МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Квантовая и оптическая электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **1, 2**
Семестр: **2, 3, 4**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	48	36	28	112	часов
2	Практические занятия	40	34	28	102	часов
3	Лабораторные работы	32	20	20	72	часов
4	Всего аудиторных занятий	120	90	76	286	часов
5	Самостоятельная работа	132	54	68	254	часов
6	Всего (без экзамена)	252	144	144	540	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36		36	72	часов
8	Общая трудоемкость	288	144	180	612	часов
		8.0	4.0	5.0	17.0	З.Е.

Экзамен: 2, 4 семестр
Зачет: 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 29985

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 123 от « 7 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент Кафедра физики (физики) _____ А. В. Лячин

Заведующий обеспечивающей каф. физики _____ Е. М. Окс

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф. ЭП _____ С. М. Шандаров

Эксперты:

Доцент кафедры физики (физики) _____ А. В. Медовник

Доцент кафедры электронных приборов (ЭП) _____ А. И. Аксенов

Согласована на портале № 29985

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Дать адекватное современному уровню знаний представление о научной картине мира;

Сформировать у студентов ТУСУР целостное представление о физических процессах и явлениях, протекающих в природе;

Сформировать понимание возможностей современных научных методов познания природы и владения ими на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных обязанностей и умения использовать основные приёмы и методы обработки и представления экспериментальных данных;

Сформировать способность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и умение привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

1.2. Задачи дисциплины

- Освоение студентами и умение использовать:
- основных понятий, законов и моделей физики;
- методов теоретического и экспериментального исследований в физике;
- методов оценок порядков физических величин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» (Б1.Б.14) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Вакуумная и плазменная электроника, Квантовая и оптическая электроника, Микроволновая электроника, Наноэлектроника, Твердотельная электроника, Физика.

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;
- ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.
- **уметь** выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах своей будущей профессиональной деятельности.
- **владеть** навыками использования основных приёмов и методов обработки экспериментальных данных.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 17.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		2 семестр	3 семестр	4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	286	120	90	76
Лекции	112	48	36	28

Согласована на портале № 29985

Практические занятия	102	40	34	28
Лабораторные работы	72	32	20	20
Самостоятельная работа (всего)	254	132	54	68
Оформление отчетов по лабораторным работам	84	48	16	20
Проработка лекционного материала	64	34	12	18
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	106	50	26	30
Всего (без экзамена)	540	252	144	144
Подготовка и сдача экзамена	72	36		36
Общая трудоемкость, ч	612	288	144	180
Зачетные Единицы	17.0	8.0	4.0	5.0

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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр						
1 Механика	16	14	8	44	82	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
2 Молекулярная физика и термодинамика	14	10	12	42	78	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
3 Электричество	18	16	12	46	92	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
Итого за семестр	48	40	32	132	252	
3 семестр						
4 Электромагнетизм	12	12	8	18	50	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
5 Колебания и волны	12	12	8	18	50	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
6 Волновая оптика	12	10	4	18	44	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
Итого за семестр	36	34	20	54	144	
4 семестр						
7 Квантовая оптика	6	8	8	24	46	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
8 Физика твердого тела	12	10	12	28	62	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
9 Физика атомного ядра и элементар-	10	10	0	16	36	ОПК-1, ОПК-

Согласована на портале № 29985

ных частиц						2, ОПК-5
Итого за семестр	28	28	20	68	144	
Итого	112	102	72	254	540	

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
2 семестр			
1 Механика	Физика как фундаментальная наука. Кинематика. Динамика материальной точки. Законы сохранения. Механика твердого тела. Основы релятивистской механики.	16	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	16	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Уравнения состояния идеального газа. Изопроцессы идеального газа. Классические статистики. Явления переноса. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия.	14	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	14	
3 Электричество	Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле в диэлектрике. Проводник в электрическом поле. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Электрический ток в газах. Понятие о плазме. Плазма в магнитном поле.	18	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	18	
Итого за семестр		48	
3 семестр			
4 Электромагнетизм	Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.	12	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	12	
5 Колебания и волны	Колебания. Механические и электромагнитные колебания. Волны. Волны в упругой среде. Электромагнитные волны.	12	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	12	
6 Волновая оптика	Когерентность. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Свойства и особенности распространения световых волн в различных средах. Дисперсия света.	12	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	12	
Итого за семестр		36	

