

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра физики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Уровень подготовки

бакалавриат

Направление подготовки (специальность)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)

Электромеханика  
(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Уфа 2015

Исполнители:

доцент  
должность



подпись

Тучков С.В.

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

физики

наименование кафедры



личная подпись

Александров И.В.

расшифровка подписи

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "8" декабря 2009 г. № 710 и актуализирована в соответствии с требованиями ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "3" сентября 2015 г. № 955.

Дисциплина физика является дисциплиной:

согласно ФГОС ВПО базовой части математического и естественнонаучного цикла;

согласно ФГОС ВО базовой части.

**Целью освоения дисциплины** является: освоение студентами основных физических явлений, законов и возможностей их применения для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах, возникающих в последующей профессиональной деятельности выпускников технического университета.

**Задачами** курса физики являются:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

После завершения обучения студенты должны демонстрировать компетенции, перечисленные ниже.

Матрица соответствия компетенций ФГОС ВПО компетенциям ФГОС ВО представлена в таблице:

Компетенции ФГОС ВПО	Компетенции ФГОС ВО
Обладать способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2); готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3).	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных программ (ОПК-2).

Дисциплина «Физика» взаимосвязана со следующими дисциплинами: математика, химия.

Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина «Физика», являются школьные дисциплины: физика, алгебра, геометрия, алгебра и начало анализа, химия.

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1.	Способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	ОПК-3	Базовый уровень по аспектам изучаемой дисциплины, 2 этап	Теоретические основы электротехники
2.	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных программ	ОПК-2	Базовый уровень по аспектам изучаемой дисциплины, 2 этап	Прикладная механика
3.	Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной тематике	ПК-1	Базовый уровень по аспектам изучаемой дисциплины, 2 этап	Электрические машины
	Способность обрабатывать результаты экспериментов	ПК-2		

**Перечень результатов обучения**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1.	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных программ.	ОПК-2	физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.	решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа; использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; выделять физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.	методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента; методами

					проведения физических измерений.
--	--	--	--	--	----------------------------------

**Содержание и структура дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц (432 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.		
	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Лекции (Л)	24	24	28
Практические занятия (ПЗ)	18	16	14
Лабораторные работы (ЛР)	24	20	20
КСР	4	4	4
Курсовая проект работа (КР)			
Расчетно - графическая работа (РГР)			
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	65	71	42
Подготовка и сдача экзамена			36
Подготовка и сдача зачета	9	9	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	зачет	экзамен

Содержание разделов и формы текущего контроля  
 Раздел 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий*
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<b>Механика. Молекулярная физика и термодинамика</b>							1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Издательский центр «Academia», 2014. – 720с. 2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Издательский центр «Academia», 2014. – 560с.	
1.1	<b>Кинематика материальной точки и поступательное движение твердого тела.</b> Механическое движение. Траектория, путь, перемещение. Скорость и ускорение при прямолинейном и криволинейном движении. Угловая скорость и угловое ускорение.	3	2	2	0,5	6	13,5	1. Глава 1. §§ 1.1-1.4 С. 8-18. Глава 4. § 4.1 С. 47-50. 2. Глава 1. §§ 1-4 С. 7-13.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчетов, защита лабораторных работ.
1.2	<b>Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.</b> Закон инерции. ИСО. Второй и третий закон Ньютона. Масса. Сила, импульс. Закон сохранения и изменения силы. Центр масс и закон его движения. Движение тела переменной массы.	2	3	4	0,5	6	15,5	1. Глава 2. §§ 2.1-2.7 С. 19-31. Глава 5. §§ 5.1, 5.3 С. 59-61. 2. Глава 2. §§ 5-10 С. 14-22.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчетов, защита лабораторных работ.
1.3	<b>Работа и энергия.</b> Механическая работа, кинетическая энергия. Связь между кинетическими энергиями в	3	2	2	0,5	6	13,5	1. Глава 3. §§ 3.1-3.4 С. 32-43. Глава 5. §§ 5.2, 5.4	Лекция-визуализация, компьютерное и

	различных системах отсчета. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения и изменения механической энергии. Удары тел и закон сохранения.							С. 61-65, 67-73. 2. Глава 3. §§ 11-15 С. 23-33.	бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
1.4	<b>Закон сохранения момента импульса и динамика вращательного движения.</b> Момент силы и момент импульса. Закон сохранения и изменения момента импульса. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения тела. Энергия вращающегося и катящегося тела.	3	2	4	0,5	6	15,5	1. Глава 4. §§ 4.2-4.3, 5.3 С. 50-58, 65-67. 2. Глава 4. §§ 16-19 С. 34-39.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
1.5	<b>Элементы динамики сплошной среды.</b> Общие свойства вещества в различных агрегатных состояниях. Давление жидкости и газа. Уравнение Бернулли. Деформация тел и закон Гука. Подъемная сила.	0,5				5	5,5	2. Глава 6. §§ 28-30 С. 57-62.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
1.6	<b>Основы специальной теории относительности.</b> Механический принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности. Преобразование Лоренца. Относительность одновременности, длин и времени события. Интервал между событиями. Преобразование скоростей в релятивистской механике. Релятивистская динамика. Закон взаимосвязи массы и энергии.	2	1			2	5	1. Глава 7. §§ 7.1-7.7 С. 84-104. 2. Глава 7. §§ 34-40 С. 67-79.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
2	<b>Механические колебания и волны</b> Колебания. Гармонические колебания и их	2	2	4	0,5	8	16,5	1. Глава 27 §§ 27.1, 27.2, 27.4, 27.7, 28.1,	Лекция-визуализация,

	характеристики. Векторное и комплексное представление гармонического колебания. Математический, пружинный и физический маятники. Затухающие колебания и их характеристики. Вынужденные колебания, резонанс. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской бегущей волны и одномерное волновое уравнение. Длина волны, волновое число, фазовая и групповая скорости, стоячие волны. Энергия волны. Эффект Доплера.							28.2, 29.1-29.4 С. 357-362, 370-377, 383-393, 399, 400. 2. Глава 18. §§ 140-142, 144-148, 153-155, 157, 159 С. 253-257, 261-264, 268-272, 281-292.	компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
3	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>								
3.1	Статистический и термодинамический методы исследования макросистем. Микро- и макропараметры макросистем, их равновесные и неравновесные термодинамические состояния и процессы. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Тепловое движение и его характер в различных агрегатных состояниях вещества.	0,5				6	6,5	1. Глава 8. §§ 8.1-8.3 С. 105-109. 2. Глава 8. §§ 41 С. 81.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
3.2	<b>МКТ идеального газа.</b> Модель идеального газа. Уравнение состояния и основное уравнение МКТ идеального газа. Смысл температуры. Газовые законы. Распределение Максвелла по скоростям и энергиям теплового движения молекул идеального газа и его экспериментальная проверка. Распределение Больцмана и барометрическая формула.	3	2	2	0,5	6	13,5	1. Глава 10. §§ 10.1-10.5 С. 126-136. 2. Глава 8. §§ 41-45 С. 81-90.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
3.3	<b>Явления переноса в термодинамических неравновесных системах.</b> Среднее число столкновений, средняя длина	2	1	2	0,5	6	11,5	1. Глава 10. §§ 10.6-10.9 С. 136-143. 2. Глава 8. § 48 С.	Лекция-визуализация, компьютерное и

