МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	16	24	56	часов
2	Практические занятия	16	16	24	56	часов
3	Лабораторные работы	22	22	24	68	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	72	180	часов
5	Из них в интерактивной форме	14	14	22	50	часов
6	Самостоятельная работа	54	54	108	216	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	180	396	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	36	108	часов
9	Общая трудоемкость	144	144	216	504	часов
		4.0	4.0	6.0	14.0	З.Е

Экзамен: 1, 2, 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 20951

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 119 от «29» 5 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20 октября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. физики	_____ А. В. Тюньков
Заведующий обеспечивающей каф. физики	_____ Е. М. Окс

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

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

Эксперты:

доцент кафедра физики	_____ А. В. Медовник
профессор кафедра КСУП	_____ В. М. Зюзьков

Согласована на портале № 20951

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

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

1.2. Задачи дисциплины

– Задачей изучения курса физики является освоение студентами и умение использовать:

– • основных понятий, законов и моделей: механики; термодинамики; электричества и магнетизма; колебаний и волн; оптик; атомной физики;

– • методов теоретического и экспериментального исследований в физике;

– • методов оценок порядков физических величин.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Метрология и технические измерения, Теоретическая механика, Экология, Электротехника, электроника и схемотехника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

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

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, природу колебаний и волн, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, основы организации работы в коллективе.

– **уметь** выявлять физическую сущность профессиональных задач, используя теоретические знания физики. Привлекать для их решения физико-математический аппарат. Работать в коллективе.

– **владеть** навыками работы в коллективе и физических исследований.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	180	54	54	72
Лекции	56	16	16	24
Практические занятия	56	16	16	24
Лабораторные работы	68	22	22	24
Из них в интерактивной форме	50	14	14	22
Самостоятельная работа (всего)	216	54	54	108

Согласована на портале № 20951

Оформление отчетов по лабораторным работам	100	26	26	48
Проработка лекционного материала	42	12	12	18
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	74	16	16	42
Всего (без экзамена)	396	108	108	180
Подготовка и сдача экзамена	108	36	36	36
Общая трудоемкость ч	504	144	144	216
Зачетные Единицы	14.0	4.0	4.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Механика	8	8	10	32	58	ОК-6, ОПК-1, ОПК-2
2 Молекулярная физика и термодинамика	8	8	12	22	50	ОК-6, ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	16	16	22	54	108	
2 семестр						
3 Электричество и магнетизм	8	8	12	28	56	ОК-6, ОПК-1, ОПК-2
4 Колебания и волны	8	8	10	26	52	ОК-6, ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	16	16	22	54	108	
3 семестр						
5 Волновая оптика	8	8	8	36	60	ОК-6, ОПК-1, ОПК-2
6 Квантовая оптика	8	8	8	36	60	ОК-6, ОПК-1, ОПК-2
7 Атомная физика	8	8	8	36	60	ОК-6, ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	24	24	24	108	180	
Итого	56	56	68	216	396	

Согласована на портале № 20951

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Механика	Физика как фундаментальная наука.Кинематика.Динамика материальной точки.Законы сохранения.Механика твердого тела.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Уравнения состояния идеального га-за. Изопроцессы. Классические статистики.Явления переноса.Обратимые и необратимые процессы.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		16	
2 семестр			
3 Электричество и магнетизм	Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле в диэлектрике. Проводник в электрическом поле.Энергия электрического поля.Постоянный электрический ток. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.Уравнения Максвелла.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
4 Колебания и волны	Колебания.Волны.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		16	
3 семестр			
5 Волновая оптика	Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.Свойства и особенности распространения световых волн в различных средах. Дисперсия света.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
6 Квантовая оптика	Тепловое излучение.Фотоны.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
7 Атомная физика	Боровская теория атома.Элементы квантовой механики.Неравновесные макросистемы. Спонтанное и вынужденное излучения.	8	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 20951

	Итого	8	
Итого за семестр		24	
Итого		56	

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Последующие дисциплины							
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+
2 Метрология и технические измерения	+	+	+	+	+	+	+
3 Теоретическая механика	+					+	+
4 Экология	+	+	+	+	+	+	+
5 Электротехника, электроника и схемотехника			+	+	+		+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОК-6			+	+	Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
ОПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию

Согласована на портале № 20951

ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
1 семестр			
Выступление студента в роли обучающего	6	2	8
Работа в команде	6		6
Итого за семестр:	12	2	14
2 семестр			
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		2	2
Выступление студента в роли обучающего	6		6
Работа в команде	6		6
Итого за семестр:	12	2	14
3 семестр			
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		4	4
Выступление студента в роли обучающего	6		6
Работа в команде	12		12
Итого за семестр:	18	4	22
Итого	42	8	50

