

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.Б.08

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

04.03.01 Химия

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Медицинская и фармацевтическая химия

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2017

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	13											
Часов по РУП	468											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	4			2,3								
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам		4	4	5								13
Лекции		20	24	24								68
Лабораторные		24	28	28								80
Практические		24	24	24								72
Контактная работа		68	76	76								220
Сам. работа		76	68	68								212
Контроль ⁱ				36								36
Итого		144	144	180								468

Тольятти, 2017

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 04.03.01 Химия
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

- ☒ Отсутствует
- ☒ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Общая и теоретическая физика» (протокол заседания № 7 от «24» марта 2017 г.).
- ☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень)
«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «24» марта 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Химия, химические процессы и технологии»
(выпускающей направление (специальность))

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Г.И. Остапенко
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Общая и теоретическая физика»
(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

А.П. Павлова
(И.О. Фамилия)

Структура дисциплины "Физика"

Дисциплина учебного плана может содержать несколько учебных курсов (по количеству семестров, в которых она изучается). Учебный курс начинается и заканчивается в пределах одного учебного семестра.

Наименование курса	Семестр изучения	Кол-во ЗЕТ	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий													Форма контроля	Контроль в часах
				Всего часов по уч. плану	Контактная работа				Самостоятельная работа									
					Всего	Лекции	Лаборатори ые	Практическ ие	Всего	Лаборатори ые	Консультаци и	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольн ые работы	Иное	ЦТ		
Физика-1	2	4	12	144	68	20	24	24	76	0	0	0	0	0	74	2	зачет	
Физика-2	3	4	13	144	76	24	28	24	68	0	0	0	0	0	66	2	зачет	
Физика-3	4	5	13	180	76	24	28	24	68	0	0	0	0	0	66	2	экзамен	36

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.Б.08 Физика

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – создание основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования физических принципов в тех отраслях техники, в которых они будут специализироваться.

Задачи:

1. Формирование у студентов основ научного мышления, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или научных методов исследования.

2. Усвоение основных физических явлений и законов классической и квантовой физики, электричества и магнетизма, методов физического мышления.

3. Выработка у студентов приёмов владения основными методами решения и навыков их применения к решению конкретных физических задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи.

4. Ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у них начальных навыков проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», базовая часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Химия и физика высокомолекулярных соединений», «Аналитическая химия», «Физическая химия».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3)	Знать: – фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; методы теоретических и экспериментальных исследований
	Уметь: – применять физические методы и законы для решения физических задач; подходы и методы физического исследования в научной и профессиональной деятельности.
	Владеть: – основными методами решения конкретных физических задач из разных областей физики, навыками работы с современной научной аппаратурой, навыками проведения экспериментальных исследований различных физических процессов.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Физические основы механики	<p>1. Элементы кинематики. Способы описания механического движения: координатный, векторный. Кинематические характеристики движения: скорость, ускорение, путь, перемещение, траектория, уравнения движения. Скалярные и векторные физические величины; дифференциальные (локальные) и интегральные характеристики движения; физические интерпретации производной и интеграла. Виды механических движений. Принцип разложения сложных форм движения на простые. Особенности криволинейного движения и его описания. Аналогии при описании поступательного и вращательного движения.</p> <p>2. Динамика частиц. Основные понятия динамики: масса, импульс, сила, импульс силы, потенциальная функция взаимодействия, уравнение движения. Аддитивность и инвариантность массы, принцип относительности и принцип суперпозиции. Законы динамики Ньютона и их современная трактовка. Границы применимости законов Ньютона.</p> <p>3. Законы сохранения. Изолированная система материальных тел. Закон сохранения импульса и его применение. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Работа и мощность в механике. Консервативные и неконсервативные силы. Понятие об энергии и энергетическом способе описания взаимодействий в природе. Механическая энергия: кинетическая и потенциальная энергия. Связь между силой и потенциальной энергией. Внутренняя энергия. Полная механическая энергия системы тел. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии. Современное толкование законов сохранения. Связь законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени. Применение законов сохранения к явлению удара абсолютно упругих и неупругих тел.</p> <p>4. Твердое тело в механике. Понятие абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движение, динамические аналогии. Центр инерции (масс) твердого тела. Момент инерции, теорема</p>

	Штейнера. Момент силы относительно точки и относительно неподвижной оси. Основной закон динамики вращательного движения тела. Момент импульса относительно точки и относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса. Работа и энергия при вращательном движении тела. Полная энергия абсолютно твердого тела. Мощность при вращательном движении, основы статики. Условие равновесия твердого тела.
2.Молекулярная физика и термодинамика	Газо-подобные идеальные системы. Изолированная система многих частиц. Модель идеального газа – фундаментальная модель классической молекулярно-кинетической теории тепловых явлений. Уравнение состояния идеального газа как обобщение динамического подхода. Вероятностный смысл понятий молекулярно-кинетической теории: температура, давление, внутренняя энергия системы и средняя кинетическая энергия частиц. Основные газовые законы. Первое начало термодинамики. Работа газа. Количество теплоты, теплоёмкость. Замкнутые круговые циклы, обратимые процессы. Тепловые машины. Цикл Карно. КПД тепловых машин. Второе начало термодинамики.
3.Электричество и магнетизм	<p>1. Электростатика.</p> <p>Предмет классической электродинамики. Закон Кулона. Электромагнитные взаимодействия в природе. Границы применимости классической электродинамики. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Поток электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету полей. Заряд в электрическом поле. Работа поля по перемещению заряда. Потенциальный характер поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Связь между напряженностью и потенциалом. Электрическое поле диполя. Идеальный проводник. Поле внутри проводника и на его поверхности. Поверхностные заряды. Электростатическая защита. Электроемкость проводников. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.</p> <p>2. Постоянный электрический ток.</p> <p>Электрический ток проводимости; проводники, изоляторы, полупроводники. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытное обоснование. Сопротивление проводников, зависимость его от температуры. Сверхпроводимость. Соединение проводников. Характеристики электрического тока, условия существования постоянного тока. Источники тока. Понятия сторонней силы и электродвижущей силы (ЭДС) источника тока. Закон Ома для участка цепи и полной цепи в интегральной и локальной формах. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в локальной форме. Закон сохранения энергии для замкнутой цепи. Разветвленные цепи; правила Кирхгофа.</p> <p>3. Магнитное поле.</p> <p>Магнитные поля движущихся зарядов и токов; магнитная индукция и напряженность поля. Сила Лоренца. Магнетизм как релятивистский эффект. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле; обобщенная сила Лоренца; эффект Холла. Сила Ампера. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа и его применение к расчету постоянных магнитных полей. Вихревой характер магнитного поля. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Теорема о циркуляции и ее применение к расчету магнитного поля соленоида и тороида. Магнитное поле и магнитный момент кругового тока. Действие магнитного поля на контур с током. Закон электромагнитной индукции в трактовке Максвелла и Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Потокосцепление, индуктивность. Самоиндукция. Экстратоки в цепях с индуктивным и активным сопротивлениями. Явление взаимной индукции и его использование. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии поля. Фарадеевская и Максвелловская трактовки электромагнитных явлений. Вихревое электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля (в интегральной форме) и их физическое содержание. Плотность и поток энергии электромагнитного поля. Закон сохранения энергии для электромагнитного поля. Принцип относительности в электродинамике. Относительный характер электрической и магнитной составляющих электромагнитного поля; инвариантность уравнений Максвелла; инварианты релятивистских преобразований зарядов, токов, электромагнитных полей.</p> <p>4. Поле в веществе.</p> <p>Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поверхностные поляризационные заряды. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость диэлектрика.</p> <p>Вектор электрического смещения. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Типы магнетиков. Намагничивание вещества. Намагниченность. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость среды и их зависимость от температуры. Ферромагнетизм. Поведение ферромагнетиков в магнитном поле. Явление гистерезиса. Точка Кюри для ферромагнетиков. Ферриты. Работа по перемагничиванию ферромагнетиков и ферритов. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля.</p>
4.Физика колебаний и волн	1. Понятия о колебательных процессах.