	свободного пробега и эффективный диаметр молекул идеального газа. Число степеней свободы молекул. Закон равнораспределения энергии теплового движения по степеням свободы. Теплопроводность, диффузия, внутреннее трение и их законы. Время релаксации.							94-96.	бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
3.4	<b>Основы термодинамики</b> Внутренняя энергия макросистемы. Работа газа и количество теплоты. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Теплоемкость. Политропный процесс идеального газа. Обратимые и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Тепловые и холодильные машины. Идеальная тепловая машина и ее КПД. Энтропия. Теорема Нернста. Реальные газы и уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовые переходы.	3	3	4	0,5	8	18,5	1. Глава 9. §§ 9.1-9.6, 11.1-11.6, 12.1-12.3 С. 113-125, 150-165, 169-177. 2. Глава 9. §§ 51-62, 75 С. 101-122, 141, 142.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
	<b>Итого</b>	24	18	24	4	65	135		

## Раздел 2. Электричество и магнетизм

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов					СРС	Всего	Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа								
		Л	ПЗ	ЛР	КСР					
4	<b>Электричество и магнетизм</b>							1. Детлаф А. А., Яворский Б. М. Курс физики. – М.: Издательский центр «Academia», 2014. – 720с. 2. Трофимова Г. И. Курс физики. – М.: Издательский центр		



								«Academia», 2014. – 560с.	
4.1.	<b>Электростатика</b>								
	<b>Электростатическое поле в вакууме.</b> Заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Эквипотенциальные поверхности.	4	4	2	0,5	12	22,5	1. Глава 13 §§ 13.1-13.4 С. 183-194. Глава 14 §§ 14.1, 14.2 С. 195-202. 2. Глава 11 §§ 77-85 С. 146-159.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
4.2	<b>Диэлектрики в электрическом поле.</b> Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектриках. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектриках. Условия на границе раздела двух диэлектриков. Сегнетоэлектрики.	3	1	2	0,5	8	14,5	1. Глава 15 §§ 15.1-15.5 С. 204-218. 2. Глава 11 §§ 87-91 С. 160-167.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование.
4.3	<b>Проводники в Электростатическом поле. Энергия электрического поля.</b> Распределение зарядов в проводнике. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника, конденсатора. Энергия электростатического поля	2	1	2	0,5	5	10,5	1. Глава 16 §§ 16.1-16.3 С. 219-228. Глава 17 §§ 17.1-17.3 С. 222-235. 2. Глава 11 §§ 92-95 С. 167-175.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
4.4	<b>Постоянный электрический ток.</b> Постоянный электрический ток и его характери-	3	2	2	0,5	7	14,5	1. Глава 18 § 18.1 С. 236-238.	Лекция-визуализация,

	стики. Сторонние силы, электродвижущая сила. Напряжение на участке цепи. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца для участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.							Глава 19 §§ 19.1-19.3 С. 248-253. 2. Глава 12 §§ 96-101 С. 177-185.	компьютерное и бланочное тестирование, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
4.5	<b>Основы классической электронной теории электропроводности металлов.</b> Работа выхода электрона из металла. Эмиссионные явления и их применение.	1		2	0,5	3	6,5	1. Глава 18 §§ 18.3-18.5 С. 240-247. 2. Глава 13 §§ 102-105 С. 188-194.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
4.6	<b>Магнитное поле в вакууме.</b> Магнитная индукция и напряженность магнитного поля. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитное поле движущегося заряда. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции (закон полного тока). Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Эффект Холла.	3	2	2	0,5	9	16,5	1. Глава 21 § 21.3 С. 272-281. Глава 22 §§ 22.1-22.3, 22.4 С. 282-292. Глава 23 §§ 23.1-23.3 С. 298-304. 2. Глава 14 §§ 109-120 С. 202-219.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
4.7	<b>Магнитное поле в веществе.</b>	2	2	2	0,5	8	14,5	1. Глава 24 §§ 24.3-24.6 С.	Лекция-

	Магнитные моменты электронов и атомов. Намагниченность и его связь с плотностью молекулярных токов. Напряженность магнитного поля в веществе. Закон полного тока. Классификация магнетиков. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Условия на границе раздела двух магнетиков.							314-329. 2. Глава 16 §§ 131-136 С. 234-245.	визуализация, компьютерное и бланочное тестирование, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ. Представление рефератов.
4.8	<b>Электромагнитная индукция.</b> Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. Токи при размыкании и замыкании цепи. Явление взаимной индукции. Энергия магнитного поля.	2	2	2	0,5	7	13,5	1. Глава 25 §§ 25.1-25.4 С. 330-344. 2. Глава 15 §§ 122-130 С. 221-233.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
4.9	<b>Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.</b> Общая характеристика и значение теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Первое уравнение Максвелла. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах, физический смысл этих уравнений.	2		2		8	12	1. Глава 26 §§ 26.1-26.4 С. 347-356. 2. Глава 17 §§ 137-139 С. 246-252.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита

									лабораторных работ. Представление рефератов.
4.10	<b>Электромагнитные колебания и волны.</b> Электрический колебательный контур. Свободные затухающие колебания в контуре. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность контура. Вынужденные колебания в электрическом контуре. Резонанс. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Уравнение плоской электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Вектор Пойтинга.	2	2	2		4	10	1. Глава 27 § 27.3 С. 363-364. Глава 28 §§ 28.1, 28.3 С. 371-373. С. 378-382. Глава 30 §§ 30.1, 30.3 С. 401-406. 2. Глава 18 §§ 143, 146-148 С. 258-260, С. 266-268, С. 270-273. Глава 20 §§ 161-164 С. 294-300.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
	<b>Итого:</b>	24	16	20	4	71	135		

Раздел 3. Волновая оптика

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
5	<b>Волновая оптика</b>							1. Детлаф А. А., Яворский Б. М. Курс физики. – М.: Издательский центр «Academia», 2014. – 720с. 2. Трофимова Т. И. Курс физики. – М.: Издательский центр «Academia», 2014. – 560с.	
5.1	<b>Электромагнитные волны.</b> Развитие представлений о природе света.	1	1			3	5	1. Глава 30 §§ 30.1-30.5 С. 401-419.	

	Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Излучение электрического диполя. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела двух диэлектрических сред.							2. Глава 21 §§ 164-165 С. 302-304.	
5.2	<b>Интерференция света.</b> Понятие о когерентности. Расчет интерференционной картины от двух источников света. Пространственная и временная когерентность. Способы наблюдения интерференции. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Применение интерференции.	2	1	2	0,5	3	8,5	1. Глава 31 §§ 31.1-31.5 С. 419-432 2. Глава 23 §§ 170-175 С. 315-330.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчетов, защита лабораторных работ.
5.3	<b>Дифракция света</b> Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Френеля на щели. Расчет распределения интенсивности. Дифракционная решетка. Спектральное разложение. Дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракция рентгеновских лучей. Принцип голографии.	2	2	2	0,5	3	9,5	1. Глава 32 §§ 32.1-32.7 С. 435-449 2. Глава 22 §§ 176-183 С. 331-345.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчетов, защита лабораторных работ.
5.4	<b>Взаимодействие электромагнитных волн с веществом</b> Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектрических сред. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление в анизотропных средах. Искусственная анизотропия. Метод фотоупругости. Вращение плоскости поляризации.	3	1	2	0,5	4	10,5	1. Глава 33-34 §§ 33.1-33.5 С. 452-461, §§ 34.1-34.5 С. 464-471 2. Глава 24 §§ 185-187 С. 349-354. 2. Глава 25 §§ 190-196 С. 357-3368.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчетов, защита лабораторных работ.

6	<b>Квантовая физика</b>								
6.1	<b>Тепловое излучение</b> Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела. Противоречия классической физики. Квантовая гипотеза Планка.	2	1	2	0,5	2	7,5	1. Глава 35 §§ 35.1-35.3 С. 477-487 2. Глава 26 §§ 197-201 С. 369-376.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
6.2	<b>Основы квантовой оптики</b> Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна. Энергия и импульс световых фотонов. Эффект Комптона. Давление света.	2	1	2		3	8	1. Глава 36 §§ 36.1-36.6 С. 490-500 2. Глава 26 §§ 202-207 С. 378-387.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
6.3	<b>Атом</b> Модель атома Резерфорда и ее недостатки. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора. Теория Бора для водородоподобных систем.	3	2	2	0,5	3	10,5	1. Глава 38 §§ 38.1-38.5 С. 528-537 2. Глава 27 §§ 208-212 С. 390-397.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
6.4	<b>Корпускулярно-волновой дуализм</b> Гипотеза де-Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	2	1	2	0,5	3	8,5	1. Глава 37 §§ 37.1-37.4 С. 502-510 2. Глава 28 §§ 213-215 С. 398-403.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита

									лабораторных работ.
6.5	<p><b>Квантовые состояния. Уравнение Шредингера</b></p> <p>Состояние микрочастицы. Волновая функция и ее статистический смысл. Суперпозиция состояний. Амплитуда вероятностей. Временное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Гармонический осциллятор в квантовой механике.</p>	3	2	2	0,5	4	11,5	1.Глава 37 §§ 37.5-37.9 С. 513-520 2. Глава 28 §§ 216-222 С. 403-417.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
6.6	<p><b>Многоэлектронные атомы</b></p> <p>Водородоподобные системы в квантовой механике. Квантовые числа, их физический смысл. Энергетические уровни. Спектр излучения. Пространственное распределение плотности вероятности для электрона в атоме водорода. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Неразличимость тождественных частиц в квантовой механике. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Рентгеновские спектры. Природа сплошного и характеристического рентгеновских спектров.</p>	2	1			4	7	1. Глава 39 §§ 39.1-39.6 С. 540-553 2. Глава 29 §§ 223-229 С. 418-429.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.
6.7	<p><b>Элементы квантовой электроники</b></p> <p>Спонтанное и вынужденное излучения фотонов. Вероятность переходов. Принцип работы квантового генератора. Особенности лазерного излучения. Применение лазеров.</p>	1				2	3	1. Глава 40 §§ 40.1-40.2 С. 570-573. 2. Глава 29 §§ 233 С. 436-440.	Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ.

6.8	<p><b>Элементы квантовой статистики и физики твердого тела</b></p> <p>Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Функции распределения. Уровень Ферми. Теплоемкость твердых тел.</p> <p>Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Недостаточность классической электронной теории. Электронный ферми-газ в металле. Основы квантовой теории электропроводности металлов. Явление сверхпроводимости. Акустические и оптические колебания кристаллической решетки. Понятие о фононах.</p> <p>Куперовское спаривание электронов. Туннельный контакт. Эффект Джозефсона и его применение.</p> <p>Элементы зонной теории кристаллов. Энергетические зоны в кристаллах. Валентная зона и зона проводимости. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники.</p> <p>Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. <i>P-n</i> переход и его свойства</p>	3		2		4	9	<p>1. Глава 41 §§ 41.1-41.8 С. 577-590, глава 42 §§ 42.1-42.3 С. 577-590, глава 43 §§43.1-43.5 С. 607-619, глава 44 §§44.3-44.4 С. 623-626.</p> <p>2. Глава 30 §§ 234-239 С. 441-450.</p> <p>2. Глава 31 §§ 240-243, 249-250 С. 450-459, 469-474.</p>	<p>Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление рефератов.</p>
6.9	<p><b>Атомное ядро. Элементарные частицы</b></p> <p>Строение атомных ядер. Модели ядер. Энергия связи. Взаимодействие нуклонов в ядре, свойства и природа ядерных сил.</p> <p>Естественная и искусственная радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. <math>\alpha</math>- <math>\beta</math>- распады, <math>\gamma</math>-излучения.</p> <p>Ядерные реакции. Реакция деления. Цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Управляемый термоядерный синтез.</p> <p>Элементарные частицы. Систематика элемен-</p>	2	1	2	0,5	4	9,5	<p>1. Глава 45 §§ 45.1-45.8 С. 627-637, глава 46 §§46.1-46.8 С. 646-668.</p> <p>2. Глава 32 §§ 251-267 С. 476-505.</p>	<p>Лекция-визуализация, компьютерное и бланочное тестирование. Представление отчётов, защита лабораторных работ. Представление рефератов.</p>



	тарных частиц. Типы взаимодействия. Космические лучи.								
	<b>Итого</b>	28	14	20	4	42	108		

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 50% от общего количества аудиторных часов по дисциплине физика.

## Лабораторные работы

### Раздел 1. Механика. Механические колебания. Статистическая физика и термодинамика

№	Наименования разделов дисциплины	Наименования лабораторных работ	Количество часов
1.	Механика. Механические колебания.	<p>№ 1. Определение моментов инерции твердых тел методом трифилярного подвеса.</p> <p>№ 2. Изучение законов сохранения момента импульса и энергии.</p> <p>№ 3. Изучение законов вращательного движения твердого тела.</p> <p>№ 4. Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний.</p> <p>№ 5. Определение моментов инерции тел произвольной формы.</p> <p>№ 6. Изучение законов поступательного движения.</p> <p>№ 7. Изучение законов соударения тел.</p> <p>№ 9. Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников.</p> <p>№ 10. Изучение колебаний пружинного маятника.</p> <p>№ 11а. Изучение собственных колебаний струны.</p> <p>№ 12. Определение ускорения силы тяжести при свободном падении тела.</p> <p>№ 13. Изучение закона сохранения энергии с помощью маятника Максвелла.</p> <p>№ 14. Наклонный маятник.</p> <p>№ 15. Изучение закона сохранения момента импульса с помощью гироскопа и определение скорости его прецессии.</p> <p>№ 107 Изучение законов сохранения импульса и энергии при столкновениях кареток Флетчера.</p> <p>Изучение сложения гармонических колебаний с применением АЦП NI USB-6009: Лабораторный практикум, «Современная физика».</p> <p style="text-align: center;"><i>ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ:</i></p> <p>№ 4.2. Определение скорости звука методом стоячих волн.</p>	<p style="text-align: center;">12</p> <p>(в течение семестра студенты выполняют по 3 лабораторные работы из нижеприведенного перечня, включая работы по моделированию физических процессов)</p>
2.	Статистическая физика и термодинамика.	<p>№ 16. Определение коэффициента Пуассона для воздуха методом адиабатического расширения.</p> <p>№ 17. Экспериментальная проверка уравнения состояния и законов идеального газа.</p> <p>№ 19. Определение коэффициента Пуассона воздуха акустическим методом.</p> <p>№ 21. Исследование температурной зависимости удельной теплоемкости алюминия методом охлаждения.</p> <p>№ 23. Определение коэффициента вязкости воздуха и кинематических характеристик движения его молекул.</p> <p>№ 24. Изучение газовых законов и определение</p>	<p style="text-align: center;">12</p> <p>(в течение семестра студенты выполняют по 3 лабораторные работы из нижеприведенного перечня, включая работы по моделированию физических процессов)</p>

