлектрики в электрическом поле.
7. Закон Кулона.
8. Динамика вращательного движения.
9. Магнитостатика.
10. Электромагнитная индукция.
11. Движение зарядов и токов в магнитном поле.

Согласована на портале № 5912

12. Колебания и волны.
13. Интерференция.
14. Дифракция.
15. Тепловое излучение.
16. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона.
17. Квантовая механика.
18. Атомные спектры.
19. Квантовые статистики.
20. Радиоактивность
21. Волны

Примеры контрольных работ.

Билет 1.

Кинематика материальной точки.

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

Группа 1. Билет 1.

Тема 22. Тепловое излучение

1. Температура абсолютно чёрного тела возросла от 762°С до 1532°С. Во сколько раз увеличилась его энергетическая светимость?
2. Вся поверхность Солнца испускает в течение одной секунды примерно $3{,}09 \cdot 10^{26}$ Дж энергии в виде излучения. Определите в СИ массу, ежесекундно теряемую Солнцем.
3. Полная энергия, излучаемая Солнцем за одну секунду, составляет примерно $3.6 \cdot 10^{26}$ Дж. Рассматривая Солнце как абсолютно чёрное тело, определить температуру его поверхности. Радиус Солнца принять равным $6{,}9 \cdot 10^{8}$ м.

Список индивидуальных творческих заданий:

1. Кинематика материальной точки.
2. Динамика поступательного движения.
3. Классические статистики.
4. Термодинамика.
5. Потенциал и работа.
6. Металлы и диэлектрики в электрическом поле.
7. Закон Кулона.
8. Электростатика.
9. Динамика вращательного движения.
10. Магнитостатика.
11. Электромагнитная индукция.
12. Движение зарядов и токов в магнитном поле.
13. Колебания и волны.
14. Интерференция.

Согласована на портале № 5912

15. Дифракция.
16. Тепловое излучение.
17. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона.
18. Квантовая механика.
19. Атомные спектры.
20. Квантовые статистики.
21. Радиоактивность
22. Работа и энергия. Законы сохранения
23. Динамика абсолютно твердого тела
24. Уравнение состояния. Распределение Максвелла
25. Законы сохранения в механике (без вращательного движения);
26. Волны

Примеры индивидуального творческого задания:

Закон Кулона. Билет 1

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

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

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

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

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

6. Заряды полюсов диполя равны 12 нКл. Электрический момент его равен 12 нКл·м. Определить напряжённость электрического поля на оси диполя на расстоянии 2 м от его положительного полюса.

7. Два одинаковых положительных заряда 66 нКл находятся на расстоянии 77 см друг от друга. Найти (в см.) на перпендикуляре, восстановленном из середины прямой, соединяющей заряды, точку, в которой напряжённость электрического поля имеет максимум.

1. Билет 1.

Тема 44. Термодинамика.

1. Процесс расширения 6 молей кислорода описывается уравнением $p^2V = \text{const}$. Найти теплоёмкость газа в этом процессе.

2. Вычислить удельную теплоёмкость при постоянном давлении газовой смеси, состоящей из 21 г азота и 20 г аргона. Газы считать идеальными.

3. Смешали воду массой 3 кг при температуре 280 К с водой массой 5 кг при температуре 330 К. Найти изменение энтропии воды, произошедшее в результате смешивания. Удельная теплоёмкость воды равна 4,18 кДж/(кг·К).

4. Процесс расширения пяти молей криптона происходит так, что давление газа увеличивается прямо пропорционально его объёму. Найти приращение энтропии криптона при увеличении его объёма в 7 раз.

5. Равновесное нагревание 5 молей одноатомного газа от температуры $T_1 = 168$ К до температуры $T_2 = 397$ К описывается уравнением

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

где p – давление газа, $p_0 = \text{const}$, $\alpha = 10^{-3}$ К$^{-1}$. Определить количество тепла, полученное газом в этом процессе.