Согласована на портале № 29985

4 семестр			
7 Квантовая оптика	Тепловое излучение. Фотоны. Внешний фотоэффект.	6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	6	
8 Физика твердого тела	Основы теории теплоемкости твердого тела. Элементы зонной теории твердых тел. Металлы, проводники и диэлектрики. Основы теории электропроводности твердых тел.	12	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	12	
9 Физика атомного ядра и элементарных частиц	Строение ядер. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Элементарные частицы. Классификация и взаимная превращаемость элементарных частиц. Современная физическая картина мира.	10	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	10	
Итого за семестр		28	
Итого		112	

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 Математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины									
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+		+	+	+
2 Вакуумная и плазменная электроника		+	+	+	+		+	+	+
3 Квантовая и оптическая электроника						+	+	+	
4 Микроволновая электроника				+	+	+			
5 Наноэлектроника		+	+	+			+	+	
6 Твердотельная электроника			+	+				+	
7 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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.

Согласована на портале № 29985

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест
ОПК-5	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

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
2 семестр			
1 Механика	Кинематика равноускоренного вращения.	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Определение момента инерции твердых тел.	4	
	Итого	8	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Изучение распределения Максвелла.	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Изучение распределения Больцмана	4	
	Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана - Дезорма.	4	
	Итого	12	
3 Электричество	Изучение электростатического поля.	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора.	4	
	Измерение удельного электрического сопротивления металлов.	4	
	Итого	12	
Итого за семестр		32	

Согласована на портале № 29985

3 семестр			
4 Электромагнетизм	Изучение магнитного поля кругового тока	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	4	
	Итого	8	
5 Колебания и волны	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний фигуры Лиссажу.	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Изучение затухающих электромагнитных колебаний.	4	
	Итого	8	
6 Волновая оптика	Изучение интерференции лазерного излучения.	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		20	
4 семестр			
7 Квантовая оптика	Тепловое излучение	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна.	4	
	Итого	8	
8 Физика твердого тела	Внутренний фотоэффект.	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода.	4	
	Туннельный эффект в вырожденном p–n – переходе.	4	
	Итого	12	
Итого за семестр		20	
Итого		72	

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
2 семестр			
1 Механика	Кинематика поступательного и вращательного движения	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Законы динамики поступательного движения	2	
	Законы динамики вращательного движения	4	
	Работа. Энергия	2	
	Законы сохранения импульса, момента импульса и	2	

Согласована на портале № 29985

	энергии		
	Релятивистская механика	2	
	Итого	14	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Изопроцессы, теплоёмкость одноатомных и многоатомных газов	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Распределения Максвелла и Больцмана	2	
	Теплоемкость газа. Формула Майера	2	
	Первое начало термодинамики. Циклы	2	
	Второе начало термодинамики. Энтропия	2	
	Итого	10	
3 Электричество	Закон Кулона	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Напряжённость электрического поля. Теорема Гаусса	4	
	Связь между напряженностью и потенциалом	2	
	Потенциал. Работа сил электростатического поля	2	
	Вещество в электростатическом поле	2	
	Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля	2	
	Правила Кирхгофа для цепей постоянного тока. Плотность тока. К.п.д. источника тока	2	
	Итого	16	
Итого за семестр		40	
3 семестр			
4 Электромагнетизм	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Сила Ампера. Сила Лоренца	2	
	Применение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции для расчёта полей	2	
	Магнитное поле в веществе	2	
	Электромагнитная индукция	2	
	Энергия магнитного поля	2	
	Итого	12	
5 Колебания и волны	Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Затухающие колебания	2	
	Вынужденные колебания	2	
	Упругие волны	2	
	Электромагнитные волны	2	
	Акустический и оптический эффект Доплера. Энергия волны. Плотность потока энергии.	2	
	Итого	12	
6 Волновая оптика	Геометрическая и оптическая разность хода лучей	2	ОПК-1,

Согласована на портале № 29985

	Интерференция света	2	ОПК-2, ОПК-5
	Дифракция света	4	
	Поляризация света	2	
	Итого	10	
Итого за семестр		34	
4 семестр			
7 Квантовая оптика	Тепловое излучение	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Внешний фотоэффект	2	
	Эффект Комптона	2	
	Фотоны. Импульс фотона. Давление света	2	
	Итого	8	
8 Физика твердого тела	Квантовые статистики	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Тепловые свойства твёрдых тел	2	
	Электропроводность проводников	2	
	Полупроводники. Электропроводность полупроводников	2	
	Внутренний фотоэффект. Контакты твёрдых тел	2	
	Итого	10	
9 Физика атомного ядра и элементарных частиц	Закон радиоактивного распада. Активность	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
	Ядерные реакции	4	
	Дефект массы. Энергия связи. Энергетический выход ядерной реакции	2	
	Элементарные частицы. Физическая картина мира	2	
	Итого	10	
Итого за семестр		28	
Итого		102	