	<p>коэффициента Пуассона газа методом Клемана-Дезорма.</p> <p>№ 25. Определение коэффициентов теплопроводности металлов.</p> <p>№ 26. Определение коэффициентов теплопроводности твердых диэлектриков.</p> <p>№ 27. Определение коэффициента теплопроводности воздуха и кинематических характеристик теплового движения его молекул.</p> <p>№ 28. Определение удельной теплоты плавления олова и изменения его энтропии при нагревании и плавлении.</p> <p>№ 29. Изучение взаимосвязи параметров состояния идеального газа и газовых законов.</p> <p>№ 116. Определение отношения теплоемкостей газа при постоянном давлении и объеме.</p> <p>№ 119. Определение отношения теплоемкостей газа при постоянном давлении и объеме резонансным методом.</p> <p>№ 122. Определение теплоты парообразования воды.</p> <p>№ 123. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом.</p> <p>№ 124. Определение молекулярной массы и плотности газа методом откачки.</p> <p>№ 125. Определение теплоемкости твердых тел.</p> <p>№ 127. Определение коэффициента теплоемкости газа методом нагретой нити.</p> <p>№ 128. Определение энтропии твердого тела при его нагревании и плавлении.</p> <p>№ 130. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и паров воды по скорости испарения жидкости.</p> <p><i>ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ:</i></p> <p>№ 2.1. Определение коэффициента вязкости воздуха.</p>	
Итого:		24

## Раздел 2. Электричество и электромагнетизм

№	Наименования разделов дисциплины	Наименования лабораторных работ	Количество часов
1.	Электричество	<p>№ 31. Исследование электростатического поля.</p> <p>№ 32. Изучение законов постоянного тока.</p> <p>№ 33. Изучение законов постоянного тока. Исследование зависимости КПД источника тока от сопротивления нагрузки.</p> <p>№ 34. Экспериментальная проверка правил Кирхгофа.</p> <p>№ 35. Изучение термоэлектронной эмиссии металлов. Определение удельного заряда электрона.</p> <p>№ 36. Изучение термоэлектронной эмиссии метал-</p>	<p>8</p> <p>(в течение семестра студенты выполняют по 2 лабораторные работы из нижеприведенного перечня, включая работы</p>

		<p>лов. Определение работы выхода электрона.          № 37. Изучение процессов заряда и разряда конденсатора.          № 38. Измерение электрических свойств твердых диэлектриков.          № 39. Определение электродвижущей силы источника напряжения методом компенсации.          № 41. Изучение газового разряда.          № 43. Изучение диэлектрических свойств сегнетоэлектриков.          № 45. Определение ЭДС источника тока с помощью закона Ома.  <i>ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ:</i>          № 3.1. Изучение закона Ома.          № 3.2. Исследование электростатического поля.</p>	по моделированию физических процессов)
2.	Электромагнетизм	<p>№ 46. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.          № 47. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.          № 48. Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре.          № 49. Изучение вынужденных колебаний.          № 50. Изучение электронно-лучевого осциллографа.          № 52. Изучение свойств ферромагнетиков и явления гистерезиса для железа. № 53. Изучение магнитного поля соленоида.          № 54. Изучение явления взаимной индукции.          № 56. Определение постоянной Холла.          № 57. Изучение вихревого электрического поля.          № 58. Изучение электрических процессов в простых электрических цепях.          № 59. Изучение электрических колебаний в связанных контурах.          № 60. Изучение магнитного поля прямолинейного тока.  <i>ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ:</i>          № 3.3. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.          № 3.4. Изучение магнитных свойств ферромагнетиков.          № 3.5. Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки.          № 4.3. Изучение затухающих электромагнитных колебаний.</p>	12 (в течение семестра студенты выполняют по 3 лабораторные работы из нижеприведенного перечня, включая работы по моделированию физических процессов)
Итого:			20

### Раздел 3. Волновая оптика. Квантовая физика

№	Наименования разделов дисциплины	Наименования лабораторных работ	Количество часов
---	----------------------------------	---------------------------------	------------------

1.	Волновая оптика.	<p>№ 61. Изучение интерференции света.  № 62. Определение показателей преломления жидких и твердых тел.  № 63а. Изучение оптических характеристик дифракционной решетки.  № 64. Экспериментальное изучение законов теплового излучения.  № 65. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.  № 66. Изучение поляризованного света и внутренних напряжений в твердых телах оптическим методом.  № 67. Изучение дисперсии света.  № 68. Изучение явления поглощения света веществом.  № 69. Изучение дифракции света на двумерной дифракционной решетке.  № 70. Изучение вращения плоскости поляризации в растворах оптически активных веществ.  № 71. Изучение законов теплового излучения.  № 72. Изучение интерференции света в клиньях.  № 73. Изучение дифракции света.  <i>ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ:</i>  № 5.1. Интерференция света. Опыт Юнга.  № 5.2. Изучение дифракции света на одиночной щели и дифракционной решетке.</p>	8 (в течение семестра студенты выполняют по 3 лабораторные работы из нижеприведенного перечня, включая работы по моделированию физических процессов)
2.	Квантовая физика.	<p>№ 76. Изучение спектра водорода.  № 77. Качественный и полуколичественный спектральный анализ металлов и сплавов.  № 78. Исследование полупроводникового диода.  № 79. Изучение статистических характеристик и определение коэффициента усиления транзистора.  № 80а. Определение постоянной Планка методом задерживающего потенциала.  № 80. Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников.  № 81. Изучение характеристики счетчика Гейгера-Мюллера и поглощения радиоактивного излучения в веществе.  № 84. Определение потенциала возбуждения атома методом Франка и Герца.  № 85. Дифракция электронов.  № 86. Исследование зависимости теплового излучения абсолютно черного тела.  № 87. Изучение принципа работы туннельного диода.  № 88. Исследование космического излучения.  № 89. Изучение пробега <math>\beta</math>-частиц в воздухе.  № 92. Экспериментальное определение соотношений неопределенностей для фотонов.  № 93. Изучение явления внешнего фотоэффекта.  № 95. Изучение бета – активности.</p>	12 (в течение семестра студенты выполняют по 3 лабораторные работы из нижеприведенного перечня, включая работы по моделированию физических процессов)

