

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

В.Ш. Мухаметшин

(подпись)

27.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(755) Физика

Направление подготовки (специальность): **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность: **профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);**

Трудоемкость дисциплины: **11 з.е. (396час)**

Октябрьский 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Инженерная компьютерная графика; Ознакомительная практика; Основы геологии; Химия; Химия нефти и газа

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Автоматизированные системы управления объектами нефти и газа; Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства; Теоретическая и прикладная механика; Электротехника

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Обязательная часть;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
2	4	144	64	80	экзамен;
3	4	144	60	84	зачет;
4	3	108	50	58	экзамен;
ИТОГО:	11	396	174	222	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	ОПК-1-2
2	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4ц-3

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-1	ОПК-1.2 Выполняет интерпретацию промысловых данных, проводит технико-экономический анализ, составляет рабочие проекты в составе творческой команды ОПК-1.3 Решает конкретные производственные и исследовательские задачи на основе понимания физической сущности и особенностей основных технологических процессов нефтегазовой	З(ОПК-1)	Знать: способы решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	промышленности, функционала основных технологических объектов, с учетом нормативной документации по их эксплуатации ОПКц-1.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей и принципы автоматизированного проектирования	У(ОПК-1)	Уметь: решать задачи, связанные с профессиональной деятельностью, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания
		В(ОПК-1)	Владеть: способами проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.
ОПК-4ц	ОПК-4.1 Способен подбирать стандартное оборудование, приборы и материалы и современные информационные системы для измерения параметров технологических процессов ОПК-4.2 Способен снимать и обрабатывать параметры технологических процессов ОПК-4.3 Определяет необходимый объем автоматизации конкретного технологического объекта или процесса, составляет перечень параметров, подлежащих измерению, сигнализации и регулированию	З(ОПК-4ц)	Знать: методы планирования и проведения необходимых экспериментов, обрабатывать полученные данные
		У(ОПК-4ц)	Уметь: проводить измерения и наблюдения, осуществлять сбор данных для выполнения работ, уметь подбирать оборудование и приборы
		В(ОПК-4ц)	Владеть: навыками сбора данных для выполнения работ

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	174		64	60	50								
лекции (всего)	72		26	26	20								
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	44		16	16	12								
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	44		16	16	12								
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (за-	0												

щита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))														
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	14		6	2	6									
проектная деятельность (ПД)	0													
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	222		80	84	58									
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0													
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	61		20	30	11									
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	59		22	23	14									
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	49		15	24	10									
подготовка к сдаче зачета, экзамена	53		23	7	23									
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0													
освоение on-line курса	0													
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0													
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	396		144	144	108									

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Механика. Молекулярная физика и термодинамика	2	26	16	16	80	138	З(ОПК-1) У(ОПК-1) В(ОПК-1) В(ОПК-4ц)
2	Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	3	26	16	16	84	142	З(ОПК-1) У(ОПК-1) В(ОПК-1) В(ОПК-4ц)
3	Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	4	20	12	12	58	102	З(ОПК-1) У(ОПК-1) В(ОПК-1) В(ОПК-4ц)
	ИТОГО:		72	44	44	222	382	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	Кинематика материальной точки, механическое движение, система отчета. Скорость, ускорение. Радиус кривизны траектории, нормальное и тангенциальное ускорения.	2		
2	1-Механика. Моле-	Кинематика поступательного и вращательного движения твердого	2		

	кулярная физика и термодинамика	тела. Угловая скорость и ускорение, их связь с линейными величинами.			
3	1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Закон инерции. Внешние и внутренние силы.	2		
4	1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	Центр масс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Энергия и работа силы. Кинетическая энергия. Силовое поле. Потенциальная энергия, ее связь с силой. Законы сохранения энергии (упругий и неупругий удар).	2		
5	1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	Динамика вращательного движения. Моменты силы и импульса относительно центра и оси. Уравнение динамики вращения.	2		
6	1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	Кинетическая энергия вращения, момент инерции. Закон сохранения момента импульса. Движение в поле центральных сил. Преобразование Галилея. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Вращающаяся система, центробежная и кориолисова силы инерции.	3		
7	1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические параметры. Молекулярно-кинетическая теория газов и уравнение Клайперона - Менделеева. Закон Дальтона. Средняя кинетическая энергия молекул. Закон распределения энергии по степеням свободы.	2		
8	1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении объема. Теплота и теплоемкость. Графическое изображение термодинамических процессов. Изопроцессы и адиабатический процесс. Работа и теплоемкость газа в этих процессах.	2		
9	1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	Молекулярно Барометрическая формула. Распределения Максвелла и Больцмана для молекул идеального газа - кинетическая теория теплоемкости Понятие о квантовании уравнений энергии.	2		
10	1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	Физическая кинетика. Число столкновений молекул и длина свободного пробега. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Опытные законы диффузии. Теплопроводность и вязкость - их молекулярно - кинетическая теория.	3		
11	1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	Обратимые и необратимые процессы. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики, необратимый цикл Карно.	2		
12	1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	Энтропия. Энтропия идеального газа. Статистическое толкование второго начала термодинамики.	2		
13	2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	Электрический заряд. Напряженность поля, принцип суперпозиции, силовые линии. Поток напряженности, теорема Гаусса.	2		
14	2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	Работа поля по перемещению заряда. Потенциал электрического поля, его связь с напряженностью. Энергия системы зарядов.	2		
15	2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	Электрический диполь, его поле. Взаимодействие диполя с однородным и неоднородным электрополем.	2		
16	2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов и поля в проводнике. Электрическое поле в диэлектриках. Полярные и неполярные молекулы, поляризованность.	2		
17	2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	Электрическое смещение, относительная диэлектрическая проницаемость, силы в диэлектрике. Условия на границе двух диэлектриков. Сегнетоэлектрики. Емкость. Конденсаторы. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Объемная плотность энергии электрополя	2		
18	2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	Электрический ток, его характеристики и условия существования Обобщенный закон Ома.	2		
19	2-Электричество.	Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Закон	2		