	<p>Гармонические колебания и их характеристики, дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Примеры гармонических осцилляторов: маятник, груз на пружине, колебательный контур. Энергия гармонических колебаний. Сложение колебаний. Сложение согласованных по частоте и направлению гармонических колебаний; биения. Векторные диаграммы. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Гармонический осциллятор как спектральный прибор. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электрических) и его решение. Коэффициент затухания и логарифмический декремент затухания. Добротность. Вынужденные колебания гармонического осциллятора.</p> <p>2. Волновые процессы.</p> <p>Распространение колебаний – волны. Механические и электромагнитные волны. Скалярные и векторные волны. Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Синусоидальные (гармонические) волны и их характеристики. Бегущие гармонические волны как стационарные состояния поля. Уравнения бегущей плоской и сферической волн. Длина волны, волновой вектор и фазовая скорость. Энергия волны. Плотность потока энергии; интенсивность волны. Принцип суперпозиции; интерференция волн. Принцип Гюйгенса и Френеля. Дифракция волн. Дифракционная решетка. Поляризация света.</p>
5. Квантовая физика	<p>1. Противоречия классической физики.</p> <p>Температурное излучение и его закономерности. Модель абсолютно черного тела. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Противоречия классической физики в проблемах излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Виды фотоэлектрического эффекта и применения. Масса и импульс фотона. Энергия и импульс световых квантов. Давление света. Эффект Комптона и его теория. Рентгеновское излучение и его закономерности. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Развитие квантовых идей.</p> <p>2. Корпускулярно-волновой дуализм.</p> <p>Гипотеза Де-Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Соотношение неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи. Применение соотношения неопределенностей к решению квантовых задач. Границы применения классической механики.</p> <p>Волновая функция и ее статистический смысл. Суперпозиция состояний. Вероятность в квантовой теории. Амплитуды вероятностей и волны де Бройля. Временное уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний и его применение.</p> <p>3. Элементы физики атомного ядра.</p> <p>Заряд, размер и масса атомного ядра. Строение атомного ядра. Состав ядра. Работы Иваненко и Гейзенберга. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов и понятие о свойствах и природе ядерных сил. Модели ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивные превращения ядер. Естественная и искусственная радиоактивность, закономерности. Ядерные реакции. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Понятие о ядерной энергетике. Проблема источников энергии. Реакция синтеза атомных ядер. Энергия звезд. Проблемы управления термоядерными реакциями. Настоящее и будущее энергетике. Элементарные частицы и их характеристики. Современные проблемы микрофизики.</p>

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 13 ЗЕТ.

4. Технологическая карта по учебному курсу "Физика-1"

Идентификатор курса в модуле "Методическая работа" id=104511

Семестр изучения	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий														Форма контроля	Контроль в часах
		Всего часов по учебному плану	Контактная работа					Самостоятельная работа									
			Всего				В т.ч. в интерактивной форме	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное	ЦТ		
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические											
2	12	144	68	20	24	24	20	76	0	0	0	0	0	74	2	зачет	

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+,-)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр., или гл., парагр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерактивной форме (+, -)	в часах	в днях						
1		Лекция 1	Лек1	Кинематика поступательного и вращательного движения.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[1] §1-5 стр. 17-48
1		Практическое занятие №1	Пр.1	Элементы кинематики.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[1] §1-5 стр. 17-48, [4] §1.1-1.2 стр. 15-22
1		Лабораторное занятие №1	Лаб.1	Вводное.	+	П		4	-			Специализированная лаборатория	1	Г-310	15	Специализированное оборудование (п.12.5	
2		Самостоятельное изучение материала	Сам	Самостоятельное изучение материала "Методы обработки	-					6					110		

				результатов прямых и косвенных измерений физических величин".													
2		Лекция 2	Лек2	Динамика поступательного движения.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[1] §6-17 стр. 49-73
2		Практическое занятие №2	Пр.2	Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[1] §6-17 стр. 49-73 [4] §1.2 стр. 22-28
2		Лабораторное занятие №2	Лаб.2	Методы обработки результатов прямых измерений физических величин.	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-310	15	Специализированное оборудование (п.12.5	
3		Лекция 3	Лек3	Динамика вращательного движения.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[1] §38-44 стр. 134-161
3		Практическое занятие №3	Пр.3	Момент инерции. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[1] §38-44 стр. 134-161 [4] §1.5-1.7 стр. 35-38, 40-52
3		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №3.	-					6					110		
3		Лабораторное занятие №3	Лаб.3	Методы обработки результатов косвенных измерений физических величин.	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-310	15	Специализированное оборудование (п.12.5	
4		Лекция 4	Лек4	Работа. Энергия.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[1] §18-24 стр. 74-97
4		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №4.	-					6					110		
4		Практическое занятие №4	Пр.4	Энергия. Работа. Мощность.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[1] §18-24 стр. 74-97 [4] §1.3 стр. 28-32
4		Лабораторное занятие №4	Лаб.4	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-310	15	Специализированное оборудование (п.12.5	
5		Лекция 5	Лек5	Законы сохранения в механике.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[1] §18-31 стр. 74-114
5		Практическое занятие №5	Пр.5	Законы сохранения в механике.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[1] §18-31 стр. 74-114 [4] §1.4 стр. 32-35
5		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №5.	-					6					110		
5		Лабораторное занятие №5	Лаб.5	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-310	15	Специализированное оборудование (п.12.5	