	<p>№ 97. Определение длины пробега альфа-частиц.          № 98. Определение концентрации и подвижности носителей тока в полупроводнике методом эффекта Холла.</p> <p><i>ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ:</i>          № 5.3. Изучение законов теплового излучения с помощью яркостного пирометра.          № 5.4. Фотоэффект.          № 6.1. Изучение оптических спектров испускания. Атом водорода.          № 6.3. Изучение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода.          № 6.4. Радиоактивность. Поглощение <math>\beta</math>-излучения в воздухе.          № 6.2. Определение энергии активации полупроводника.</p>	
Итого:		20

### Практические занятия (семинары)

#### Раздел 1. Механика. Механические колебания. Статистическая физика и термодинамика

№	Наименования разделов дисциплины	Наименования практических занятий (семинаров)	Кол-во часов
1.	Механика	1. Кинематика поступательного движения. Путь, перемещение. Мгновенная и средняя скорости. Нормальное и тангенциальное составляющие ускорения. Движение тела, брошенного вертикально, горизонтально под углом к горизонту.	2, ФОС, стр. 6-18
		2. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Движение тела под действием нескольких сил (силы тяжести, упругости, трения) в горизонтальном и вертикальном направлениях, по наклонной плоскости. Движение связанных тел. Движение тела под действием переменной силы. Импульс. Закон сохранения импульса. Движение тела с переменной массой.	2, ФОС, стр. 19-38
		3. Энергия. Работа, мощность. Связь между силой и потенциальной энергией. Связь между работой и изменением потенциальной и кинетической энергий. Закон сохранения энергии. Столкновение тел.	2, ФОС, стр. 19-38
		4. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми величинами	2, ФОС, стр. 39-57
		5. Динамика вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.	3, ФОС, стр. 39-57

		6. Релятивистская механика. Сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Преобразование скоростей в релятивистской механике. Релятивистская масса и импульс. Взаимосвязь энергии и массы. Релятивистская энергия.	1, ФОС, стр. 58-64
2.	Механические колебания и волны.	7. Сложение гармонических колебаний одного направления и взаимно перпендикулярных колебаний. Скорость, ускорение, возвращающая сила. Математический, физический пружинный маятник. Энергия гармонического осциллятора. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент. Вынужденные гармонические колебания. Резонанс. Механические волны, скорость и период механических волн.	2, ФОС, стр. 65-82
3.	Статистическая физика и термодинамика	8. Молекулярно-кинетическая теория газов. Законы идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	1 ФОС, стр. 83-107
		9. Функции распределения в классической физике. Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям. Скорости теплового движения молекул. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.	1, ФОС, стр. 83-107
		10. Законы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объема. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Теплоемкость газов. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловой и холодильной машины. Энтропия. Определение изменения энтропии в термодинамических системах.	2, ФОС, стр. 83-107
Итого:			18

## Раздел 2. Электричество и электромагнетизм

№	Наименования разделов дисциплины	Наименования практических занятий (семинаров)	Кол-во часов
1.	Электричество и электромагнетизм	1. Электростатика. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиций. Электрическое поле диполя. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Связь потенциала с напряженностью поля. Движение заряженных частиц в электрическом поле	3, ФОС, стр. 113-136

	2. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Емкость. Плоский конденсатор. Соединение конденсаторов. Поляризованность. Связанные заряды. Электрическое смещение. Потенциальная энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного конденсатора, электрического поля.	2, ФОС, стр. 113- 136
	3. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома для участка цепи в интегральной и дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Сторонние силы. Закон Ома для замкнутой цепи и для участка цепи, содержащей ЭДС. Амперметр и вольтметр в электрической цепи. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность тока. КПД источника тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.	2, ФОС, стр. 137- 151
	4. Магнитостатика. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиций. Магнитное поле прямого тока. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции и ее применение. Магнитное поле соленоида и тороида. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Магнитный поток. Поведение контура с током в магнитном поле. Работа при перемещении контура с током в магнитном поле.	3, ФОС, стр. 152- 166
	5. Магнитное поле в веществе. Магнитный момент кругового тока. Эквивалентные токи. Напряженность магнитного поля, его связь с вектором намагничивания. Связь между векторами магнитной индукции и напряженностью. Кривая намагничивания для ферромагнетиков.	2, ФОС, стр. 152- 166
	6. Электромагнитная индукция. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Возникновение ЭДС индукции в движущихся поступательно или вращающихся контурах в постоянном магнитном поле или в покоящихся контурах, находящихся в переменном магнитном поле. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	2, ФОС, стр. 167- 177
	7. Электромагнитные колебания и волны. Свободные незатухающие колебания в электрическом контуре. Период колебаний. Закон сохранения энергии в контуре без активного сопротивления. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность. Вынужденные колебания. Резонанс. Электромагнитные волны. Длина волны, период, скорость распространения электромагнитных волн.	2, ФОС, стр. 178- 187
	Итого:	16



**Раздел 3. Волновая оптика. Квантовая физика**

№	Наименования разделов дисциплины	Наименования практических занятий (семинаров)	Кол-во часов
1.	Волновая оптика.	1. Интерференция света. Условия максимумов и минимумов интерференции. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников света. Интерференция в тонких пленках: полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.	2, ФОС, стр. 193-201
		2. Дифракция света. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция на одной щели. Дифракционная решетка. Угловая и линейная дисперсия. Разрешающая сила.	2, ФОС, стр. 201-209
		3. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Прохождение света через призму.	1, ФОС, стр. 210-216
		4. Поляризация света. Степень поляризации. Закон Малюса. Вращение плоскости поляризации.	1, ФОС, стр. 210-216
2.	Квантовая физика	5. Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана. Законы Вина. Формула Планка.	1, ФОС, стр. 217-236
		6. Фотоэффект. Энергия, импульс, масса фотонов. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.	1, ФОС, стр. 217-236
		7. Гипотеза де-Бройля.	1, ФОС, стр. 217-236
		8. Уравнение Шредингера. Поведение частицы в потенциально яме с бесконечно высокими стенками. Вероятность прохождения частицы через потенциальный барьер. Квантовые числа.	2, ФОС, стр. 217-236
		9. Атом. Постулаты Бора. Скорость, радиус, энергия электрона в водородоподобных атомах. Обобщенная формула Бальмера.	2, ФОС, стр. 237-268
		10. Ядро. Правила смещения при $\alpha$ -, $\beta$ -распадах. Закон радиоактивного распада. Энергия связи. Энергия, выделяемая или поглощаемая в ядерных реакциях.	1, ФОС, стр. 237-268
Итого:			14

## **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **Основная литература**

1. Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов - М.: Academia, 2005.
2. Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов - М.: Academia, 2007.
3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: для студентов технических вузов - СПб: Книжный мир, 2005.
4. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: для студентов технических вузов - СПб: Книжный мир, 2008.
5. Савельев И.В. Основы теоретической физики [Электронный ресурс]: учебник для студентов нетеоретических специальностей вузов, в 2-х т. - СПб: Лань, 2005.
6. Савельев И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс]: учебное пособие - СПб: Лань, 2007.
7. Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики [Электронный ресурс]: учебник для студентов технических вузов и университетов, в 3-х т. - СПб: Лань, 2008 и 2009.
8. Бабаев В.С., Легуша Ф.Ф. Корректирующий курс физики [Электронный ресурс] - СПб: Лань, 2011.
9. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Издательский центр «Academia», 2014. – 720с.
10. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Издательский центр «Academia», 2014. – 560с.