6. Имеется термоизолированный сосуд, разделённый перегородкой на две части. В одной из них находится 16 моль одного газа, в другой – 1 моль другого газа. Оба газа идеальные. Температура и давление обоих газов одинаковые. Перегородку убирают, и газы полностью перемешиваются. Найти приращение энтропии газов после установления равновесия.

Согласована на портале № 5912

Список лабораторных работ:

1. Кинематика равноускоренного вращения
2. Динамика маятника Обербека
3. Определение момента инерции твердых тел
4. Изучение вращательного и поступательного движений на машине Атвуда
5. Изучение распределения Максвелла
6. Изучение распределения Больцмана
7. Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма
8. Изучение термодинамических процессов
9. Изучение теплопроводности воздуха
10. Изучение электростатического поля
11. Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора
12. Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков
13. Измерение удельного электрического сопротивления металлов
14. Изучение магнитного поля кругового тока
15. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона
16. Изучение механических колебаний
17. Изучение затухающих электромагнитных колебаний
18. Изучение вынужденных электромагнитных колебаний
19. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу
20. Изучение интерференции лазерного излучения.
21. Изучение дифракции лазерного излучения от щели и нити
22. Изучение дифракции света. (Дифракционная решетка)
23. Изучение поляризации света
24. Изучение зависимости энергетической светимости серого тела от температуры
25. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна
26. Изучение спектра атома водорода.
27. Проверка соотношения неопределенностей для фотонов
28. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода
29. Туннельный эффект в вырожденном p-n – переходе
30. Внутренний фотоэффект
31. Изучение вращения плоскости поляризации оптически активными веществами

Темы для самостоятельной работы:

1. Кинематика.
2. Динамика поступательного движения.
3. Динамика вращательного движения.
4. Молекулярная физика.
5. Классические статистики.
6. Термодинамика.
7. Электростатика.
8. Постоянный ток.
9. Магнитное поле в вакууме.
10. Магнитное поле в веществе.
11. Уравнения Максвелла.

Согласована на портале № 5912

12. Колебания.
13. Волны.
14. Волновая оптика.
15. Атомная физика.
16. Квантовая механика.
17. Квантовые статистики.
18. Радиоактивность. Элементарные частицы.

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.
17. Закон сохранения механической энергии.
18. Удар абсолютно упругих и неупругих тел с точки зрения законов сохранения.
19. Закон сохранения момента импульса.
20. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции.
21. Центробежная сила инерции.
22. Сила Кориолиса.
23. Принцип относительности Галилея.
24. Релятивистская механика. Преобразования Лоренца.
25. Следствия из преобразований Лоренца. Одновременность событий в разных системах отсчёта.
26. Следствия из преобразований Лоренца. Длина тел в разных системах отсчёта.
27. Следствия из преобразований Лоренца. Длительность событий в разных системах отсчёта.
28. Релятивистская кинематика. Сложение скоростей.
29. Релятивистская динамика.
30. Релятивистское выражение для энергии.
31. Взаимосвязь массы и энергии.

Согласована на портале № 5912

32. Понятие об общей теории относительности.
33. Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Менделеева-Клапейрона).
34. Давление. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
35. Температура.
36. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
37. Скорости газовых молекул. Опыт Штерна.
38. Распределение молекул газа по скоростям. Функция распределения Максвелла.
39. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул газа.
40. Распределение Максвелла по значениям кинетической энергии.
41. Формула Максвелла для относительных скоростей.
42. Барометрическая формула.
43. Распределение Больцмана.
44. Теплоёмкость газа. Формула Майера.
45. Изохорический процесс.
46. Изобарический процесс.
47. Изотермический процесс.
48. Адиабатический процесс.
49. Политропические процессы.
50. Обратимый цикл Карно.
51. Необратимый цикл Карно.
52. Энтропия.
53. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах.
54. Второе начало термодинамики.
55. Свободная и связанная энергия. Физический смысл энтропии.
56. Статистический смысл энтропии.