				графику.													
6		Лекция 6	Лек6	Элементы специальной теории относительности.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[1] §62-71 стр. 217-245
6		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к итоговому занятию по теме "Механика".	-					6					110		
6		Практическое занятие №6	Пр.6	Элементы специальной теории относительности.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[1] §62-71 стр. 217-245 [4] §1.10 стр. 63-68
6		Лабораторное занятие №6	Лаб.6	Итоговое.	+	П		2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-310	15	Специализированное оборудование (п.12.5	
7		Лекция 7	Лек7	Средняя энергия молекул.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[1] §79-82, §85, §97-98 стр. 262-267, 273-277, 302-310
7		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к контрольной работе по теме "Механика".	-					6					110		[1] гл.1-8 стр. 17-245
7		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №7.	-					6					110		
7		Практическое занятие №7	Пр.7	Контрольная работа по теме "Механика".	+	П	20	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	
7		Лабораторное занятие №7	Лаб.7	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-310	15	Специализированное оборудование (п.12.5	
8		Лекция 8	Лек8	Первое начало термодинамики.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[1] §83-84, §87-90 стр. 268-273, 277-286
8		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №8.	-					6					110		
8		Практическое занятие №8	Пр.8	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[1] §83-84, §87-90 стр. 268-273, 277-286 [4] §2.1-2.2 стр. 72-80
8		Лабораторное занятие №8	Лаб.8	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-310	15	Специализированное оборудование (п.12.5	
9		Лекция 9	Лек9	Второе начало термодинамики.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[1] §103, §107-109 стр. 332-339, 332-356
9		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №9.	-					6					110		
9		Практическое занятие №9	Пр.9	Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели. Цикл Карно.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[1] §104-106 стр. 340-349 [4] §2.5-2.6 стр. 84-93
9		Лабораторное	Лаб.9	Выполняется	+	П	3	2	-			Специализированная	1	Г-310	15	Специализированное оборудование (п.12.5	

		занятие №9		лабораторная работа по индивидуальному графику.							лаборатория					
10		Лекция 10	Лек10	Распределения Максвелла и Больцмана.	+	Л		2	+		Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[1] §92, 98-100 стр. 289-290
10		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №10.	-					4				110		
10		Практическое занятие №10	Пр.10	Распределения Максвелла и Больцмана.	+	П	2	2	-		Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[1] §92, 98-100 стр. 289-290 [4] §2.4 стр. 81-84
10		Лабораторное занятие №10	Лаб.10	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-		Специализированная лаборатория	1	Г-310	15	Специализированное оборудование (п.12.5	
11		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к контрольной работе по теме "Молекулярная физика и термодинамика".	-					4				110		
11		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к итоговому занятию по теме "Молекулярная физика и термодинамика".	-					4				110		
11		Практическое занятие №11	Пр.11	Контрольная работа по теме "Молекулярная физика и термодинамика".	+	П	20	2	-		Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[1] §79-109 стр. 262-356
11		Лабораторное занятие №11	Лаб.11	Итоговое.	+	П		2	-		Специализированная лаборатория	1	Г-310	15	Специализированное оборудование (п.12.5	[1] §1-5 стр. 17-48
12		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к зачетному занятию по курсу лабораторных работ.	-					4				110		[1] §1-5 стр. 17-48, [4] §1.1-1.2 стр. 15-22
12		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к теоретическому тесту.	-					4				110		
12		Лабораторное занятие №12	Лаб.12	Зачетное.	+	П	18	2	-		Специализированная лаборатория	1	Г-310	15	Специализированное оборудование (п.12.5	
12		Итоговый тест по курсу через ЦТ	ТИ	Итоговый тест по курсу через ЦТ.	+		100			2	Компьютерный класс общего доступа	1		0		[1] §6-17 стр. 49-73
							ИТОГО	100	68	20	76					
											144					
							ИТОГО через ОТ					2				

Технологическая карта по учебному курсу "Физика-2"

Идентификатор курса в модуле "Методическая работа" id=104628

Семестр изучения	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий														Форма контроля	Контроль в часах
		Всего часов по учебному плану	Контактная работа					Самостоятельная работа									
			Всего				В т.ч. в интерактивной форме	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное	ЦТ		
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические											
3	13	144	76	24	28	24	24	68	0	0	0	0	0	66	2	зачет	

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+,-)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерактивной форме (+, -)	в часах	в днях						
1		Лекция №1	Лек.1	Точечный заряд. Закон Кулона. Напряженность ЭСП. Силовые линии. Понятие потенциала; разность потенциалов; принцип суперпозиции. Поле диполя.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[2] §1-9 стр. 11-34
1		Практическое занятие №1	Пр.1	Закон Кулона. Напряженность ЭСП. Потенциал, разность потенциалов. Принцип суперпозиции. Поле диполя.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[2] §1-9 стр. 11-34 [4] §3.1-3.2 стр. 104-114
1		Лабораторное занятие №1	Лаб.1	Вводное. Фронтальная работа.	+	П	3	4	-			Специализированная лаборатория	1	Г-314	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
2		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №2.	-					6					110		

2		Лекция №2	Лек.2	Поток вектора напряженности ЭСП. Теорема Гаусса для поля в вакууме. Связь напряженности поля и потенциала.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[2] §13-14 стр. 53-60
2		Практическое занятие №2	Пр.2	Поток вектора напряженности ЭСП. Теорема Гаусса для поля в вакууме. Связь напряженности поля и потенциала.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[2] §13-14 стр. 53-60
2		Лабораторное занятие №2	Лаб.2	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-314	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
3		Лекция №3	Лек.3	Работа по перемещению заряда в ЭСП. Проводники в электрическом поле.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[2] §24-27 стр. 84-92
3		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №3.	-					6					110		
3		Практическое занятие №3	Пр.3	Работа по перемещению заряда в ЭСП.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[2] §24-27 стр. 84-92
3		Лабораторное занятие №3	Лаб.3	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-314	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
4		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №4.	-					6					110		
4		Лекция №4	Лек.4	Постоянный электрический ток, его характеристики; закон Ома. ЭДС и работа источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[2] §31-38 стр. 98-114
4		Практическое занятие №4	Пр.4	Закон Ома. ЭДС и работа источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[2] §31-38 стр. 98-114 [4] §3.5 стр. 122-126
4		Лабораторное занятие №4	Лаб.4	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-314	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
5		Лекция №5	Лек.5	Магнитное поле в вакууме, характеристики, принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[2] §39-42 стр. 114-123
5		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №5.	-					6					110		
5		Практическое занятие №5	Пр.5	Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[2] §39-42 стр. 114-123 [4] §3.6 стр. 128-132
5		Лабораторное занятие №5	Лаб.5	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-314	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	