### **Дополнительная литература**

1. Рогачев Н.М. и др. Решения задач по курсу общей физики: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям и специальностям - СПб: Лань, 2008.
2. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сборник задач по курсу физики с решениями: учебное пособие для студентов вузов - М.: Высшая школа, 2003.
3. Жуков К.Г. Модельное проектирование встраиваемых систем в LabVIEW [Электронный ресурс]: пособие для студентов соответствующих специальностей технических университетов и вузов, дипломников и аспирантов, слушателей курсов повышения квалификации - М.: ДМК ПРЕСС, 2011.
4. Гринкруг М.С., Вакулюк А.А. Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс] - СПб: Лань, 2012.
5. Сборник задач по физике [Электронный ресурс] / под ред. Р.И. Грабовского - СПб: Лань, 2012.
6. Александров И.В. и др. Современная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов всех форм обучения, обучающихся по техническим и технологическим направлениям и специальностям - Уфа: УГАТУ, 2008.
7. Лазарев В.В. Изучение сложения гармонических колебаний с применением программной среды LabVIEW и АЦП NI USB-6009 [Электронный ресурс]: лабораторный практикум по дисциплине «Современная физика» - Уфа: УГАТУ, 2008.
8. Михайлов Г.П. Моделирование молекулярных структур [Электронный ресурс]: лабораторный практикум по дисциплине «Современная физика» - Уфа: УГАТУ, 2008.
9. Сагитова Э.В., Строкина В.Р., Хайретдинова А.К. Тестовые задания по дисциплине «Физика» раздел «Волновая и квантовая оптика»: практикум - Уфа: УГАТУ, 2006.

### **Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)**

1. Открытая физика 1.0 (1 и 2 части). (Открытая Физика версия 2,6 часть 1 – рег. Номер JE647788)
2. Открытая физика 2.0 (1 часть). (Открытая Физика версия 2,6 часть 2 – рег. Номер JE668265)

3. Виртуальная лаборатория физики 2.0. (Физика. Практикум 0320600628 от 12.05.2006)
4. Учебно-методический комплекс «Физика».  
(Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика  
(№ гос. регистрации 0320400091 от 05.02.2004),  
Часть 2. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм  
(№ гос. регистрации 0320400546 от 28.09.2004),  
Часть 3. Оптика. Квантовая и атомная физика. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц  
(№ гос. регистрации 0320400963 от 28.09.2004)
5. Программы для моделирования молекулярных систем: Chem Office (Serial Number 201-333874-8236), Hyper Chem 8 (Serial # 12-800-1501700171).
6. На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

#### **Методические указания к практическим занятиям**

1. Шатохин С.А., Сагитова Э.В. Основы молекулярной физики и термодинамики. Методические указания к практическим занятиям по курсу общей физики, 2005.
2. Трофимова Е.В. Механика. Методические указания к практическим занятиям по курсу общей физики, 2003.
3. Сагитова Э.В., Хайретдинова А.К., Строкина В.Р., Трофимова Е.В. Тестовые задания по разделу «Физические основы механики», «Молекулярная физика и термодинамика». Практикум по дисциплине «Физика», 2007.
4. Чембарисова Р.Г. Неинерциальные системы отсчета. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика», 2007.
5. Строкина В.Р., Шатохин С.А. Электричество и магнетизм. Методические указания к практическим занятиям по курсу общей физики, 2003.
6. Сагитова Э.В., Строкина В.Р., Хайретдинова А.К. Тестовые задания по разделу «Электричество и магнетизм» Практикум, 2006.
7. Строкина В.Р. Физика. Электричество и магнетизм: Практикум. 2009.
8. Хайретдинова А.К., Шатохин С.А. Волновая и квантовая оптика. Методические указания к практическим занятиям по курсу общей физики, 2003.
9. Сагитова Э.В., Строкина В.Р., Хайретдинова А.К. Тестовые задания. Раздел «Волновая и квантовая оптика» Практикум, 2006.
10. Афанасьева А.М., Климчук М.А. «Волновая и квантовая оптика»: Методические указания к практическим занятиям по курсу Физики, 2011.

[http://ugatu.su/assets/files/documents/study/metod/PHYS/met\\_ukaz\\_pract.rar](http://ugatu.su/assets/files/documents/study/metod/PHYS/met_ukaz_pract.rar)

#### **Методические указания к лабораторным занятиям**

##### **I. Раздел**

- № 1. Определение моментов инерции твердых тел методом трифилярного подвеса.
- № 2. Изучение законов сохранения момента импульса и энергии.
- № 3. Изучение законов вращательного движения твердого тела.
- № 4. Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний.
- № 5. Определение моментов инерции тел произвольной формы.
- № 6. Изучение законов поступательного движения.
- № 7. Изучение законов соударения тел.
- № 9. Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников.
- № 10. Изучение колебаний пружинного маятника.
- № 11а. Изучение собственных колебаний струны.
- № 12. Определение ускорения силы тяжести при свободном падении тела.
- № 13. Изучение закона сохранения энергии с помощью маятника Максвелла.
- № 14. Наклонный маятник.

- № 15. Изучение закона сохранения момента импульса с помощью гироскопа и определение скорости его прецессии.  
Изучение сложения гармонических колебаний с применением АЦП NI USB-6009: Лабораторный практикум, «Современная физика».
- № 107. Изучение законов сохранения импульса и энергии при столкновениях кареток Флетчера.
- № 16. Определение коэффициента Пуассона для воздуха методом адиабатического расширения.
- № 17. Экспериментальная проверка уравнения состояния и законов идеального газа.
- № 19. Определение коэффициента Пуассона воздуха акустическим методом.
- № 21. Исследование температурной зависимости удельной теплоемкости алюминия методом охлаждения.
- № 23. Определение коэффициента вязкости воздуха и кинематических характеристик движения его молекул.
- № 24. Изучение газовых законов и определение коэффициента Пуассона газа методом Клемана-Дезорма.
- № 25. Определение коэффициентов теплопроводности металлов.
- № 26. Определение коэффициентов теплопроводности твердых диэлектриков.
- № 27. Определение коэффициента теплопроводности воздуха и кинематических характеристик теплового движения его молекул.
- № 28. Определение удельной теплоты плавления олова и изменения его энтропии при нагревании и плавлении.
- № 29. Изучение взаимосвязи параметров состояния идеального газа и газовых законов.
- № 116. Определение отношения теплоемкостей газа при постоянном давлении и объеме.
- № 119. Определение отношения теплоемкостей газа при постоянном давлении и объеме резонансным методом.
- № 122. Определение теплоты парообразования воды.
- № 123. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом.
- № 124. Определение молекулярной массы и плотности газа методом откачки.
- № 125. Определение теплоемкости твердых тел.
- № 127. Определение коэффициента теплоемкости газа методом нагретой нити.
- № 128. Определение энтропии твердого тела при его нагревании и плавлении.
- № 130. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и паров воды по скорости испарения жидкости.

