

**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): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль): **Промышленная электроника**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **1, 2**

Семестр: **1, 2, 3**

Учебный план набора 2015-2016 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	12	6	6	24	часов
2	Практические занятия	8	8	6	22	часов
3	Лабораторные работы	8	8	8	24	часов
4	Всего аудиторных занятий	28	22	20	70	часов
5	Из них в интерактивной форме	4	4	5	13	часов
6	Самостоятельная работа	188	149	115	452	часов
7	Всего (без экзамена)	216	171	135	522	часов
8	Подготовка и сдача экзамена		9	9	18	часов
9	Общая трудоемкость	216	180	144	540	часов
		11.0		4.0	15.0	3.Е

Контрольные работы: 2 семестр - 3; 3 семестр - 3

Экзамен: 2, 3 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденного 12 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчики:

научный сотрудник каф. физики \_\_\_\_\_ Д. Б. Золотухин

Заведующий обеспечивающей каф.  
физики

\_\_\_\_\_ Е. М. Окс

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

Декан ЗиВФ

\_\_\_\_\_ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.  
ПрЭ

\_\_\_\_\_ С. Г. Михальченко

Эксперты:

профессор каф. ПРЭ

\_\_\_\_\_ Н. С. Легостаев

доцент каф. физики

\_\_\_\_\_ А. В. Медовник

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

целью дисциплины 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.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Задачей изучения курса физики является освоение студентами и умение использовать основных понятий, законов и моделей, квантовой оптики, основ физики твердого тела, ядерной физики, современной физической картины мира, методов теоретического и экспериментального исследований в физике и методов оценок порядков физических величин.

–

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» (Б1.Б.7) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Безопасность жизнедеятельности.

Последующими дисциплинами являются: Материалы электронной техники, Микроволновая, квантовая и оптическая электроника, Нанoeлектроника, Твердотельная электроника, Философия.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– 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;

– ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные законы квантовой оптики, основы зонной теории твердого тела, основные законы и положения ядерной физики, основы современных представлений физической картины мира, основные законы электроники, а также особенности их проявления в устройствах нанoeлектроники.

– **уметь** использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач, использовать физико-математический аппарат для решения конкретных задач в области электроники и нанoeлектроники.

– **владеть** навыками физических исследований, навыками обработки экспериментальных результатов и стандартными программными средствами компьютерного моделирования.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15.0 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)	70	28	22	20
Лекции	24	12	6	6

Практические занятия	22	8	8	6
Лабораторные работы	24	8	8	8
Из них в интерактивной форме	13	4	4	5
Самостоятельная работа (всего)	452	188	149	115
Выполнение индивидуальных заданий	80	60		20
Оформление отчетов по лабораторным работам	24	8	8	8
Проработка лекционного материала	151	66	51	34
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	137	54	60	23
Выполнение контрольных работ	60		30	30
Всего (без экзамена)	522	216	171	135
Подготовка и сдача экзамена	18		9	9
Общая трудоемкость ч	540	216	180	144
Зачетные Единицы	15.0	11.0		4.0

## 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	4	3	4	58	69	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
2 Молекулярная физика и термодинамика	4	3	4	76	87	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
3 Электростатика. Постоянный электрический ток	4	2	0	54	60	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	12	8	8	188	216	
2 семестр						
4 Электричество и магнетизм	2	3	4	51	60	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
5 Колебания и волны	2	3	4	51	60	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
6 Волновая оптика	2	2	0	47	51	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	6	8	8	149	171	

3 семестр						
7 Квантовая оптика	2	3	0	31	36	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
8 Элементы физики твердого тела	2	3	8	41	54	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
9 Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	2	0	0	43	45	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	6	6	8	115	135	
Итого	24	22	24	452	522	