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Механика	Знакомство с измерительными приборами. Методика обработки результатов измерений. Теория погрешностей из-	10	ОК-6, ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 20951

	мерений.Кинематика равноускоренного вращения.Динамика маятника Обербека.		
	Итого	10	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Изучение распределения Максвелла.Определение отношения теплоемкостей газа методом Клеймана-Дезорма.Изучение теплопроводности воздуха.	12	ОК-6, ОПК-1, ОПК-2
	Итого	12	
Итого за семестр		22	
2 семестр			
3 Электричество и магнетизм	Изучение электростатического поля.Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора.Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	12	ОК-6, ОПК-1, ОПК-2
	Итого	12	
4 Колебания и волны	Изучение затухающих электромагнитных колебаний.Изучение вынужденных электромагнитных колебаний.	10	ОК-6, ОПК-1, ОПК-2
	Итого	10	
Итого за семестр		22	
3 семестр			
5 Волновая оптика	Изучение интерференции лазерного излучения. Опыт Юнга.Изучение дифракции лазерного из-лучения от щели и нити.	8	ОК-6, ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
6 Квантовая оптика	Изучение зависимости энергетической светимости от температуры.Внешний фотоэффект. Изучение за-кона Столетова и проверка формулы Эйнштейна.	8	ОК-6, ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
7 Атомная физика	Проверка соотношения неопределенностей для фотонов.Изучение спектра атомов водорода. (Постоянная Ридберга).	8	ОК-6, ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		24	
Итого		68	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 20951

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Механика	Кинематика поступательного и вращательного движения.Законы динамики поступательного и вращательного движения.Работа и энергия. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Изопроцессы.Теплоёмкость многоатомных газов.Распределения Максвелла и Больцмана.Первое начало термодинамики. Циклы.Явления переноса.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		16	
2 семестр			
3 Электричество и магнетизм	Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Теорема Гаусса. Потенциал. Работа сил электростатического поля. Вещество в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Законы Кирхгофа для цепей постоянного тока. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа Сила Ампера. Сила Лоренца. Применение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции для расчёта полей. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
4 Колебания и волны	Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Электромагнитные волны. Эффект Доплера.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		16	
3 семестр			
5 Волновая оптика	Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	

Согласована на портале № 20951

6 Квантовая оптика	Тепловое излучение. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Фотоны. Импульс фотона. Давление света. Тормозное рентгеновское излучение.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
7 Атомная физика	Теория атома Резерфорда-Бора. Спектры атомов. Формула Бальмера. Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Спонтанное и вынужденное излучения. Коэффициенты Эйнштейна.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		24	
Итого		56	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Механика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1, ОПК-2, ОК-6	Защита отчета, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	18		
	Итого	32		
2 Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1, ОПК-2, ОК-6	Защита отчета, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	22		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
3 Электричество и	Подготовка к практиче-	8	ОПК-1,	Защита отчета, Колло-

Согласована на портале № 20951

магнетизм	ским занятиям, семинарам		ОПК-2, ОК-6	квиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	14		
	Итого	28		
4 Колебания и волны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1, ОПК-2, ОК-6	Защита отчета, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	26		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
3 семестр				
5 Волновая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОПК-1, ОПК-2, ОК-6	Защита отчета, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	36		
6 Квантовая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОПК-1, ОПК-2, ОК-6	Защита отчета, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	36		
7 Атомная физика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОПК-1, ОПК-2, ОК-6	Защита отчета, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	36		
Итого за семестр		108		

Согласована на портале № 20951

	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		324		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Защита отчета	3	5	5	13
Коллоквиум		6	6	12
Конспект самоподготовки	2	3	3	8
Контрольная работа	4	4	4	12
Опрос на занятиях	2	2	2	6
Отчет по лабораторной работе	3	5	5	13
Тест	2	2	2	6
Итого максимум за период	16	27	27	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	16	43	70	100
2 семестр				
Защита отчета	2	4	4	10
Коллоквиум		6	6	12
Конспект самоподготовки	1	2	2	5
Контрольная работа	5	5	5	15
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по лабораторной работе	2	4	4	10
Тест	3	3	3	9
Итого максимум за период	16	27	27	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	16	43	70	100
3 семестр				
Защита отчета	2	4	4	10

Согласована на портале № 20951

Коллоквиум		6	6	12
Конспект самоподготовки	1	2	2	5
Контрольная работа	5	5	5	15
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по лабораторной работе	2	4	4	10
Тест	3	3	3	9
Итого максимум за период	16	27	27	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	16	43	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 432 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 155 экз.)

2. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 496 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 148 экз.)

3. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 3: Квантовая

Согласована на портале № 20951

оптика. Атомная физика. Физика твѐрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 317 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 151 экз.)

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. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71766

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

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

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Молекулярная физика: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Лячин А. В., Троян Л. А., Магазинников А. Л. - 2009. 30 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1234, дата обращения: 31.05.2017.

2. Термодинамика. Часть1: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Орловская Л. В., Лячин А. В., Магазинников А. Л. - 2009. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1235, дата обращения: 31.05.2017.

3. Термодинамика. Часть2: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Галеева А. И., Лячин А. В., Магазинников А. Л. - 2010. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1236, дата обращения: 31.05.2017.

4. Электромагнетизм ч.1 Магнитостатика: Учебное пособие / Чужков Ю. П. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1101, дата обращения: 31.05.2017.

5. Кинематика равноускоренного вращения: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/923, дата обращения: 31.05.2017.

6. Динамика маятника обербека: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2007. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/918, дата обращения: 31.05.2017.

7. Изучение распределения Максвелла: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2007. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/920, дата обращения: 31.05.2017.

8. Определение отношения теплоемкостей газа методом клемана-дезорма: Руководство к лабораторной работе / Соколова И. В., Иванова Е. В. - 2012. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3035, дата обращения: 31.05.2017.

9. Изучение теплопроводности воздуха: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2007. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/921, дата обращения: 31.05.2017.

10. Изучение электростатического поля: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Галеева А. И. - 2011. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/926, дата обращения: 31.05.2017.

11. Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора: Методические указания к лабораторной работе / Бурачевский Ю. А. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/873, дата обращения: 31.05.2017.

12. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона: Методические указания к лабораторной работе / Бурачевский Ю. А. - 2011. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/864, дата обращения: 31.05.2017.

13. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2007. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/862, дата обращения: 31.05.2017.

14. Изучение вынужденных электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2006. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим досту-

Согласована на портале № 20951

па: https://edu.tusur.ru/publications/861, дата обращения: 31.05.2017.

15. Изучение интерференции лазерного излучения: Учебно-методическое пособие / Орловская Л. В. - 2010. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/911, дата обращения: 31.05.2017.

16. 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. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/853, дата обращения: 31.05.2017.

17. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна: Методические указания к лабораторной работе / Федоров М. В., Бурдовицин В. А. - 2009. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/851, дата обращения: 31.05.2017.

18. Исследование спектра атома водорода: Методические указания к лабораторной работе / Захаров Н. А., Кириллов А. М. - 2011. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/917, дата обращения: 31.05.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Материалы ресурса https://edu.tusur.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для обеспечения чтения курса лекций используется специальная лекционная аудитория кафедры физики (230 ауд. ФЭТ), оснащённая мультимедийным проектором, компьютером и экранами.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для обеспечения практических работ по физике используются 6 специализированных аудиторий кафедры физики, расположенных по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 2 этаж, ауд.: 210, 219, 223, 229, 232, 235. Аудитории оснащены компьютерным оборудованием, стендами и маркерными досками.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для обеспечения лабораторных работ по физике используются 6 специализированных (под различные разделы курса) лаборатории кафедры физики, расположенных по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 2 этаж, ауд.: 210, 219, 223, 229, 232, 235. Аудитории оснащены соответствующими лабораторными установками, макетами, стендами и компьютерным оборудованием.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компью-

Согласована на портале № 20951

теры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;

Согласована на портале № 20951

– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 20951

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Физика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**

Учебный план набора 2017 года

Разработчик:
- доцент каф. физики А. В. Тюньков

Экзамен: 1, 2, 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 20951

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 компетенций
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Должен знать физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, природу колебаний и волн, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, основы организации работы в коллективе.; Должен уметь выявлять физическую сущность профессиональных задач, используя теоретические знания физики. Привлекать для их решения физико-математический аппарат. Работать в коллективе.; Должен владеть навыками работы в коллективе и физических исследований.;
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций 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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования

Согласована на портале № 20951

компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, природу колебаний и волн, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики.	выявлять физическую сущность профессиональных задач, используя теоретические знания физики. Привлекать для их решения физико-математический аппарат.	методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка результатов эксперимента).
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Коллоквиум; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	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;;	• Применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;;	• Компетентен в различных ситуациях при работе в междисципли-

Согласована на портале № 20951

	• Имеет представление о физических моделях;; • Обосновывает выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи.;	• Умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.;	нарной команде;; • Владеет разными способами представления физической информации; ; • Критически осмысливает полученные результаты.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Определяет физические объекты;; • Излагает основные понятия физики;; • Воспроизводит основные физические факты, идеи;; • 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.;

2.2 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способностью 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 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, природу колебаний и волн, электричества и магнетизма, оптики, атомной 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	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Конспект самоподго-	• Контрольная работа; • Конспект самоподго-	• Отчет по лабораторной работе;

Согласована на портале № 20951

	товки; • Коллоквиум; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	товки; • Коллоквиум; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Коллоквиум; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	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 основные физические факты, идеи;; • Распознает физические объекты;; • Знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике.;	• Умеет работать со справочной литературой;; • Использует приборы, указанные в описании лабораторной работы;; • Умеет представлять результаты своей работы.;	• Владеет терминологией предметной области знания;; • Способен корректно представить знания в математической форме.;

2.3 Компетенция ОК-6

ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания пред-

Согласована на портале № 20951

ставлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основы организации работы в профессиональном коллективе.	работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности.	навыками работы в коллективе
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Анализирует связи между различными физическими понятиями;; • Формулирует способы организации и планирования работы коллектива;; • Математически доказывает выбор методики.;	• Способен свободно применять методы решения задач в незнакомых ситуациях;; • Умеет аргументировано доказывать положения предметной области знания.;	• Организовывает работу междисциплинарной команды (коллектива).;
Хорошо (базовый уровень)	• Понимает связи между различными физическими понятиями;; • Знает способы организации и планирования работы коллектива;; • Обосновывает выбор методики проведения работы.;	• 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 (коллектива).;
Удовлетворительно (пороговый	• Перечисляет основные моменты в органи-	• Решает простые задачи при выполнении ра-	• Выполняет основные поручения руководите-

Согласована на портале № 20951

уровень)	зации и планировании работы коллектива;; • Имеет представление о выбранной методике проведения работы.;	боты.;	ля коллектива.;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются 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 следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

- 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.

3.2 Тестовые задания

- 1) Кинематика поступательного движения;
- 2) Кинематика вращательного движения;
- 3) Динамика поступательного движения;
- 4) Динамика вращательного движения;
- 5) Молекулярная физика. Классические статистики;
- 6) Термодинамика;
- 7) Закон Кулона. Напряженность;
- 8) Потенциал;
- 9) Металлы и диэлектрики в электростатическом поле;
- 10) Магнитостатика;
- 11) Движение зарядов и токов, работа в магнитном поле;
- 12) 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;

Согласована на портале № 20951

- 22) Фотоны. Давление света;
- 23) Спектры;
- 24) Волновые свойства микрочастиц;
- 25) Элементы квантовой механики.

3.3 Темы коллоквиумов

- 1) Механика;
- 2) Молекулярная физика и термодинамика;
- 3) Электростатика;
- 4) Электромагнетизм;
- 5) Колебания и волны;
- 6) Волновая оптика;
- 7) Тепловое излучение и атомные спектры;
- 8) Квантовая физика.

3.4 Темы опросов на занятиях

- Физика как фундаментальная наука.
- Кинематика.
- Динамика материальной точки.
- Законы сохранения.
- Механика твердого тела.
- Уравнения состояния идеального га-за.
- Изопроцессы.
- Классические статистики.
- Явления переноса.
- Обратимые и необратимые процессы.
- Электростатическое поле в вакууме.
- Электростатическое поле в диэлектрике.
- Проводник в электрическом поле.
- Энергия электрического поля.
- Постоянный электрический ток.
- Магнитное поле в вакууме.
- Магнитное поле в веществе.
- Электромагнитная индукция.
- Уравнения Максвелла.
- Колебания.
- Волны.
- Интерференция света.
- Дифракция света.
- Поляризация света.
- Свойства и особенности распространения световых волн в различных средах. Дисперсия света.
- Тепловое излучение.
- Фотоны.
- Боровская теория атома.
- Элементы квантовой механики.
- Неравновесные макросистемы. Спонтанное и вынужденное излучения.