				графику.												
6		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к контрольной работе по теме "Электростатика".	-				4					110		
6		Лекция №6	Лек.6	Закон полного тока. Сила Ампера, сила Лоренца.	+	Л		2	+		Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[2] §43-44 стр.123-127
6		Практическое занятие №6	Пр.6	Контрольная работа по теме "Электростатика".	+	П	20	2	-		Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[2] §1-38 стр. 11-112
6		Лабораторное занятие №6	Лаб.6	Итоговое.	+	П		2	-		Специализированная лаборатория	1	Г-314	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
7		Лекция №7	Лек.7	Магнитный поток; теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме; работа сил поля по перемещению проводника с током.	+	Л		2	+		Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[2] §46-50 стр. 133-153
7		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №7.	-				6					110		
7		Практическое занятие №7	Пр.7	Закон полного тока. Сила Ампера, сила Лоренца.	+	П	2	2	-		Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[2] §43-44 стр. 123-127 [4] §3.6, §3.9 стр. 128-132, 141-142
7		Лабораторное занятие №7	Лаб.7	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-		Специализированная лаборатория	1	Г-314	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
8		Лекция №8	Лек.8	Явление ЭМИ, закон Фарадея, правило Ленца.	+	Л		2	+		Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[2] §60-63 стр. 181-187
8		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №8.	-				6					110		
8		Практическое занятие №8	Пр.8	Индуктивность, явление самоиндукции, взаимная индуктивность. Классификация диэлектриков.	+	П	2	2	-		Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[2] §60-63 стр. 181-187 [4] §3.2 стр. 114-117, 128-132, 135-140
8		Лабораторное занятие №8	Лаб.8	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-		Специализированная лаборатория	1	Г-314	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
9		Лекция №9	Лек.9	Индуктивность, явление самоиндукции, взаимная индуктивность.	+	Л		2	+		Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[2] §64-67 стр. 188-197
9		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №9.	-				6					110		
9		Практическое занятие №9	Пр.9	Поведение магнетиков во внешнем магнитном поле. Ферромагнетики.	+	П	2	2	-		Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[2] §51-59 стр. 153-181 [4] §3.7 стр. 133-135
9		Лабораторное занятие №9	Лаб.9	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-		Специализированная лаборатория	1	Г-314	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
10		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №10.	-				6					110		

10		Лекция №10	Лек.10	Поле в веществе. Классификация диэлектриков.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[2] §15-23 стр. 60-84
10		Практическое занятие №10	Пр.10	Уравнения Максвелла. Энергия электромагнитной волны.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[2] §69-71 стр. 199-208
10		Лабораторное занятие №10	Лаб.10	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-314	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
11		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к теоретическому тесту по ДЕ-3.	-					4					110		
11		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к контрольной работе по теме "Магнитостатика".	-					6					110		
11		Лекция №11	Лек. 11	Классификация магнетиков, поведение магнетиков во внешнем магнитном поле. Ферромагнетики.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[2] §55-59 стр. 165-181
11		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к итоговому занятию по теме "Магнитостатика".	-					4					110		
11		Практическое занятие №11	Пр.11	Контрольная работа по теме "Магнитостатика".	+	П	20	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[2] гл. 4-10 стр. 114-208
11		Лабораторное занятие №11	Лаб.11	Итоговое.	+	П		2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-314	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
12		Лекция №12	Лек. 12	Уравнения Максвелла, их общий вид, физический смысл. Энергия электромагнитной волны.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[2] §69-71 стр.199-208
12		Практическое занятие №12	Пр. 12	Подготовка к итоговому тестированию.	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	0		
12		Лабораторное занятие №12	Лаб.12	Зачетное.	+	П	15	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-314	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
13		Лабораторное занятие №13	Лаб. 13	Лабораторное занятие проводится в виде консультации.	+	П		2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-314	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
13		Итоговый тест по курсу через ЦТ	ТИ	Итоговый тест по курсу через ЦТ.	+		100			2		Компьютерный класс общего доступа	1		0		
							ИТОГО	100	76	24	68						
									144								
							ИТОГО через ОТ		2								

Технологическая карта по учебному курсу "Физика-3"

Идентификатор курса в модуле "Методическая работа" id=104629

Семестр изучения	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий														Форма контроля	Контроль в часах
		Всего часов по учебному плану	Контактная работа					Самостоятельная работа									
			Всего				В т.ч. в интерактивной форме	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное	ЦТ		
			Всего	Лекции	Лабораторн ые	Практическ ие											
4	13	180	76	24	28	24	24	68	0	0	0	0	0	66	2	экзамен	36

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+,-)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерактивной форме (+, -)	в часах	в днях						
1		Лекция №1	Лек.1	Свободные и вынужденные колебания.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[1] §49-54, §58-61 стр.181-197, 204-215
1		Практическое занятие №1	Пр.1	Гармонические колебания, математический, физический, пружинный маятники.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[1] §49-54 стр.181-197 [4] §1.9 стр. 57-63
1		Лабораторное занятие №1	Лаб.1	Вводное.	+	П	3	4	-			Специализированная лаборатория	1	Г-331	15	Специализированное оборудование (п.12.5	
2		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №2.	-					6					110		
2		Лекция №2	Лек.2	Сложение гармонических колебаний.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[1] §55-57 стр.198-204
2		Практическое занятие №2	Пр.2	Сложение гармонических колебаний одного направления. Метод векторных диаграмм.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[1] §55-57 стр.198-204 [4] §1.9 стр. 57-63

				Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.													
2		Лабораторное занятие №2	Лаб.2	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-331	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
3		Лекция №3	Лек.3	Волны. Уравнение волны. Энергия волны. Перенос энергии волной.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[2] §93-109 стр.274-315
3		Практическое занятие №3	Пр.3	Образование волн. Поперечные и продольные волны. Параметры волн и соотношения между ними.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[2] §93-109 стр.274-315 [4] §4.1-4.3 стр. 147-148, 154-156
3		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №3.	-					6					110		
3		Лабораторное занятие №3	Лаб.3	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-331	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
4		Лекция №4	Лек.4	Интерференция и дифракция света.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[2] §119-133 стр.347-428
4		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №4.	-					8					110		
4		Практическое занятие №4	Пр.4	Интерференция света. Условие максимумов и минимумов интерференции в тонких пленках. Дифракция света.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[2] §119-133 стр.347-428 [4] §5.2-5.3 стр. 163-181
4		Лабораторное занятие №4	Лаб.4	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-331	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
5		Лекция №5	Лек.5	Поляризация света.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[2] §134-141 стр.428-452
5		Практическое занятие №5	Пр.5	Степень поляризации, законы Малюса и Брюстера.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[2] §134-141 стр.428-452 [4] §5.4 стр. 181-186
5		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №5.	-					8					110		
5		Лабораторное занятие №5	Лаб.5	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-331	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
5		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к контрольной работе по теме "Колебания и волны".	-					8					110		
6		Лекция №6	Лек.6	Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения: закон Стефана-Больцмана, смещения Вина, формула	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[3] §1 стр.7-16