### 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 поступательного и вращательного движения материальной точки; Динамика поступательного движения твердого тела; Динамика вращательного движения твердого тела; Момент инерции. Момент импульса твердого тела; Законы сохранения в механике; Основы релятивистской механики.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Уравнения состояния идеального газа; Изопроцессы идеального газа; Классические статистики; Явления переноса; Обратимые и необратимые процессы; Энтропия.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
3 Электростатика. Постоянный электрический ток	Электростатическое поле в вакууме; Электростатическое поле в диэлектрике; Проводник в электрическом поле; Энергия электрического поля; Постоянный электрический ток.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		12	
2 семестр			
4 Электричество и магнетизм	Магнитное поле в вакууме; Магнитное поле в веществе; Электромагнитная индукция; Уравнения Максвелла.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

	Итого	2	
5 Колебания и волны	Колебания; Механические и электромагнитные колебания; Волны. Волны в упругой среде; Электромагнитные волны.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
6 Волновая оптика	Интерференция света; Дифракция света; Поляризация света; Свойства и особенности распространения световых волн в различных средах. Дисперсия света.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		6	
3 семестр			
7 Квантовая оптика	Тепловое излучение; Фотоны; Внешний фотоэффект.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
8 Элементы физики твердого тела	Основы теории теплоемкости твердого тела; Элементы зонной теории твердых тел; Металлы, проводники и диэлектрики; Основы теории электропроводности твердых тел.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
9 Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	Строение ядер; Радиоактивность. Закон радиоактивного распада; Ядерные реакции; Элементарные частицы. Классификация и взаимная превращаемость элементарных частиц; Современная физическая картина мира.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		6	
Итого		24	

### 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	8	9
Предшествующие дисциплины									
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины									
1 Материалы электронной		+	+	+	+	+	+	+	+

техники									
2 Микроволновая, квантовая и оптическая электроника				+	+	+	+	+	+
3 Наноэлектроника				+			+	+	+
4 Твердотельная электроника			+	+			+	+	
5 Философия	+	+	+	+					

#### 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	
ОПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Защита отчета, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Защита отчета, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
ПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Защита отчета, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, 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 лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
1 семестр				
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	2	1	1	4
Итого за семестр:	2	1	1	4
2 семестр				
Работа в команде	2	1	1	4
Итого за семестр:	2	1	1	4
3 семестр				
Работа в команде	2	1	2	5
Итого за семестр:	2	1	2	5
Итого	6	3	4	13

### 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	Кинематика равноускоренного вращения	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
2 семестр			
4 Электричество и магнетизм	Изучение магнитного поля кругового тока.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
5 Колебания и волны	Изучение затухающих электромагнитных колебаний.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
3 семестр			
8 Элементы физики твердого тела	Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйн-	4	ОПК-1, ОПК-2,



	штейна.		ПК-1
	Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода.	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
Итого		24	

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>			
1 Механика	Физика как фундаментальная наука; Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки; Динамика поступательного движения твердого тела; Динамика вращательного движения твердого тела; Момент инерции. Момент импульса твердого тела; Законы сохранения в механике; Основы релятивистской механики.	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	3	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Уравнения состояния идеального газа; Изопроцессы идеального газа; Классические статистики; Явления переноса; Обратимые и необратимые процессы; Энтропия.	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	3	
3 Электростатика. Постоянный электрический ток	Электростатическое поле в вакууме; Электростатическое поле в диэлектрике; Проводник в электрическом поле; Энергия электрического поля; Постоянный электрический ток.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		8	
<b>2 семестр</b>			
4 Электричество и магнетизм	Магнитное поле в вакууме; Магнитное поле в веществе; Электромагнитная индукция; Уравнения Максвелла.	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	3	
5 Колебания и волны	Колебания; Механические и электро-	3	ОПК-1,