[http://ugatu.su/assets/files/documents/study/metod/PHYS/met\\_ukaz\\_lab\\_1\\_razdel.rar](http://ugatu.su/assets/files/documents/study/metod/PHYS/met_ukaz_lab_1_razdel.rar)

## 2. Раздел

- № 31. Исследование электростатического поля.
- № 32. Изучение законов постоянного тока.
- № 33. Изучение законов постоянного тока. Исследование зависимости КПД источника тока от сопротивления нагрузки.
- № 34. Экспериментальная проверка правил Кирхгофа.
- № 35. Изучение термоэлектронной эмиссии металлов. Определение удельного заряда электрона.
- № 36. Изучение термоэлектронной эмиссии металлов. Определение работы выхода электрона.
- № 37. Изучение процессов заряда и разряда конденсатора.
- № 38. Измерение электрических свойств твердых диэлектриков.
- № 39. Определение электродвижущей силы источника напряжения методом компенсации.
- № 41. Изучение газового разряда.
- № 43. Изучение диэлектрических свойств сегнетоэлектриков.
- № 45. Определение ЭДС источника тока с помощью закона Ома.

- № 46. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.
  - № 47. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.
  - № 48. Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре.
  - № 49. Изучение вынужденных колебаний.
  - № 50. Изучение электронно-лучевого осциллографа.
  - № 52. Изучение свойств ферромагнетиков и явления гистерезиса для железа.
  - № 53. Изучение магнитного поля соленоида.
  - № 54. Изучение явления взаимной индукции.
  - № 56. Определение постоянной Холла.
  - № 57. Изучение вихревого электрического поля.
  - № 58. Изучение электрических процессов в простых электрических цепях.
  - № 59. Изучение электрических колебаний в связанных контурах.
  - № 60. Изучение магнитного поля прямолинейного тока.
- [http://ugatu.su/assets/files/documents/study/metod/PHYS/met\\_ukaz\\_lab\\_2\\_razdel.rar](http://ugatu.su/assets/files/documents/study/metod/PHYS/met_ukaz_lab_2_razdel.rar)

### 3. Раздел

- № 61. Изучение интерференции света.
- № 62. Определение показателей преломления света в жидких и твердых телах.
- № 63а. Изучение оптических характеристик дифракционной решетки.
- № 64. Экспериментальное изучение законов теплового излучения.
- № 65. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.
- № 66. Изучение поляризованного света и внутренних напряжений в твердых телах оптическим методом.
- № 67. Изучение дисперсии света.
- № 68. Изучение явления поглощения света веществом.
- № 69. Изучение дифракции света на двумерной дифракционной решетке.
- № 70. Изучение вращения плоскости поляризации в растворах оптически активных веществ.
- № 71. Изучение законов теплового излучения.
- № 72. Изучение интерференции света в клиньях.
- № 73. Изучение дифракции света.
- № 76. Изучение спектра водорода.
- № 77. Качественный и полуколичественный спектральный анализ металлов и сплавов.
- № 78. Исследование полупроводникового диода.
- № 79. Изучение статистических характеристик и определение коэффициента усиления транзистора.
- № 80а. Определение постоянной Планка методом задерживающего потенциала.
- № 80. Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников.
- № 81. Изучение характеристики счетчика Гейгера-Мюллера и поглощения радиоактивного излучения в веществе.
- № 84. Определение потенциала возбуждения атома методом Франка и Герца.
- № 85. Дифракция электронов.
- № 86. Исследование зависимости теплового излучения абсолютно черного тела.
- № 87. Изучение принципа работы туннельного диода.
- № 88. Исследование космического излучения.
- № 89. Изучение пробега  $\beta$  - частиц в воздухе.
- № 92. Экспериментальное определение соотношений неопределенностей для фотонов.
- № 93. Изучение явления внешнего фотоэффекта.
- № 95. Изучение бета - активности.
- № 97. Определение длины пробега альфа-частиц.

№ 98. Определение концентрации и подвижности носителей тока в полупроводнике методом эффекта Холла.

[http://ugatu.su/assets/files/documents/study/metod/PHYS/met\\_ukaz\\_lab\\_3\\_razdel.rar](http://ugatu.su/assets/files/documents/study/metod/PHYS/met_ukaz_lab_3_razdel.rar)

### **6.6. Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

1. Шатохин С.А., Трофимова Е.В., Михайлов Г.П. Сборник индивидуальных заданий по разделам: «Физические основы механики», «Молекулярная физика и термодинамика», 2004.
2. Шатохин С.А., Трофимова Е.В., Михайлов Г.П. Сборник индивидуальных заданий по разделу «Электричество и магнетизм», 2004.
3. Шатохин С.А., Трофимова Е.В., Михайлов Г.П. Сборник индивидуальных заданий по разделу «Оптика. Атомная физика», 2004.

[http://ugatu.su/assets/files/documents/study/metod/PHYS/met\\_ukaz\\_RGR.rar](http://ugatu.su/assets/files/documents/study/metod/PHYS/met_ukaz_RGR.rar)

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **Перечень лабораторий, компьютерных классов, мастерских, специально оборудованных аудиторий**

Учебная лаборатория	Название и номер лабораторной работы
Учебная лаборатория современной физики: «Механика».	№ 1. Определение моментов инерции твердых тел методом трифилярного подвеса.
	№ 2. Изучение законов сохранения момента импульса и энергии.
	№ 3. Изучение законов вращательного движения твердого тела.
	№ 4. Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний.
	№ 5. Определение моментов инерции тел произвольной формы.
	№ 6. Изучение законов поступательного движения.
	№ 7. Изучение законов соударения тел.
	№ 9. Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников.
	№ 10. Изучение колебаний пружинного маятника.
	№ 11а. Изучение собственных колебаний струны.
	№ 12. Определение ускорения силы тяжести при свободном падении тела.
	№ 13. Изучение закона сохранения энергии с помощью маятника Максвелла.
	№ 14. Наклонный маятник.
	№ 15. Изучение закона сохранения момента импульса с помощью гироскопа и определение скорости его прецессии.
	№ 107. Изучение законов сохранения импульса и энергии при столкновениях