2 Семестр

1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
2. Взаимодействие электрических зарядов в вакууме. Закон Кулона.
3. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии.
4. Принцип суперпозиции электрических полей.
5. Поле диполя.
6. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля.
7. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости.
8. Поле двух равномерно заряженных плоскостей.
9. Пондемоторные силы.
10. Поле бесконечного заряженного цилиндра.
11. Поле сферической проводящей поверхности.
12. Поле объёмно-заряженного шара.
13. Дифференциальная форма теоремы Гаусса.
14. Потенциал. Работа сил электростатического поля.
15. Энергия взаимодействия системы зарядов.
16. Связь между напряжённостью электростатического поля и потенциалом.

Согласована на портале № 5912

17. Разность потенциалов между точками поля, образованного бесконечной заряженной плоскостью.
18. Разность потенциалов между точками поля, образованного двумя бесконечными заряженными плоскостями.
19. Разность потенциалов между точками поля, образованного бесконечным заряженным длинным цилиндром.
20. Разность потенциалов между точками поля, образованного заряженной пустотелой сферой.
21. Разность потенциалов между точками поля внутри объёмно-заряженного шара.
22. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.
23. Поляризация диэлектриков.
24. Вектор электрического смещения (электрическая индукция).
25. Поток вектора электрического смещения.
26. Изменение векторов **E** и **D** на границе раздела двух диэлектриков.
27. Распределение электрических зарядов на проводнике.
28. Напряжённость поля вблизи поверхности заряженного проводника.
29. Свойство замкнутой проводящей оболочки.
30. Электроёмкость.
31. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
32. Энергия заряженного проводника.
33. Энергия заряженного конденсатора.
34. Энергия электрического поля.
35. Постоянный электрический ток. Электрический ток. Плотность тока.
36. Уравнение непрерывности.
37. Электродвижущая сила.
38. Обобщённый закон Ома для неоднородного участка цепи.
39. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа.
40. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
41. Статическое магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции.
42. Закон Био-Савара-Лапласа.
43. Магнитное поле прямого тока.
44. Магнитное поле кругового тока.
45. Магнитное поле движущегося заряда.
46. Закон Ампера. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
47. Контур с током в магнитном поле.
48. Сила Лоренца.
49. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
50. Эффект Холла.
51. Циркуляция вектора магнитной индукции.
52. Магнитное поле соленоида.
53. Магнитное поле тороида.
54. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
55. Магнитное поле в веществе. Намагниченность и напряжённость магнитного поля.
56. Магнитные моменты электронов и атомов.
57. Диамагнетизм.

Согласована на портале № 5912

58. Парамагнетизм.
59. Свойство ферромагнитных материалов.
60. Магнитомеханический эффект.
61. Природа спонтанной намагниченности ферромагнетиков.
62. Преломление векторов **E** и **H** на границе раздела двух однородных магнетиков.
63. Явление электромагнитной индукции.
64. Электродвижущая сила (э.д.с.) индукции.
65. Природа явления электромагнитной индукции.
66. Вихревые токи (токи Фуко).
67. Явление самоиндукции.
68. Взаимная индукция.
69. Энергия магнитного поля.
70. Вихревое электрическое поле.
71. Ток смещения.
72. Уравнения Максвелла.
73. Скорость распространения электромагнитного поля.
74. Релятивистская трактовка магнитных явлений.

3 Семестр

1. Гармонические колебания и их характеристики.
2. Основное уравнение динамики гармонических колебаний. Гармонический осциллятор.
3. Математический маятник.
4. Физический маятник.
5. Пружинный маятник.
6. Представление колебаний посредством векторных диаграмм (метод векторных диаграмм).
7. Сложение гармонических колебаний направленных вдоль одной прямой.
8. Биения.
9. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
10. Свободные затухающие механические колебания.
11. Характеристики затухающих колебаний.
12. Вынужденные механические колебания.
13. Электрические колебания. Квазистационарные токи.
14. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления.
15. Свободные затухающие электрические колебания в контуре.
16. Вынужденные электрические колебания.
17. Распространение волн в упругой среде.
18. Уравнения плоской и сферической волн.
19. Групповая скорость.
20. Наложение (интерференция) волн. Стоячие волны.
21. Энергия упругой волны.
22. Звук.
23. Эффект Доплера для звуковых волн.
24. Волновое уравнение.
25. Электромагнитные волны.