				Релея-Джинса.													
6		Практическое занятие №6	Пр.6	Контрольная работа по теме "Колебания и волны".	+	П	20	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[1] §49-61 стр.181-215 [2] §93-141 стр.274-452
6		Лабораторное занятие №6	Лаб.6	Итоговое.	+	П		2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-331	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
7		Лекция №7	Лек.7	Квантовая гипотеза. Формула Планка. Оптическая пирометрия.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[3] §5 стр.16-27
7		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №7.	-					6					110		
7		Практическое занятие №7	Пр.7	Законы теплового излучения. Фотоэффект.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[3] §8 стр.35-40 [4] §6.1-6.2 стр. 192-194
7		Лабораторное занятие №7	Лаб.7	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-331	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
8		Лекция №8	Лек.8	Фотоэффект и его виды, законы фотоэффекта.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[3] §8 стр.35-40
8		Практическое занятие №8	Пр.8	Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнения Шредингера.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[3] §13-16 стр.50-70 [4] §6.5-6.6 стр. 203-209
8		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №8.	-					8					110		
8		Лабораторное занятие №8	Лаб.8	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-331	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
9		Лекция №9	Лек.9	Масса и импульс фотона. Опыт Боте. Эффект Комптона и его элементарная теория. Давление света.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[3] §9-10 стр.40-48
9		Практическое занятие №9	Пр.9	Спектр атома водорода. Постулаты Бора. Квантовые числа.	+	П	2	2	-			Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[3] §21-22, 29, стр.84-104, 136 [4] §6.2-6.4 стр. 194-202
9		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №9.	-					8					110		
9		Лабораторное занятие №9	Лаб.9	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-			Специализированная лаборатория	1	Г-331	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
10		Лекция №10	Лек.10	Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнения Шредингера.	+	Л		2	+			Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[3] §11-16 стр.50-70
10		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №10.	-					8					110		
10		Практическое занятие	Пр.10	Ядерные реакции и их	+	П	2	2	-			Аудитория для	1	Г-315	30	Доска белая	[3] §48-54, стр.231-270

		№10		основные типы. Реакции деления ядер. Законы сохранения в ядерных реакциях. Реакции синтезе атомных ядер.							практических занятий				маркерная, Доска меловая	[4] §6.8 стр. 215-216
10		Лабораторное занятие №10	Лаб.10	Выполняется лабораторная работа по индивидуальному графику.	+	П	3	2	-		Специализированная лаборатория	1	Г-331	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
11		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к контрольной работе по теме "Квантовая физика и физика атома".	-				6					110		
11		Лекция №11.	Лек. 11	Спектр атома водорода. Правило отбора.	+	Л		2	+		Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[3] §29-33 стр.136-156
11		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к лабораторному занятию №11.	-									0		
11		Практическое занятие №11	Пр.11	Контрольная работа по теме "Квантовая физика и физика атома".	+	П	20	2	-		Аудитория для практических занятий	1	Г-315	30	Доска белая маркерная, Доска меловая	[3] §48-54 стр.231-270, §11-33 стр.50-149
11		Лабораторное занятие №11	Лаб.11	Итоговое.	+	П		2	-		Специализированная лаборатория	1	Г-331	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
12		Лекция №12.	Лек. 12	Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.	+	Л		2	+		Лекционная аудитория	1	Г-320	110	Медиаобеспечение	[3] §48-54 стр.231-287
12		Практическое занятие №12	Пр.12	Подготовка к итоговому тестированию.	+	П		2	-		Аудитория для практических занятий	1	Г-315	0		
12		Лабораторное занятие №12	Лаб.12	Зачетное.	+	П	15	2	-		Специализированная лаборатория	1	Г-331	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
13		Лабораторное занятие №13.	Лаб. 13	Лабораторное занятие проводится в виде консультации.	+	П		2	-		Специализированная лаборатория	1	Г-331	15	Специализированное оборудование (п.12.5)	
14		Контроль							36							
20		Итоговый тест по курсу через ЦТ	ТИ	Итоговый тест по курсу через ЦТ.	+		100		2		Компьютерный класс общего доступа	1		0		[3] гл. 1-9
						ИТОГО	100	76	24	104						
								180								
								2								

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Практическое занятие №1	Практическое занятие	2	Допускаются все.	2 балла студент получает за работу на практическом занятии.
Практическое занятие №2	Практическое занятие	2	Допускаются все.	2 балла студент получает за работу на практическом занятии.
Лабораторное занятие №2	Лабораторное занятие	3	Допускаются все.	3 балла за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана и зачтена. 2 балла за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана. 1 балл за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе.
Практическое занятие №3	Практическое занятие	2	Допускаются все.	2 балла студент получает за работу на практическом занятии.
Лабораторное занятие №3	Лабораторное занятие	3	Допускаются все.	3 балла за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана и зачтена. 2 балла за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа

				рассчитана. 1 балл за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе.
Практическое занятие №4	Практическое занятие	2	Допускаются все.	2 балла студент получает за работу на практическом занятии.
Лабораторное занятие №4	Лабораторное занятие	3	Допускаются все.	3 балла за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана и зачтена. 2 балла за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана. 1 балл за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе.
Практическое занятие №5	Практическое занятие	2	Допускаются все.	2 балла студент получает за работу на практическом занятии.
Лабораторное занятие №5	Лабораторное занятие	3	Допускаются все.	3 балла за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана и зачтена. 2 балла за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана. 1 балл за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе.

Практическое занятие №6	Практическое занятие	2	Допускаются все.	2 балла студент получает за работу на практическом занятии.
Практическое занятие №7	Практическое занятие	20	Допускаются все.	Студент получает 20 баллов. Контрольная работа проводится письменно по билетам. Распределение баллов: в билете 4 задания: 2 теоретических и 2 практических или 4 задачи. Каждое задание оценивается 5-ю баллами.
Лабораторное занятие №7	Лабораторное занятие	3	Допускаются все.	3 балла за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана и зачтена. 2 балла за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана. 1 балл за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе.
Практическое занятие №8	Практическое занятие	2	Допускаются все.	2 балла студент получает за работу на практическом занятии.
Лабораторное занятие №8	Лабораторное занятие	3	Допускаются все.	3 балла за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана и зачтена. 2 балла за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе, сняты все

				необходимые измерения, работа рассчитана. 1 балл за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе.
Практическое занятие №9	Практическое занятие	2	Допускаются все.	2 балла студент получает за работу на практическом занятии.
Лабораторное занятие №9	Лабораторное занятие	3	Допускаются все.	3 балла за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана и зачтена. 2 балла за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана. 1 балл за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе.
Практическое занятие №10	Практическое занятие	2	Допускаются все.	2 балла студент получает за работу на практическом занятии.
Лабораторное занятие №10	Лабораторное занятие	3	Допускаются все.	3 балла за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана и зачтена. 2 балла за лабораторную работу студент получает: если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана. 1 балл за лабораторную работу студент получает: если получен