	кареток Флетчера с помощью устройства CASSY.
Учебная лаборатория современной физики: «Молекулярная физика».	<p>№ 16. Определение коэффициента Пуассона для воздуха методом адиабатического расширения.</p> <p>№ 17. Экспериментальная проверка уравнения состояния и законов идеального газа.</p> <p>№ 19. Определение коэффициента Пуассона воздуха акустическим методом.</p> <p>№ 21. Исследование температурной зависимости удельной теплоемкости алюминия методом охлаждения.</p> <p>№ 23. Определение коэффициента вязкости воздуха и кинематических характеристик движения его молекул.</p> <p>№ 24. Изучение газовых законов и определение коэффициента Пуассона газа методом Клемана-Дезорма.</p> <p>№ 25. Определение коэффициентов теплопроводности металлов.</p> <p>№ 26. Определение коэффициентов теплопроводности твердых диэлектриков.</p> <p>№ 27. Определение коэффициента теплопроводности воздуха и кинематических характеристик теплового движения его молекул.</p> <p>№ 28. Определение удельной теплоты плавления олова и изменения его энтропии при нагревании и плавлении.</p> <p>№ 29. Изучение взаимосвязи параметров состояния идеального газа и газовых законов.</p> <p>№ 116. Определение отношения теплоемкостей газа при постоянном давлении и объеме.</p> <p>№ 119. Определение отношения теплоемкостей газа при постоянном давлении и объеме резонансным методом.</p> <p>№ 122. Определение теплоты парообразования воды.</p> <p>№ 123. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом.</p> <p>№ 124. Определение молекулярной массы и плотности газа методом откачки.</p> <p>№ 125. Определение теплоемкости твердых тел.</p> <p>№ 127. Определение коэффициента теплоемкости газа методом нагретой нити.</p>

	<p>№ 128. Определение энтропии твердого тела при его нагревании и плавлении.</p> <p>№ 130. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и паров воды по скорости испарения жидкости.</p>
Учебная лаборатория современной физики: «Электричество».	<p>№ 31. Исследование электростатического поля.</p> <p>№ 32. Изучение законов постоянного тока.</p> <p>№ 33. Изучение законов постоянного тока. Исследование зависимости КПД источника тока от сопротивления нагрузки.</p> <p>№ 34. Экспериментальная проверка правил Кирхгофа.</p> <p>№ 35. Изучение термоэлектронной эмиссии металлов. Определение удельного заряда электрона.</p> <p>№ 36. Изучение термоэлектронной эмиссии металлов. Определение работы выхода электрона.</p> <p>№ 37. Изучение процессов заряда и разряда конденсатора.</p> <p>№ 38. Измерение электрических свойств твердых диэлектриков.</p> <p>№ 39. Определение электродвижущей силы источника напряжения методом компенсации.</p> <p>№ 41. Изучение газового разряда.</p> <p>№ 43. Изучение диэлектрических свойств сегнетоэлектриков.</p> <p>№ 45. Определение ЭДС источника тока с помощью закона Ома.</p>
Учебная лаборатория современной физики: «Электромагнетизм».	<p>№ 46. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.</p> <p>№ 47. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.</p> <p>№ 48. Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре.</p> <p>№ 49. Изучение вынужденных колебаний.</p> <p>№ 50. Изучение электронно-лучевого осциллографа.</p> <p>№ 52. Изучение свойств ферромагнетиков и явления гистерезиса для железа.</p> <p>№ 53. Изучение магнитного поля соленоида.</p> <p>№ 54. Изучение явления взаимной индукции.</p> <p>№ 56. Определение постоянной Холла.</p> <p>№ 57. Изучение вихревого электрического поля.</p> <p>№ 58. Изучение электрических процессов в простых электрических цепях.</p> <p>№ 59. Изучение электрических колебаний в</p>



	<p>связанных контурах.</p> <p>№ 60. Изучение магнитного поля прямолинейного тока.</p>
Учебная лаборатория современной физики: «Оптика».	<p>№ 61. Изучение интерференции света.</p> <p>№ 62. Определение показателей преломления света в жидких и твердых телах.</p> <p>№ 63а. Изучение оптических характеристик дифракционной решетки.</p> <p>№ 64. Экспериментальное изучение законов теплового излучения.</p> <p>№ 65. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.</p> <p>№ 66. Изучение поляризованного света и внутренних напряжений в твердых телах оптическим методом.</p> <p>№ 67. Изучение дисперсии света.</p> <p>№ 68. Изучение явления поглощения света веществом.</p> <p>№ 69. Изучение дифракции света на двумерной дифракционной решетке.</p> <p>№ 70. Изучение вращения плоскости поляризации в растворах оптически активных веществ.</p> <p>№ 71. Изучение законов теплового излучения.</p> <p>№ 72. Изучение интерференции света в клиньях.</p> <p>№ 73. Изучение дифракции света.</p>
Учебная лаборатория современной физики: «Атомная физика».	<p>№ 76. Изучение спектра водорода.</p> <p>№ 77. Качественный и полуколичественный спектральный анализ металлов и сплавов.</p> <p>№ 78. Исследование полупроводникового диода.</p> <p>№ 79. Изучение статистических характеристик и определение коэффициента усиления транзистора.</p> <p>№ 80а. Определение постоянной Планка методом задерживающего потенциала.</p> <p>№ 80. Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников.</p> <p>№ 81. Изучение характеристики счетчика Гейгера-Мюллера и поглощения радиоактивного излучения в веществе.</p> <p>№ 84. Определение потенциала возбуждения атома методом Франка и Герца.</p> <p>№ 85. Дифракция электронов.</p> <p>№ 86. Исследование зависимости теплового излучения абсолютно черного тела.</p> <p>№ 87. Изучение принципа работы туннельного диода.</p>

	<p>№ 88. Исследование космического излучения.</p> <p>№ 89. Изучение пробега <math>\beta</math> - частиц в воздухе.</p> <p>№ 92. Экспериментальное определение соотношений неопределенностей для фотонов.</p> <p>№ 93. Изучение явления внешнего фотоэффекта.</p> <p>№ 95. Изучение бета - активности.</p> <p>№ 97. Определение длины пробега альфа-частиц.</p> <p>№ 98. Определение концентрации и подвижности носителей тока в полупроводнике методом эффекта Холла.</p>
--	---

Учебная лаборатория современной физики: «Молекулярная физика».

Учебная лаборатория современной физики: «Механика».

Учебная лаборатория современной физики: «Электричество».

Учебная лаборатория современной физики: «Электромагнетизм».

Учебная лаборатория современной физики: «Оптика».

Учебная лаборатория современной физики: «Атомная физика».

Дисплейный класс.

Большая физическая аудитория.

Кабинет лекционных демонстраций.

Учебно-научно-исследовательская лаборатория проблем современной физики (две аудитории).

Учебно-научно-исследовательская лаборатория молекулярной спектроскопии.

Учебно-научно-исследовательская лаборатория физики наноматериалов (две аудитории).

Учебно-научно-исследовательская лаборатория моделирования физических процессов.

#### **Технические средства обучения**

Лабораторные установки, оборудование, мультимедийные средства, наборы слайдов или кинофильмы, аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные средства.

#### **Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Данное направление подготовки входит в Перечень специальностей и направлений подготовки, при приеме на обучение по которым поступающие проходят обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном при заключении трудового договора или служебного контракта по соответствующей должности или специальности, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 697. На основании этого на данное направление подготовки лица, требующие индивидуальных условий обучения, не принимаются.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## Научно-методического совета по УГСН 13.00.00 Электро- и теплотехника.

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по направленности «Электромеханика» реализуемой по очной форме обучения, соответствует рабочим программам учебных дисциплин основной профессиональной образовательной программы.

Председатель НМС  
по УГСН 13.00.00



Исмагилов Ф.Р.

«28» 09 2015 г.