	магнитные колебания; Волны. Волны в упругой среде; Электромагнитные волны.		ОПК-2, ПК-1
	Итого	3	
6 Волновая оптика	Интерференция света; Дифракция света; Поляризация света; Свойства и особенности распространения световых волн в различных средах. Дисперсия света.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		8	
<b>3 семестр</b>			
7 Квантовая оптика	Тепловое излучение; Фотоны; Внешний фотоэффект.	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	3	
8 Элементы физики твердого тела	Основы теории теплоемкости твердого тела; Элементы зонной теории твердых тел; Металлы, проводники и диэлектрики; Основы теории электропроводности твердых тел.	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	3	
Итого за семестр		6	
Итого		22	

### 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
<b>1 семестр</b>				
1 Механика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Защита отчета, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	20		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Выполнение индивидуальных заданий	20		
	Итого	58		
2 Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	26	ОПК-1, ОПК-2,	Защита отчета, Отчет по индивидуальному зада-

	рам		ПК-1	нию, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	26		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Выполнение индивидуальных заданий	20		
	Итого	76		
3 Электростатика. Постоянный электрический ток	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Защита отчета, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практическому занятию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	20		
	Выполнение индивидуальных заданий	20		
	Итого	54		
Итого за семестр		188		
2 семестр				
4 Электричество и магнетизм	Выполнение контрольных работ	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20		
	Проработка лекционного материала	17		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	51		
5 Колебания и волны	Выполнение контрольных работ	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20		
	Проработка лекционного материала	17		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	51		
6 Волновая оптика	Выполнение контрольных работ	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20		
	Проработка лекционного материала	17		

	Итого	47		
Итого за семестр		149		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
<b>3 семестр</b>				
7 Квантовая оптика	Выполнение контрольных работ	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	31		
8 Элементы физики твердого тела	Выполнение контрольных работ	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3		
	Проработка лекционного материала	20		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	41		
9 Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	Выполнение контрольных работ	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Проработка лекционного материала	13		
	Выполнение индивидуальных заданий	20		
	Итого	43		
Итого за семестр		115		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		470		

### 9.1. Темы контрольных работ

1. Строение ядер;
2. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада;
3. Ядерные реакции;
4. Элементарные частицы. Классификация и взаимная превращаемость элементарных частиц;
5. Современная физическая картина мира.
6. Основы теории теплоемкости твердого тела;
7. Элементы зонной теории твердых тел;
8. Металлы, проводники и диэлектрики;
9. Основы теории электропроводности твердых тел.
10. Тепловое излучение;

11. Фотоны;
12. Внешний фотоэффект.
13. Магнитное поле в вакууме;
14. Магнитное поле в веществе;
15. Электромагнитная индукция;
16. Уравнения Максвелла.
17. Интерференция света;
18. Дифракция света;
19. Поляризация света;
20. Свойства и особенности распространения световых волн в различных средах. Дисперсия света.
21. Колебания;
22. Механические и электромагнитные колебания;
23. Волны. Волны в упругой среде;
24. Электромагнитные волны.

## **9.2. Темы индивидуальных заданий**

1. Строение ядер;
2. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада;
3. Ядерные реакции;
4. Элементарные частицы. Классификация и взаимная превращаемость элементарных частиц;
5. Современная физическая картина мира.
6. Физика как фундаментальная наука;
7. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки;
8. Динамика поступательного движения твердого тела;
9. Динамика вращательного движения твердого тела;
10. Момент инерции. Момент импульса твердого тела;
11. Законы сохранения в механике;
12. Основы релятивистской механики.
13. Электростатическое поле в вакууме;
14. Электростатическое поле в диэлектрике;
15. Проводник в электрическом поле;
16. Энергия электрического поля;
17. Постоянный электрический ток.
18. Уравнения состояния идеального газа;
19. Изопроцессы идеального газа;
20. Классические статистики;
21. Явления переноса;
22. Обратимые и необратимые процессы;
23. Энтропия.

## **10. Курсовая работа (проект)**

Не предусмотрено РУП

## **11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов**

Не предусмотрено

## **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **12.1. Основная литература**

1. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для вузов: 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 вузов: 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 вузов: В 3 т. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого 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](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: 27.03.2017.