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
2 семестр				
1 Механика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	12		
	Оформление отчетов по	16		

Согласована на портале № 29985

	лабораторным работам			
	Итого	44		
2 Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	12		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	42		
3 Электричество	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	10		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	46		
Итого за семестр		132		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
3 семестр				
4 Электромагнетизм	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Зачет, Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	18		
5 Колебания и волны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Зачет, Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	18		
6 Волновая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Зачет, Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		

Согласована на портале № 29985

	Итого	18		
Итого за семестр		54		
4 семестр				
7 Квантовая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	24		
8 Физика твердого тела	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	28		
9 Физика атомного ядра и элементарных частиц	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5	Коллоквиум, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	16		
Итого за семестр		68		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		326		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

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
2 семестр				
Защита отчета	5	5	3	13
Коллоквиум	5	5		10
Контрольная работа	10	10		20
Отчет по лабораторной работе	5	5	2	12

Согласована на портале № 29985

Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	30	30	10	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	30	60	70	100
3 семестр				
Защита отчета	5	5	3	13
Коллоквиум		10	10	20
Контрольная работа	10	10	10	30
Отчет по лабораторной работе	5	5	2	12
Тест	10	5	10	25
Итого максимум за период	30	35	35	100
Нарастающим итогом	30	65	100	100
4 семестр				
Защита отчета	5	5	3	13
Коллоквиум		5	5	10
Контрольная работа	10	10		20
Отчет по лабораторной работе	5	5	2	12
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	25	30	15	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	55	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)

Согласована на портале № 29985

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. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 436 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98245, дата обращения: 07.06.2018.

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 500 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98246, дата обращения: 07.06.2018.

3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106893, дата обращения: 07.06.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103195, дата обращения: 07.06.2018.

2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99230, дата обращения: 07.06.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Механика: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Грибов Ю. А., Зенин А. А. - 2018. 64 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7662, дата обращения: 07.06.2018.

2. Молекулярная физика и термодинамика: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 85 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7520, дата обращения: 07.06.2018.

3. Электричество и магнетизм: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Бурачевский Ю. А. - 2018. 137 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7729, дата обращения: 07.06.2018.

4. Колебания и волны: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Климов А. С., Медовник А. В., Юшков Ю. Г. - 2018. 114 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7652, дата обращения: 07.06.2018.

5. Волновая и квантовая оптика: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Орловская Л. В., Иванова Е. В., Орловская А. В. - 2018. 127 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7694, дата обращения: 07.06.2018.

6. Атомная физика и физика твёрдого тела: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Лячин А. В., Чужков Ю. П. - 2018. 147 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7691, дата обращения: 07.06.2018.

Согласована на портале № 29985

7. 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: 07.06.2018.

8. Определение момента инерции твердых тел: Руководство к лабораторной работе по физике / Тюньков А. В., Грибов Ю. - 2016. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6692, дата обращения: 07.06.2018.

9. Изучение распределения Максвелла: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7643, дата обращения: 07.06.2018.

10. Изучение распределения Больцмана: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7642, дата обращения: 07.06.2018.

11. 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: 07.06.2018.

12. Изучение электростатического поля: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Медовник А. В. - 2018. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7644, дата обращения: 07.06.2018.

13. 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: 07.06.2018.

14. Измерение удельного электрического сопротивления металлов: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Медовник А. В. - 2018. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7645, дата обращения: 07.06.2018.

15. Изучение магнитного поля кругового тока: Методические указания к лабораторной работе / Иванова Е. В., Медовник А. В. - 2018. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7646, дата обращения: 07.06.2018.

16. 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: 07.06.2018.

17. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний фигуры Лиссажу: Методические указания к лабораторной работе / Бурачевский Ю. А. - 2011. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/872, дата обращения: 07.06.2018.

18. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7641, дата обращения: 07.06.2018.

19. 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: 07.06.2018.

20. Тепловое излучение: Руководство к лабораторной работе по физике / Климов А. С., Медовник А. В. - 2017. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7607, дата обращения: 07.06.2018.

21. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7638, дата обращения: 07.06.2018.

22. Внутренний фотоэффект: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2018. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7640, дата обращения: 07.06.2018.

23. 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: 07.06.2018.

24. Туннельный эффект в вырожденном p–n – переходе: Руководство к лабораторной работе / Федоров М. В., Лячин А. В. - 2009. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

Согласована на портале № 29985

https://edu.tusur.ru/publications/852, дата обращения: 07.06.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР: https://edu.tusur.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 113 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 222 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория электричества и магнетизма

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для про-

Согласована на портале № 29985

ведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 219 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторный макет «Электричество и магнетизм» (12 шт.);
- Персональный компьютер (12 шт.);
- Контроллер измерений (12 шт.);
- Доска белая для письма маркером;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Расчет погрешностей физических измерений

Лаборатория термодинамики

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 223 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторный макет по термодинамике (6 шт.);
- Персональный компьютер;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Расчет погрешностей физических измерений

Лаборатория квантовой физики

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 229 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторный макет "Квантовая физика" (10 шт.);
- Персональный компьютер;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Расчет погрешностей физических измерений

Лаборатория механики и молекулярной физики

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 232 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные макеты: «Молекулярная физика» (10 шт.), «Маятник Обербека» (10 шт.), «Машина Атвуда» (3 шт.), «Момент инерции» (4 шт.);
- Персональный компьютер (10 шт.);
- Контроллер измерений (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Расчет погрешностей физических измерений

Лаборатория лазерной оптики

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 235 ауд.

Согласована на портале № 29985

Описание имеющегося оборудования:
- Гелионеоновый лазер (8 шт.);
- Оптическая скамья с принадлежностями (8 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **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 комфортного просмотра.

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Точка движется из центра спирали с равномерно убывающей скоростью. При этом величина

Согласована на портале № 29985

полного ускорения точки …

уменьшается
увеличивается
не изменяется
равна нулю

На абсолютно твердое тело действует постоянный момент сил. Какие из перечисленных ниже величин изменяются по линейному закону?

угловая скорость и угловое ускорение
момент инерции и момент импульса
угловая скорость и момент инерции
угловая скорость и момент импульса

Величина момента импульса тела изменяется с течением времени по закону L=t(t+2) (в единицах СИ). Если в момент времени 2 с угловое ускорение составляет 3 рад/с^2, то момент инерции тела (в единицах СИ) равен …

2
1
0,5
4

На концах невесомого стержня закреплены два маленьких массивных шарика. Стержень может вращаться в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, проходящей через середину стержня. Стержень раскрутили до угловой скорости ω. Под действием трения стержень остановился, при этом выделилось 4 Дж теплоты.

Если стержень раскрутить до угловой скорости ω’ = ω/2, то при остановке стержня выделится количество теплоты (в Дж), равное …

0,5
2
1
4

Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру нагревателя и холодильника уменьшить на одинаковую величину ΔT, то КПД цикла …

увеличится
не изменится
уменьшится
для ответа недостаточно данных

Во сколько раз увеличится среднеквадратическая скорость молекул идеального газа при повышении абсолютной температуры в 4 раза?

не изменится
0,5
2
4

От какой из приведенных ниже величин, характеризующих молекулы, зависит давление идеального газа?

силы притяжения между молекулами
кинетической энергии молекул
силы отталкивания между молекулами
потенциальной энергии взаимодействия молекул

Для изолированной системы в равновесном состоянии энтропия системы…

Согласована на портале № 29985

минимальна
максимальна
имеет среднее арифметическое значение
имеет отрицательное значение

Вектор напряженности электростатического поля, созданного между обкладками плоского конденсатора направлен…
от отрицательной обкладки к положительной
в сторону возрастания потенциала
параллельно обкладкам
в сторону убывания потенциала

Точечный заряд +q находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд –q внутрь сферической поверхности, то поток вектора напряженности электрического поля через поверхность сферы…
увеличится
уменьшится
равен нулю
не изменится

Магнитный поток сквозь катушку, состоящую из 10 витков, изменяется по закону Ф=t(2-t) мВб. Чему равна ЭДС индукции, возникающая в катушке в момент времени t=3 с? Ответ представить в милливольтах.
40
10
20
30

Заряженная частица влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно магнитным силовым линиям. Траекторией движения частицы является…
прямая
парабола
спираль
окружность