3.5 Экзаменационные вопросы

- 1 Семестр.
- 1. Кинематика. Нормальное и тангенциальное ускорение.
- 2. Кинематика вращательного движения. Связь между угловыми и линейными ускорени-

Согласована на портале № 20951

ями.

- 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. Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Менделеева-Клапейрона).
- 21. Давление. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
- 22. Температура.
- 23. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
- 24. Скорости газовых молекул. Опыт Штерна.
- 25. Распределение молекул газа по скоростям. Функция распределения Максвелла.
- 26. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул газа.
- 27. Распределение Максвелла по значениям кинетической энергии.
- 28. Формула Максвелла для относительных скоростей.
- 29. Барометрическая формула.
- 30. Распределение Больцмана.
- 31. Теплоёмкость газа. Формула Майера.
- 32. Изохорический процесс.
- 33. Изобарический процесс.
- 34. Изотермический процесс.
- 35. Адиабатический процесс.
- 36. Политропические процессы.
- 37. Обратимый цикл Карно.
- 38. Необратимый цикл Карно.
- 39. Энтропия.
- 40. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах.
- 41. Второе начало термодинамики.
- 42. Свободная и связанная энергия. Физический смысл энтропии.
- 43. Статистический смысл энтропии.
- 44. Третье начало термодинамики.
- 2 Семестр.
- 1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов в вакууме. Закон Кулона.
- 2. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей.
- 3. Поле диполя.

Согласована на портале № 20951

– 4. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля.

– 5. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости. Поле двух равномерно заряженных плоскостей.

– 6. Поле бесконечного заряженного цилиндра. Поле сферической проводящей поверхности. Поле объёмно-заряженного шара.

– 7. Потенциал. Работа сил электростатического поля. Энергия взаимодействия системы зарядов. Связь между напряжённостью электростатического поля и потенциалом.

– 8. Разность потенциалов между точками поля, образованного бесконечной заряженной плоскостью. Разность потенциалов между точками поля, образованного двумя бесконечными заряженными плоскостями.

– 9. 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.

– 10. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.

– 11. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения (электрическая индукция).

– 12. Поток вектора электрического смещения.

– 13. Изменение векторов E и D на границе раздела двух диэлектриков.

– 14. Распределение электрических зарядов на проводнике. Напряжённость поля вблизи поверхности заряженного проводника. Свойство замкнутой проводящей оболочки.

– 15. Электроёмкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

– 16. Постоянный электрический ток. Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности.

– 17. Электродвижущая сила. Обобщённый закон Ома для неоднородного участка цепи. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

– 18. Статическое магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.

– 19. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле кругового тока. Магнитное поле движущегося заряда.

– 20. Закон Ампера. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Контур с током в магнитном поле.

– 21. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.

– 22. Эффект Холла.

– 23. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле соленоида. Магнитное поле тороида.

– 24. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

– 25. Магнитное поле в веществе. Намагниченность и напряжённость магнитного поля.

– 26. Магнитные моменты электронов и атомов. Диамагнетизм. Парамагнетизм.

– 27. Магнитомеханический эффект. Природа спонтанной намагниченности ферромагнетиков.

– 28. Преломление векторов E и H на границе раздела двух однородных магнетиков.

– 29. Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила (э.д.с.) индукции. Природа явления электромагнитной индукции.

– 30. Явление самоиндукции. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.

– 31. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.

– 32. Уравнения Максвелла. Скорость распространения электромагнитного поля.

– 33. Гармонические колебания и их характеристики. Основное уравнение динамики гармонических колебаний. Гармонический осциллятор.

– 34. Математический маятник. Физический маятник. Пружинный маятник.

– 35. Представление колебаний посредством векторных диаграмм (метод векторных диаграмм). Сложение гармонических колебаний направленных вдоль одной прямой. Биения.

Согласована на портале № 20951

– 36. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
– 37. Свободные затухающие механические колебания. Характеристики затухающих колебаний.
– 38. Вынужденные механические колебания.
– 39. Электрические колебания. Квазистационарные токи.
– 40. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления.
– 41. Свободные затухающие электрические колебания в контуре.
– 42. Вынужденные электрические колебания.
– 43. Распространение волн в упругой среде.
– 44. Уравнения плоской и сферической волн.
– 45. Групповая скорость.
– 46. Наложение (интерференция) волн. Стоячие волны.
– 47. Энергия упругой волны.
– 48. Звук. Эффект Доплера для звуковых волн.
– 49. Волновое уравнение.
– 50. Электромагнитные волны.
– 51. Оптический эффект Доплера. Энергия электромагнитной волны. Интенсивность электромагнитной волны. 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).
– 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.