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: 27.03.2017.

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: 27.03.2017.

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: 27.03.2017.

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: 27.03.2017.

6. 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: 27.03.2017.

7. Изучение магнитного поля кругового тока: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В. - 2007. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/863>, дата обращения: 27.03.2017.

8. 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: 27.03.2017.

9. 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: 27.03.2017.

10. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода: Руководство к лабораторной работе / Мухачев В. А., Федоров М. В. - 2009. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/855>, дата обращения: 27.03.2017.

### 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 проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2 этаж, ауд. 229, оснащённая учебной мебелью и доской магнитно-маркерной.

**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 2.8 ГГц. - 4 шт.; компьютеры 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 зрения 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;
- 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.

**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): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль): **Промышленная электроника**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **1, 2**

Семестр: **1, 2, 3**

Учебный план набора 2015-2016 года

Разработчики:

– научный сотрудник каф. физики Д. Б. Золотухин

Экзамен: 2, 3 семестр

Томск 2017

## 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
ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Должен знать основные законы квантовой оптики, основы зонной теории твердого тела, основные законы и положения ядерной физики, основы современных представлений физической картины мира, основные законы электроники, а также особенности их проявления в устройствах нанoeлектроники.; Должен уметь использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач, использовать физико-математический аппарат для решения конкретных задач в области электроники и нанoeлектроники.; Должен владеть навыками физических исследований, навыками обработки экспериментальных результатов и стандартными программными средствами компьютерного моделирования.;
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	

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	Работает при прямом наблюдении

		задач	
--	--	-------	--

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования 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	Основные принципы функционирования устройств электроники и наноэлектроники	изобразить функциональную схему устройства электроники и пояснить характер взаимодействия узлов	стандартными программными средствами компьютерного моделирования
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>

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)	• обладает фактически 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)	• знает факты, принци-	• обладает диапазоном	• Берет ответствен-

уровень)	пы, общие понятия в пределах изучаемой области;	практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования.;	ность за завершение задач в исследовании, приспособливает 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;

## 2.2 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 компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные законы электроники, а также особенности их проявления в устройствах наноэлектроники	использовать физико-математический аппарат для решения конкретных задач в области электроники и наноэлектроники	навыками обработки экспериментальных результатов
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>

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	• Свободно ориентиру-	• применять базовые	• способен руководить

(высокий уровень)	<p>ется в задачах электроники и наноэлектроники;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеет возможностями современных программ расчета устройств микро- и наноэлектроники;</li> <li>• Свободно владеет физико-математическим аппаратом, используемым в электронике;</li> </ul>	<p>знания в незнакомых ситуациях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять современные программы расчета устройств микро- и наноэлектроники;</li> <li>• использовать физико-математический аппарат для решения задач электроники;</li> </ul>	<p>междисциплинарной командой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно владеет разными современными способами решения задач электроники и наноэлектроники;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Имеет представление о задачах, возникающих при разработке устройств электроники и наноэлектроники;</li> <li>• понимает возможности современных программ расчета устройств микро- и наноэлектроники;</li> <li>• представляет возможности физико-математического аппарата, используемого при решении задач электроники;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понять поставленную задачу на любом этапе разработки устройств электроники;</li> <li>• пользоваться указанной программой расчета устройств микро- и наноэлектроники;</li> <li>• произвести расчет по предложенной методике;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• компетентен в различных ситуациях;</li> <li>• владеет навыками расчета устройств электроники;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимает конкретную задачу, поставленную на определенном этапе разработки устройств электроники;</li> <li>• понимает выполненное решение физико-математической задачи в области электроники;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умеет решить конкретную задачу, поставленную на определенном этапе разработки устройств электроники;</li> <li>• умеет представлять результаты своей работы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет терминологией предметной области знания;</li> <li>• владеет навыками составления отчета о проделанной работе;</li> </ul>