Согласована на портале № 5912

26. Оптический эффект Доплера.
27. Энергия электромагнитной волны.
28. Интенсивность электромагнитной волны.
29. Отражение и преломление электромагнитных волн от границы раздела двух однородных диэлектриков.
30. Интерференция света.
31. Ширина полос интерференции.
32. Когерентность.
33. Метод Юнга.
34. Интерференция при отражении при отражении от тонкой прозрачной пластинки.
35. Интерференция от пластинки переменной толщины (клина).
36. Кольца Ньютона.
37. Многолучевая интерференция.
38. Применение интерференции. Интерферометры. Просветление оптики. Интерференционные зеркала и фильтры.
39. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
40. Метод зон Френеля. Зонная пластинка.
41. Графическое вычисление результирующей амплитуды (метод векторных диаграмм или спираль Френеля).
42. Дифракция на круглом отверстии и непрозрачном диске.
43. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера).
44. Дифракция от щели.
45. Дифракционная решётка.
46. Спектральное разложение. Разрешающая способность решётки.
47. Естественный и поляризованный свет.
48. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
49. Поляризация при двойном лучепреломлении.
50. Закон Малюса.
51. Интерференция поляризованных волн.
52. Искусственное двойное лучепреломление (искусственная анизотропия). Эффект Керра.
53. Вращение плоскости поляризации.
54. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.
55. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
56. Формула Планка.
57. Внешний фотоэффект.
58. Фотоны Опыт Боте (метод совпадений).
59. Эффект Комптона.
60. Тормозное рентгеновское излучение.
61. Характеристическое рентгеновское излучение.
62. Давление света.

4 Семестр

1. Закономерности в атомных спектрах Формула Бальмера.
2. Элементарная теория Бора.

Согласована на портале № 5912

3. Опыт Франка и Герца.
4. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества.
5. Принцип неопределённости.
6. Волновое уравнение Шредингера. Физический смысл Ψ-функции.
7. Квантование энергии электрона в одномерной потенциальной яме.
8. Квантовый гармонический осциллятор.
9. Прохождение частицы через потенциальный барьер.
10. Главное и орбитальное квантовые числа.
11. Пространственное квантование (магнитное квантовое число).
12. Спин электрона. Опыт Штерна и Герлаха.
13. Распределение электронов по энергетическим уровням атомов.
14. Принцип Паули.
15. Ширина спектральных линий. Тонкая структура спектральных линий.
16. Эффект Зеемана.
17. Молекулярные спектры.
18. Вынужденное излучение. Лазеры.
19. Атомное ядро. Состав ядра. Характеристики атомного ядра. Размеры. Спин ядра.
20. Масса и энергия связи ядер.
21. Модели атомного ядра.
22. Ядерные силы.
23. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность.
24. α-распад ядер.
25. β-распад ядер.
26. γ-распад ядер.
27. Эффект Мёссбауэра.
28. Ядерные реакции.
29. Деление ядер.
30. Термоядерные реакции.
31. Термоядерные реакции на звёздах.
32. Элементарные частицы. Свойства и типы элементарных частиц.
33. Характеристики взаимодействий элементарных частиц (гравитационное, электромагнитное, сильное, слабое).
34. Кварковая модель строения адронов.
35. Физические основы современной космологии.

4 Методические материалы

Согласно пункту 12.1 рабочей программы.

1. Основная литература:

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

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

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

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

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

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

Согласована на портале № 5912

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

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

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

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

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

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

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

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

Согласно пункту 12.2 рабочей программы.

2. Дополнительная литература:

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

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

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

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

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

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

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.

Согласована на портале № 5912

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Согласно пункту 12.3 рабочей программы.

3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

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

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

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

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

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

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

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

Согласно пункту 12.3.3 рабочей программы.

Согласована на портале № 5912

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 № 5912

Согласована на портале № 5912