				допуск к работе.
Практическое занятие №11	Практическое занятие	20	Допускаются все.	Студент получает 20 баллов. Контрольная работа проводится письменно по билетам. Распределение баллов: в билете 4 задания: 2 теоретических и 2 практических или 4 задачи. Каждое задание оценивается 5-ю баллами.
Лабораторное занятие №12	Лабораторное занятие	18	Допускаются все.	18 баллов получают студенты за активную работу на лабораторно-практических занятиях, за участие в олимпиадах, конференциях и т.д.
Итоговый тест по курсу через ЦТ	Итоговый тест по курсу через ЦТ	100	Допускаются все.	Баллы, выставаемые при освоении ДЕ "Механика и термодинамика" рассчитываются центром тестирования.
Пересдача зачета (экзамена) преподавателю	Пересдача	20	Допускаются студенты, не набравшие 40 баллов по накопительному рейтингу	20 баллов выставляется: если студент правильно решил задачу билета и дал полный ответ на два вопроса билета (с определениями, выводами формул, рисунками, схемами, графиками); 15 баллов выставляется: если студент правильно решил задачу билета и дал краткий ответ на два вопроса билета (без вывода формул); 10 баллов выставляется: если студент правильно решил задачу билета и дал краткий ответ на один вопрос билета (без вывода формул); 5 баллов выставляется если студент

				дал краткий ответ на вопросы билета и не решил задачу.
Схема расчета итоговой оценки:		Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ (если ББ предусмотрены)		

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет (тестирование)	Допускаются все	«зачтено»	40-100 баллов
		«не зачтено»	0-39 баллов
Экзамен (тестирование)	Допускаются все	«отлично»	80-100 баллов
		«хорошо»	60-79 баллов
		«удовлетворительно»	40-59 баллов
		«неудовлетворительно»	0-39 баллов

6. Банк тестовых заданий и регламент проведения тестирования

6.1. Банк тестовых заданий для проведения тестирования

Название банка тестовых заданий	Количество заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
Физика ТТ 2013 Сарафанова	1046	В.А.Сарафанова

6.2. Регламент проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Количество заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
Итоговый тест по курсу через ЦТ (Физика-1, тест, итоговый)	40	Тема 1.1 Определение ФВ	4	70
		Тема 1.2 Формулы	4	
		Тема 1.3 Единицы измерения	2	
		Тема 1.4 Вектор/график	2	
		Тема 1.5 Задача	2	
		Тема 2.1 Определение ФВ	4	
		Тема 2.2 Формулы	4	
		Тема 2.3 Единицы измерения	2	
		Тема 2.4 Вектор/график	1	
		Тема 2.5 Задача	2	
		Тема 3.1 Определение ФВ	4	
		Тема 3.2 Формулы	4	

		Тема 3.3 Единицы измерения	2	
		Тема 3.4 Вектор/график	2	
		Тема 3.5 Задача	1	
Итоговый тест по курсу через ЦТ (Физика-2, тест, итоговый)	50	Тема 4.1 Определение ФВ	6	70
		Тема 4.2 Формулы	6	
		Тема 4.3 Единицы измерения	5	
		Тема 4.4 Вектор/график	3	
		Тема 4.5 Задача	2	
		Тема 5.1 Определение ФВ	6	
		Тема 5.2 Формулы	6	
		Тема 5.3 Единицы измерения	5	
		Тема 5.4 Вектор/график	3	
		Тема 5.5 Задача	2	
		Тема 6.1 Определение ФВ	1	
		Тема 6.2 Формулы	1	
		Тема 6.3 Единицы измерения	1	
		Тема 6.4 Вектор/график	1	
		Тема 6.5 Задача	2	
Итоговый тест по курсу через ЦТ (Физика-3, тест, итоговый)	50	Тема 7.1 Определение ФВ	5	70

		Тема 7.2 Формулы	6	
		Тема 7.3 Единицы измерения	5	
		Тема 7.4 Вектор/график	3	
		Тема 7.5 Задача	4	
		Тема 8.1 Определение ФВ	5	
		Тема 8.2 Формулы	4	
		Тема 8.3 Единицы измерения	1	
		Тема 8.4 Вектор/график	2	
		Тема 8.5 Задача	4	
		Тема 9.1 Определение ФВ	4	
		Тема 9.2 Формулы	4	
		Тема 9.3 Единицы измерения	1	
		Тема 9.4 Вектор/график	1	
		Тема 9.5 Задача	1	

7. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено учебным планом.

8. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Не предусмотрено учебным планом.

9. Вопросы к экзамену (зачету)

№ п/п	Вопросы по курсу «Физика-1»
1	Механическое движение. Модели в механике. Векторы, скаляры и действия

№ п/п	Вопросы по курсу «Физика-1»
	с ними. Способы описания движения. Перемещение.
2	Скорость. Векторы средней и мгновенной скорости. Путь при равномерном движении.
3	Ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
4	Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения.
5	Инерциальные системы отсчёта. Масса, сила. Законы Ньютона и границы их применимости. Силы в природе.
6	Импульс системы частиц. Закон сохранения импульса. Центр масс системы материальных точек. Уравнение движения центра масс.
7	Механическая работа. Кинетическая энергия и работа. Теорема о приращении кинетической энергии.
8	Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.
9	Момент силы относительно точки и оси. Момент импульса относительно точки и оси. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.
10	Момент инерции тела, его свойства. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения.
11	Центр масс твердого тела и закон его движения. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося тела.
12	Термодинамический и статистический методы. Макроскопические параметры и системы. Равновесные и неравновесные состояния. Идеальный газ и уравнения его состояния.
13	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя энергия молекул. Число степеней свободы. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы.
14	Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости.
15	Количество теплоты. Внутренняя энергия идеального газа. Работа, совершаемая газом при изменении его объёма. Первое начало термодинамики.
16	Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера.
17	Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропные процессы. Показатель политропы.
18	Работа идеального газа в изо- и адиабатическом процессах.
19	Второе и третье начала термодинамики. Энтропия идеального газа и её свойства.
20	Тепловые машины. КПД тепловой машины. Цикл Карно. КПД цикла Карно.

№ п/п	Вопросы по курсу «Физика-2»
1	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Распределение зарядов.
2	Связь между напряженностью и потенциалом ЭСП. Эквипотенциальные поверхности.