Согласована на портале № 20951

- 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.

3.6 Темы контрольных работ

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

3.7 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

- 1) Кинематика материальной точки;
- 2) Динамика поступательного движения;
- 3) Динамика вращательного движения;

Согласована на портале № 20951

– 4) Законы сохранения в механике (без вращательного движения);
– 5) Классические статистики;
– 6) Термодинамика;
– 7) Потенциал и работа;
– 8) Закон Кулона;
– 9) Электростатика;
– 10) Металлы и диэлектрики в электрическом поле;
– 11) Магнитостатика;
– 12) Движение зарядов и токов в магнитном поле;
– 13) Электромагнитная индукция;
– 14) Колебания и волны;
– 15) Интерференция;
– 16) Дифракция;
– 17) Тепловое излучение;
– 18) Внешний фотоэффект. Эффект Комптона;
– 19) Квантовая механика;
– 20) Атомные спектры.

3.8 Темы лабораторных работ

– Знакомство с измерительными приборами. Методика обработки результатов измерений. Теория погрешностей измерений.
– Кинематика равноускоренного вращения.
– Динамика маятника Обербека.
– Изучение распределения Максвелла.
– Определение отношения теплоемкостей газа методом Клеймана-Дезорма.
– Изучение теплопроводности воздуха.
– Изучение электростатического поля.
– Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора.
– Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.
– Изучение затухающих электромагнитных колебаний.
– Изучение вынужденных электромагнитных колебаний.
– Изучение интерференции лазерного излучения. Опыт Юнга.
– Изучение дифракции лазерного из-лучения от щели и нити.
– Изучение зависимости энергетической светимости от температуры.
– Внешний фотоэффект. Изучение за-кона Столетова и проверка формулы Эйнштейна.
– Проверка соотношения неопределенностей для фотонов.
– Изучение спектра атомов водорода. (Постоянная Ридберга).

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 432 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 155 экз.)
2. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 496 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 148 экз.)
3. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 3: Квантовая

Согласована на портале № 20951

оптика. Атомная физика. Физика твѐрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 317 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 151 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. [Электронный ресурс]. – 5-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 292 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71766
2. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие для вузов. – 7-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 431 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 496 экз.)
3. Чертов А.Г., Воробьёв А.А. Задачник по физике: Учебное пособие для вузов. – 8-е изд., перераб. и доп.– М.: Физматлит, 2007. – 640 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Молекулярная физика: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Лячин А. В., Троян Л. А., Магазинников А. Л. - 2009. 30 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1234, свободный.
2. Термодинамика. Часть1: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Орловская Л. В., Лячин А. В., Магазинников А. Л. - 2009. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1235, свободный.
3. Термодинамика. Часть2: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Галеева А. И., Лячин А. В., Магазинников А. Л. - 2010. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1236, свободный.
4. Электромагнетизм ч.1 Магнитостатика: Учебное пособие / Чужков Ю. П. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1101, свободный.
5. Кинематика равноускоренного вращения: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/923, свободный.
6. Динамика маятника обербека: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2007. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/918, свободный.
7. Изучение распределения Максвелла: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2007. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/920, свободный.
8. Определение отношения теплоемкостей газа методом клемана-дезорма: Руководство к лабораторной работе / Соколова И. В., Иванова Е. В. - 2012. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3035, свободный.
9. Изучение теплопроводности воздуха: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2007. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/921, свободный.
10. Изучение электростатического поля: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Галеева А. И. - 2011. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/926, свободный.
11. Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора: Методические указания к лабораторной работе / Бурачевский Ю. А. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/873, свободный.
12. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона: Методические указания к лабораторной работе / Бурачевский Ю. А. - 2011. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/864, свободный.
13. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2007. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/862, свободный.
14. Изучение вынужденных электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2006. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/861, свободный.
15. Изучение интерференции лазерного излучения: Учебно-методическое пособие / Орловская Л. В. - 2010. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

Согласована на портале № 20951

https://edu.tusur.ru/publications/911, свободный.

16. 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. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/853, свободный.

17. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна: Методические указания к лабораторной работе / Федоров М. В., Бурдовицин В. А. - 2009. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/851, свободный.

18. Исследование спектра атома водорода: Методические указания к лабораторной работе / Захаров Н. А., Кириллов А. М. - 2011. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/917, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Материалы ресурса https://edu.tusur.ru/

Согласована на портале № 20951