Как связаны между собой амплитуда А и энергия W, переносимая волной?
Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А) в 4-ой степени
Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А)
Энергия (W) пропорциональна квадрату амплитуды (А)
Энергия (W) пропорциональна амплитуде (А) в 3-ой степени

Ёмкость колебательного контура радиопередатчика уменьшили с 1000 до 250 пФ. Как при этом изменилась длина излучаемых электромагнитных волн?
уменьшилась в 4 раза
уменьшилась в 2 раза
увеличилась в 4 раза
не изменилась

При резонансе:
резко растет частота колебаний
колебания затухают
частота колебаний равна нулю
совпадает частота собственных и вынужденных колебаний

Согласована на портале № 29985

Как называются волны, в которых колебания частиц происходят в перпендикулярной плоскости к направлению распространения волн?

поперечные
продольные
собственные
когерентные

При наблюдении интерференции фиолетового света в опыте Юнга расстояние между соседними темными полосами на экране равно 2 мм. Если источник фиолетового света заменить источником красного света, длина волны которого в 1,5 раза больше, то это расстояние станет равным … мм.

1,33
3
1
1,5

Пластинку из оптически активного вещества толщиной d = 2 мм поместили между параллельными николями, в результате чего плоскость поляризации монохроматического света повернулась на угол 30о. Поле зрения поляриметра станет совершенно темным при минимальной толщине (в мм) пластинки, равной …

2
4
6
8

На диафрагму с круглым отверстием радиусом 2 мм падает нормально параллельный пучок света длиной волны 0,5 мкм. На пути лучей, прошедших через отверстие, на расстоянии 1 м помещают экран. В отверстии диафрагмы для точки на экране укладываются _____ зон Френеля.

8
4
9
5

По мере нагревания тела его свечение изменяется следующим образом. При комнатной температуре свечение в видимой области спектра не наблюдается. По мере повышения температуры тело начинает светиться малиновым цветом, переходящим в красный цвет («красное каление»), а затем в белый («белое каление»). Закономерности изменения цвета свечения тела при нагревании объясняются

законом Стефана-Больцмана
законом Кирхгофа
из приведенных вариантов нет верного
законами смещения Вина

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Механика

1. Кинематика поступательного движения.
2. Кинематика вращательного движения.
3. Динамика материальной точки.
4. Кинетическая энергия. Работа и мощность.
5. Консервативные силы. Потенциальная энергия, связь между потенциальной энергией и силой.
6. Основное уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной точки.
7. Уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной оси.

Согласована на портале № 29985

8. Момент инерции, теорема Штейнера.
9. Закон сохранения механической энергии.
10. Закон сохранения момента импульса.
11. Принцип относительности Галилея.
12. Релятивистская механика. Преобразования Лоренца.
13. Следствия из преобразований Лоренца. Одновременность событий, длина тел, длительность событий в разных системах отсчёта.
14. Релятивистская кинематика. Сложение скоростей.
15. Релятивистская динамика.

Молекулярная физика и термодинамика

1. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
2. Классические статистики (функция распределения Максвелла).
3. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул газа.
4. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
5. Теплоёмкость газа. Формула Майера.
6. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
7. Адиабатический процесс. Политропические процессы.
8. Обратимый цикл Карно.
9. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики.
10. Энтропия. Физический и статистический смысл энтропии.

Электричество

1. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей.
2. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости.
3. Потенциал. Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.
4. Связь между напряжённостью электростатического поля и потенциалом. Расчет разности потенциалов между точками поля (образованного бесконечной заряженной плоскостью, двумя бесконечными заряженными плоскостями, сферической поверхностью, проводящим шаром).
5. Поляризация диэлектриков.
6. Изменение векторов E и D на границе раздела двух диэлектриков.
7. Распределение электрических зарядов на проводнике. Напряжённость поля вблизи поверхности заряженного проводника.
8. Электродвижущая сила. Обобщённый закон Ома для неоднородного участка цепи.
9. Работа, мощность, Закон Джоуля-Ленца.
10. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа.

Квантовая оптика

1. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.
2. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
3. Формула Планка.
4. Внешний фотоэффект.
5. Фотоны. Опыт Боте (метод совпадений)
6. Эффект Комптона.
7. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение.
8. Давление света.