### 2.3 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 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	физические основы механики, молекулярной физики, природу колебания и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электриче-	использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепро-	навыками физических исследований

	ства и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики.	фессиональных дисциплин и решения профессиональных задач	
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• анализирует связи между различными физическими понятиями; ;</li> <li>• представляет способности и результаты использования различных математических моделей;;</li> <li>• математически обосновывает выбор метода и план решения задачи;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; ;</li> <li>• умеет выражать и аргументированно доказывать положения предметной области знания.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способен руководить междисциплинарной командой;;</li> <li>• свободно владеет разными способами представления физической информации в графической и математической форме;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• аргументирует выбор метода решения задачи;;</li> <li>• составляет план решения задачи;;</li> <li>• графически иллюстрирует задачу;</li> <li>• понимает связи между различными физическими понятиями;;</li> <li>• имеет представление</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование;;</li> <li>• применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; ;</li> <li>• умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• критически осмысливает полученные знания; ;</li> <li>• компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); ;</li> <li>• владеет разными способами представления требуемой информации;</li> </ul>

	о физических моделях;;	области знания;	
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дает определения основных понятий;;</li> <li>• воспроизводит основные физические факты, идеи;;</li> <li>• распознает физические объекты;;</li> <li>• знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умеет работать со справочной литературой; ;</li> <li>• использует конструкции, указанные в описании лабораторной работы; ;</li> <li>• умеет представлять результаты своей работы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умеет работать со справочной литературой;</li> <li>• использует приборы, указанные в описании лабораторной работы;</li> <li>• умеет представлять результаты своей работы;</li> </ul>

### **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 Темы индивидуальных заданий**

- Электростатическое поле в вакууме;
- Электростатическое поле в диэлектрике;
- Проводник в электрическом поле;
- Энергия электрического поля;
- Постоянный электрический ток.
- Строение ядер;
- Радиоактивность. Закон радиоактивного распада;
- Ядерные реакции;
- Элементарные частицы. Классификация и взаимная превращаемость элементарных частиц;
- Современная физическая картина мира.
- Уравнения состояния идеального газа;
- Изопроцессы идеального газа;
- Классические статистики;
- Явления переноса;
- Обратимые и необратимые процессы;
- Энтропия.
- Физика как фундаментальная наука;
- Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки;
- Динамика поступательного движения твердого тела;
- Динамика вращательного движения твердого тела;
- Момент инерции. Момент импульса твердого тела;
- Законы сохранения в механике;
- Основы релятивистской механики.

#### **3.2 Темы контрольных работ**

- Строение ядер;
- Радиоактивность. Закон радиоактивного распада;
- Ядерные реакции;
- Элементарные частицы. Классификация и взаимная превращаемость элементарных частиц;
- Современная физическая картина мира.
- Основы теории теплоемкости твердого тела;



- Элементы зонной теории твердых тел;
- Металлы, проводники и диэлектрики;
- Основы теории электропроводности твердых тел.
- Тепловое излучение;
- Фотоны;
- Внешний фотоэффект.
- Магнитное поле в вакууме;
- Магнитное поле в веществе;
- Электромагнитная индукция;
- Уравнения Максвелла.
- Интерференция света;
- Дифракция света;
- Поляризация света;
- Свойства и особенности распространения световых волн в различных средах. Дисперсия света.
- Колебания;
- Механические и электромагнитные колебания;
- Волны. Волны в упругой среде;
- Электромагнитные волны.