№ п/п	Вопросы по курсу «Физика-2»
3	Электрическое поле. Напряженность электрического поля.
4	Теорема Гаусса. Теорема Гаусса в дифференциальной форме.
5	Циркуляция вектора напряженности ЭСП. Потенциал ЭСП.
6	Равновесие зарядов на проводнике. Емкость.
7	Конденсаторы. Емкость плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов. Батареи конденсаторов. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
8	Энергия взаимодействия системы неподвижных точечных зарядов, заряженного уединенного проводника, конденсатора и энергия ЭСП.
9	Постоянный электрический ток и его характеристики (сила тока, плотность тока, сопротивление). Сторонние силы. ЭДС.
10	Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи в интегральной и дифференциальной форме.
11	Правила Кирхгофа для неоднородного участка цепи. Закон Джоуля-Ленца для однородного и неоднородного участков цепи в интегральной и дифференциальной форме.
12	Магнитное поле. Основная характеристика магнитного поля. Силовые линии. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
13	Магнитное поле движущегося заряда. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
14	Закон Био-Савара-Лапласа.
15	Основные законы магнитного поля.
16	Сила Ампера. Закон Ампера. Сила Лоренца.
17	Закон ЭМИ. Правило Ленца. Природа ЭМИ (рассмотреть два случая: а) контур движется в постоянном магнитном поле, б) контур покоится в переменном магнитном поле).
18	Явление самоиндукции (в качестве примера рассчитать индуктивность бесконечно длинного соленоида).
19	Взаимная индукция. Рассчитать взаимную индуктивность двух катушек, намотанных на общий тороидальный сердечник из железа.
20	Трансформаторы. Энергия магнитного поля.
21	Токи при размыкании и замыкания цепи.
22	Классификация магнетиков, поведение магнетиков во внешнем магнитном поле. Ферромагнетики.
23	Классификация диэлектриков.

№ п/п	Вопросы по курсу «Физика-3»
1	Гармонические колебания и их характеристики.
2	Гармонический осциллятор (пружинный, физический и математический маятники).
3	Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
4	Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение.

№ п/п	Вопросы по курсу «Физика-3»
5	Дифференциальное уравнение вынужденных механических и электромагнитных колебаний и его решение.
6	Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты.
7	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
8	Образование волн. Поперечные и продольные волны. Параметры волн и соотношения между ними.
9	Образование стоячих волн. Узлы и пучности. Отличия бегущей и стоячей волн.
10	Вектор плотности потока энергии электромагнитной волны и упругих волн.
11	Корпускулярно-волновой дуализм. Интерференция света.
12	Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
13	Интерференция в тонких пленках, условия максимумов и минимумов.
14	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на небольшом круглом отверстии и диске.
15	Дифракция Фраунгофера на узкой длинной щели.
16	Дифракция Фраунгофера на одномерной дифракционной решетке.
17	Поляризация света, степень поляризации. Закон Брюстера.
18	Поляризация света при прохождении света через анизотропную среду (закон Малюса).
19	Тепловое излучение, его характеристики.
20	Законы теплового излучения: закон Стефана-Больцмана, смещения Вина, формула Релея-Джинса.
21	Квантовая гипотеза. Формула Планка.
22	Фотоэффект и его виды. Законы фотоэффекта.
23	Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
24	Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.
25	Масса и импульс фотона. Эффект Комптона.
26	Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
27	Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
28	Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме.
29	Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
30	Энергия связи и дефект масс.
31	Ядерные силы и модели ядра Радиоактивность..
32	Корпускулярно-волновой дуализм свойств частиц вещества. Волны де Бройля.
33	Природа радиоактивных излучений.
34	Ядерные реакции и их основные типы.
35	Реакции деления ядер. Реакции синтеза атомных ядер.
36	Законы сохранения в ядерных реакциях.
37	Фундаментальные взаимодействия: их виды; элементарные частицы участвующие во взаимодействиях различных типов; переносчики

№ п/п	Вопросы по курсу «Физика-3»
	фундаментальных взаимодействий.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Механика	ОПК-3	контрольная работа
2	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-3	контрольная работа
3	Электростатика	ОПК-3	контрольная работа
4	Магнитостатика	ОПК-3	контрольная работа
5	Колебания и волны	ОПК-3	контрольная работа
6	Квантовая физика и физика атома	ОПК-3	контрольная работа

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

10.2.1. Комплект заданий для контрольной работы

Тема: механика и термодинамика.

Задание 1. Тело массой m и радиусом (или длиной) r начинает вращаться относительно оси, проходящей через его центр масс, таким образом, что угловое смещение φ меняется по заданному закону $\varphi = \varphi(t)$, где A , B , C – постоянные величины. Найти, какую работу совершает над телом результирующий момент внешних сил за промежуток времени от t_1 до t_2 . Размерность величин A , B , C определить самим.

Вариант	Вращающееся тело	m , г	r , см	Закон изменения φ	A	B	C	t_1 , с	t_2 , с
1	Стержень	100	20	$\varphi = At^4 + B$	4	5	-	1,5	2,0
2	Диск	200	5		3	-7	-	2,0	2,5
3	Обруч	100	12		0,8	0,5	-	2,5	3,0
4	Шар	300	4		2	0,9	-	3,0	3,5

Задание 2. К идеальному газу массой m подводится определенное количество теплоты и газ одним из процессов, сопровождающихся изменением температуры от T_1 до T_2 или объема от V_1 до V_2 , переводится из состояния 1 в состояние 2. Изменение энтропии при этом равно ΔS . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Вариант	Газ	Изопроцесс	m , г	T_1 , К	T_2 , К	V_1 , м ³	V_2 , м ³	ΔS , Дж/К
1	H ₂	$p = \text{const}$?	300	500	-	-	742,9

2	Ar	36	?	400	-	-	12,96
3	N ₂	5,6	250	?	-	-	6,39
4	CO ₂	13,2	400	600	-	-	?

Тема: Электричество и магнетизм.

Задание 1. Найти поток вектора напряженности электростатического поля, создаваемого двумя равномерно заряженными телами, через площадку $S=A \cdot B$, расположенную на расстоянии r_1 от центра первого тела и r_2 – от второго тела таким образом, что нормаль к площадке составляет угол α с перпендикуляром, проведенным ко второму телу из центра первого. Считать, что A и B во много раз меньше r_1 и r_2 , т.е. в пределах площадки S поле постоянно.

Вариант	Первое тело	Второе тело	$S, \text{ см}^2$	$\alpha, \text{ град}$	$r_1, \text{ м}$	$r_2, \text{ м}$
1	Точечный заряд $q = +5 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$	Бесконечно длинная нить, $\lambda = -2 \cdot 10^{-8} \text{ Кл/м}$	2	45	0,5	2,0
2			2	45	1,0	1,5
3			2	45	1,5	1,0
4			2	45	2,0	0,5

Задание 2. Два прямолинейных длинных параллельных проводника находятся на расстоянии r_1 друг от друга. По проводникам проходят токи I_1 и I_2 в одном направлении. Для того, чтобы раздвинуть проводники до расстояния r_2 , надо совершить работу на единицу длины проводника, равную A . Найти неизвестную величину согласно номеру задания.