Согласована на портале № 29985

Физика твердого тела

1. Функция распределения для вырожденного газа фермионов. Функция распределения Ферми-Дирака.
2. Функция распределения Бозе-Эйнштейна.
3. Понятие о нормальных колебаниях решетки. Спектр нормальных колебаний решетки. Фононы.
4. Характеристическая температура Дебая.
5. Теплоемкость твердых тел (теория Дебая).
6. Расщепление энергетических уровней и возникновение зон при образовании кристаллической решётки.
7. Динамика электронов в кристаллической решётке.
8. Электропроводность металлов.
9. Природа сверхпроводимости. Качественные положения теории БКШ
10. Собственная проводимость полупроводников.
11. Фотопроводимость (внутренний фотоэффект).
12. Термоэлектрические явления.
13. p-n переход.

Физика атомного ядра и элементарных частиц

1. Состав, размер, характеристики, спин атомного ядра.
2. Модели атомного ядра.
3. Ядерные силы.
4. Закон радиоактивного распада.
5. α, β, γ -распад.
6. Эффект Мёссбауэра.
7. Ядерные реакции.
8. Деление ядер.
9. Свойства и типы элементарных частиц.
10. Характеристики взаимодействий элементарных частиц.
11. Свойства нейтрино.
12. Кварковая модель строения адронов.

14.1.3. Темы коллоквиумов

Механика
Молекулярная физика и термодинамика
Электричество
Электромагнетизм
Колебания и волны
Волновая оптика
Квантовая оптика
Физика твердого тела
Физика атомного ядра и элементарных частиц

14.1.4. Зачёт

Электромагнетизм

1. Статическое магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Магнитное поле кругового тока. Магнитное поле движущегося заряда.
3. Закон Ампера. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
4. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
5. Эффект Холла.
6. Циркуляция вектора магнитной индукции.

Согласована на портале № 29985

7. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
8. Магнитное поле в веществе. Намагниченность и напряжённость магнитного поля.
9. Магнитные моменты электронов и атомов.
10. Электродвижущая сила (э.д.с.) индукции. Природа явления электромагнитной индукции.
11. Явление самоиндукции. Взаимная индукция.
12. Энергия магнитного поля.
13. Вихревое электрическое поле.
14. Уравнения Максвелла.

Колебания и волны

1. Характеристики гармонических колебаний.
2. Сложение гармонических колебаний.
3. Квазистационарные токи. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления.
4. Свободные затухающие электрические колебания в контуре.
5. Вынужденные электрические колебания. Явление резонанса. Переменный ток.
6. Уравнения плоской и сферической волн.
7. Наложение (интерференция) волн. Стоячие волны.
8. Эффект Доплера для звуковых волн. Оптический эффект Доплера.
9. Электромагнитные волны.
10. Энергия электромагнитной волны. Интенсивность и импульс электромагнитной волны.

Волновая оптика

1. Интерференция света. Метод Юнга. Ширина полос интерференции.
2. Интерференция при отражении при отражении от тонкой прозрачной пластинки.
3. Кольца Ньютона.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
5. Метод зон Френеля. Зонная пластинка.
6. Дифракция на круглом отверстии и непрозрачном диске.
7. Дифракция от щели.
8. Дифракционная решётка.
9. Спектральное разложение. Разрешающая способность решётки.
10. Дифракция на пространственных решётках. Дифракция рентгеновских лучей.
11. Поляризация света. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
12. Поляризация при двойном лучепреломлении.
13. Закон Малюса.

14.1.5. Темы контрольных работ

Механика
Молекулярная физика и термодинамика
Электричество
Электромагнетизм
Колебания и волны
Волновая оптика
Квантовая оптика
Физика твердого тела
Физика атомного ядра и элементарных частиц

14.1.6. Темы лабораторных работ

Кинематика равноускоренного вращения.
Изучение распределения Максвелла.
Изучение электростатического поля.
Изучение магнитного поля кругового тока
Сложение взаимно перпендикулярных колебаний фигуры Лиссажу.

Согласована на портале № 29985

Изучение интерференции лазерного излучения.
Тепловое излучение
Внутренний фотоэффект.
Определение момента инерции твердых тел.
Изучение распределения Больцмана
Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана - Дезорма.
Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора.
Измерение удельного электрического сопротивления металлов.
Определение удельного заряда электрона методом магнетрона
Изучение затухающих электромагнитных колебаний.
Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна.
Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости обратного тока диода.
Туннельный эффект в вырожденном p–n – переходе.

14.1.7. Методические рекомендации

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

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

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

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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 материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

Согласована на портале № 29985

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

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 29985