### 3.3 Экзаменационные вопросы

- 1. Правильно продолжите утверждение: В число постулатов специальной теории относительности входит положение о том, что ... а) никакой материальный объект ни в какой системе отсчета не может перемещаться со скоростью, превышающей скорость света б) ускоренное движение физически полностью эквивалентно покою в гравитационном поле в) любое физическое явление протекает одинаково во всех инерциальных системах отсчёта г) свет распространяется в вакууме с постоянной скоростью  $c$ , не зависящей от скорости источника и наблюдателя Ответ: в), г)
- 2. Правильно продолжите утверждение: Вывод специальной теории относительности о единстве пространства и времени означает, что ... а) пространство и время физически полностью эквивалентны и обладают полностью идентичными свойствами б) взаимосвязь между пространством и временем точно такая же, как между массой и энергией в) пространство и время не существуют друг без друга г) при переходе от одной системы отсчета к другой промежутки времени между событиями и расстояния между точками, в которых они произошли, изменяются строго согласованным образом Ответ: в), г)
- 3. Установите соответствие между началом и продолжением верного утверждения 1. Инвариантами СТО являются (от выбора системы отсчета не зависят) ... 2. Инвариантами СТО не являются (от выбора системы отсчета зависят) ... а) расстояние между 2-мя точками б) промежутков времени между событиями в) предшествование причины следствию, т.е. причинно-следственная связь между событиями г)  $c$  – скорость света в вакууме д) пространственно-временной интервал между событиями  $\Delta s$  е) одновременность событий Ответ: 1 - в), г), д) 2 - а), б), е)
- 4. Правильно продолжите утверждение: Предсказания специальной теории относительности и классической механики практически совпадают для тел, движущихся со скоростью ... а) пешехода б) звездолета в) самолета г) света Ответ: а), в)
- 5. Правильно продолжите утверждение Согласно теории относительности, при переходе от одной системы отсчета к другой может измениться тот факт, что ... а) дед родился раньше своего родного внука б) пространственно-временной интервал между рождением деда и его родного внука составляет 2809 св. лет в) дед старше своего родного внука ровно на 55 лет
- 6. Установите соответствие между началом и продолжением верного утверждения 1. Инвариантами СТО являются (от выбора системы отсчета не зависят) ... 2. Инвариантами СТО не являются (от выбора системы отсчета зависят) ... а) расстояние между 2-мя точками б) промежутков времени между событиями в) предшествование причины следствию, т.е. причинно-следственная связь между событиями г)  $c$  – скорость света в вакууме д) пространственно-временной интервал между событиями  $\Delta s$  е) одновременность событий Ответ: 1 - в), г), д) 2 - а), б), е)

### **3.4 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам**

- Физика как фундаментальная наука; Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки; Динамика поступательного движения твердого тела; Динамика вращательного движения твердого тела; Момент инерции. Момент импульса твердого тела; Законы сохранения в механике; Основы релятивистской механики.
- Уравнения состояния идеального газа; Изопроецессы идеального газа; Классические статистики; Явления переноса; Обратимые и необратимые процессы; Энтропия.
- 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; Механические и электромагнитные колебания; Волны. Волны в упругой среде; Электромагнитные волны.
- Интерференция света; Дифракция света; Поляризация света; Свойства и особенности распространения световых волн в различных средах. Дисперсия света.
- Тепловое излучение; Фотоны; Внешний фотоэффект.
- Основы теории теплоемкости твердого тела; Элементы зонной теории твердых тел; Металлы, проводники и диэлектрики; Основы теории электропроводности твердых тел.

### **3.5 Темы лабораторных работ**

- Кинематика равноускоренного вращения
- Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма.
- Изучение магнитного поля кругового тока.
- Изучение затухающих электромагнитных колебаний.
- Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна.
- Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода.

## **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 формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

### **4.1. Основная литература**

1. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для вузов: 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 вузов: 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 вузов: В 3 т. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого 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](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., Воробьев 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. 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.
5. Электромагнетизм ч.1 Магнитостатика: Учебное пособие / Чужков Ю. П. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1101>, свободный.
6. 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.
7. 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.
8. Изучение магнитного поля кругового тока: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В. - 2007. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/863>, свободный.
9. 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.
10. 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.
11. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода: Руководство к лабораторной работе / Мухачев В. А., Федоров М. В. - 2009. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/855>, свободный.

### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

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