Вариант	$r_1, \text{ см}$	$r_2, \text{ см}$	$I_1, \text{ А}$	$I_2, \text{ А}$	$A, \text{ Дж}$
1	?	5	1,4	0,5	$9,7 \cdot 10^{-8}$
2	2	?	0,75	1,2	$1,98 \cdot 10^{-7}$
3	r_1	$1,5 r_1$?	2,5	$4,05 \cdot 10^{-7}$
4	$0,5 r_2$	r_2	0,5	?	$6,93 \cdot 10^{-8}$

Тема: колебания и волны, квантовая физика и физика атома.

Задание 1. Определить энергию, получаемую за время t площадью S освещенной Солнцем поверхности планет Солнечной системы или звезд нашей галактики (при нормальном падении лучей). Температура поверхности Солнца равна 6000 К, диаметр Солнца – $1,39 \cdot 10^6 \text{ км}$, расстояние от Солнца до планеты (или звезды) – r . Поглощением энергии в атмосфере пренебречь.

Вариант	Планета Солнечной системы (звезда)	$r, \text{ км}$	t	$S, \text{ м}^2$
1	Меркурий	$5,8 \cdot 10^7$	1 с	1
2			1 мин	100

3	Венера	$1,08 \cdot 10^8$	1 с	1
4			1 мин	100

Задание 2. Записать в полной форме уравнение ядерной реакции. Определить неизвестный элемент или частицу согласно номеру задания в таблице. Вычислить энергию, выделяемую в результате ядерной реакции.

Номер варианта	Сокращенная форма записи ядерной реакции
1	$^{14}\text{N} (?, p) ^{17}\text{O}$
2	$^2\text{H} (d, n) ?$
3	$^9\text{Be} (d, 2\alpha) ?$
4	$^6\text{Li} (?, p) ^7\text{Li}$

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если набрано 18-20 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если набрано 15-17 баллов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если набрано 11-14 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если набрано менее 11 баллов.

11. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

В процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технология традиционного обучения (лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов);
- информационные технологии (визуальные лекции с использованием презентационного метода).

Методические указания

Занятия по дисциплине «Физика» для студентов вузов проводятся в соответствии с учебным планом. Аудиторная работа студентов под руководством преподавателей осуществляется в соответствии с расписанием в рамках лекций, практических и лабораторных занятий. В самостоятельную работу студентов входит более глубокое изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных домашних заданий

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

12.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	Савельев И. В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - Изд. 12-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 432 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0630-2.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
2	Савельев И. В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. / И. В. Савельев. - Изд. 12-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 496 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0631-9.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
3	Савельев И. В. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - Изд. 5-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 308 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0687-6.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
4	Савельев И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] = A collection of tasks and exercises in general physics : учеб. пособие / И. В. Савельев. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 288 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0638-8.09	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

12.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Гринкруг М. С. Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. С. Гринкруг, А. А. Вакулук. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 480 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1293-8.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
2	Иродов И. Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] = Exercises in general physics : учеб. пособие / И. Е. Иродов. - Изд. 14-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 416 с. : ил. - (Классическая учебная	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0319-6.		
3	Кудин Л. С. Курс общей физики (в вопросах и задачах) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. С. Кудин, Г. Г. Бурдуковская. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 320 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1372-0.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
4	Браже Р. А. Лекции по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. А. Браже. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 320 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1436-9.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МП

12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

12.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

12.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м2	Количество посадочных мест
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические двухместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 66, 3 этаж, (Г-317).	42.9	34

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м2	Количество посадочных мест
2.	"Физическая лаборатория №1". Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы лабораторные, столы преподавательские, стул преподавательский, ПК, шкафы доска учебная (маркерная) передвижная, маятник Обербека, машина Атвуда, установка Акустический метод определения показателя адиабаты воздуха, Установка Определение приращения энтропии при плавлении твердого тела, штангенциркули	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 40, 3 этаж, (Г-312).	88,3	14
3.	Лаборатория "Электричество. Магнетизм"	Столы лабораторные, столы преподавательские шкафы, установка для опыта "Определение элементарного заряда", установка для опыта "Измерение сопротивления проводников с помощью моста Уитстона", установка для опыта "Определение ЭДС методом компенсации", установка для опыта "Исследование зависимости полезной мощности и КПД источника тока от сопротивления нагрузки", установка для опыта "Определение ёмкости конденсатора по времени его разряда", установка для опыта "Градуирование термопары и определение удельной термо-ЭДС", установка для опыта "Исследование зависимости сопротивления полупроводников от температуры - установка для опыта", установка для опыта "Исследование вольт-амперной	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 42,43,44, 3 этаж, Г-(308)	67,5	14

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м2	Количество посадочных мест
		характеристики электронно-дырочного перехода", установка для опыта "Измерение индукции магнитного поля с помощью физического маятника", установка для опыта "Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли", установка для опыта "Исследование намагничивания ферромагнетика с помощью осциллографа", установка для опыта "Определение точки Кюри", установка для опыта "Индукционный метод измерения магнитной индукции", установка для опыта "Измерение индуктивности и взаимной индуктивности катушек", установка для опыта "Исследование электростатического поля методом аналоговой модели"			
4.	Лаборатория "Механика и молекулярная физика"	Столы лабораторные, стулья ученические, Столы преподавательские, доска аудиторная (меловая), маятник Обербека, машины Атвуда, установка Акустический метод определения показателя адиабаты воздуха, установка Определение приращения энтропии при плавлении твердого тела, штангенциркули, маятник Максвелла, установка Проверки второго закона Ньютона.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 35, 3 этаж, Г-320	44,5	14
5.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для	Столы ученические трехместные (моноблоки) стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая),	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по	204.3	160

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м2	Количество посадочных мест
	проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	кафедра напольная, экран навесной, стационарный проектор, процессор, мышь компьютерная пространственная, пульт для проектора	ТП № 34, 3 этаж, Г-322		
6.	Лаборатория «Оптика и колебания». Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы лабораторные, стулья ученические, Столы компьютерные, Столы преподавательские, стулья преподавательские, ПК, установка для опыта Изучение гармонических колебаний математического маятника, установка для опыта Изучение гармонических колебаний физического маятника установка для опыта Исследование свободных затухающих электромагнитных колебаний, установка для опыта Изучение интерференции света при отражении от плоскопараллельной пластины, установка для опыта Изучение затухающих механических колебаний, установка для опыта Вращение плоскости поляризации, установка для опыта Изучение законов теплового излучения, установка для опыта Изучение внешнего фотоэффекта, установка для	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 11, 3 этаж, Г-333	69.3	14

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м2	Количество посадочных мест
		опыта Изучение дифракции Фраунгофера на одной щели, установка для опыта Изучение спектра атома водорода, Установка для опыта Поглощение радиоактивного излучения			
7	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические двухместные, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная (меловая), ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, д. 16 В, позиция по ТП № 64, 4 этаж (УЛК-402)	55,4	19
8.	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 48, 4 этаж (Г-401)	84,8	16

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м2	Количес тво посадоч ных мест
	для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.				