	Магнетизм. Колебания и волны	Джоуля - Ленца. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытное обоснование. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия.			
20	2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	Магнитное поле и его индукция. Закон Ампера. Закон Био - Савара - Лапласа. Магнитное поле прямого проводника с током и кругового тока. Магнитный момент витка с током.	2		
21	2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме. Поле соленоида и тороида. Теорема Гаусса для магнитной индукции	2		
22	2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Эффект Холла. Контур с током в магнитном поле, магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Явление и закон электромагнитной индукции - его выводы на основе закона сохранения энергии и электронной теории. Токи Фуко. Самоиндукция и индуктивность. Взаимная индукция. Объемная плотность энергии магнитного поля.	2		
23	2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	Атом в магнитном поле. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряженность магнитного поля, ее циркуляция, магнитная проницаемость Среды, условия на границе магнетиков.	3		
24	2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	Гармонические колебания: их характеристика и дифференциальное уравнение. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и частоты. Биения.	3		
25	3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	Когерентность и интерференция световых волн. Расчет интерференционной картины от двух источников. Интерференция света в тонких пленках, полосы равной толщины и равного наклона. Просветление оптики.	2		
26	3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля: расчет дифракции света на одной щели.	2		
27	3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера. Двойное преломление. Закон Малюса. Поляроиды и поляризационные призмы.	2		
28	3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа. Стефана-Больцмана и Вина.	2		
29	3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	Квантовая гипотеза и формула Планка. Пирометрия. Фотоэффект, уравнение Эйнштейна для него. Фотоны, их масса и импульс.	2		
30	3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	Опыт Боте. Давление света. Эффект Комптона.	2		
31	3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	Радиоактивность и ее виды. Закон радиоактивного распада, правила смещения. Альфа- и бета- распад, нейтрино. Гамма-излучение и его свойства. Методы наблюдения и регистрации ядерных излучений.	2		
32	3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	Ядерные реакции. Реакция деления ядра. Понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций	2		
33	3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	Спектр поглощения и излучения водородоподобного атома. Рентгеновское излучение тормозное и характеристическое.	2		
34	3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	Размер и состав атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра.	2		
	-	ИТОГО:	72		

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	1	Изучение законов кинематики на примере математического маятника, обратного маятника, машины Автуда Экспериментальная проверка законов кинематики на примере математического маятника, обратного маятника, машины Автуда.	4		
1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	2	Вычисление момента инерции различных тел. Момент инерции тела относительно оси и относительно точки	4		
1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	3	Изучение закона сохранения энергии Измерять и вычислять потенциальную энергию: для тела, поднятого над Землей, для упруго деформированной пружины, сравнить полученные значения	4		
1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	4	Определение модуля Юнга методом изгиба изучение упругих деформаций различных материалов, определение модуля Юнга по деформации изгиба.	4		
2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	5	Определение емкости конденсаторов с помощью моста Сотти измерение электроемкостей двух конденсаторов; проверка закона последовательного и параллельного соединения конденсаторов.	4		
2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	6	Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры Цель работы состоит в экспериментальном изучении зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры и в измерении температурных коэффициентов сопротивления.	4		
2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	7	Определение ЭДС источника, полезной мощности ознакомиться с компенсационным методом измерения ЭДС, исследовать зависимость полной и полезной мощности в электрической цепи и коэффициента полезного действия источника от величины тока.	4		
2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	8	Определение коэффициента самоиндукции катушки с сердечником и без железного сердечника. познакомиться с процессами в цепи переменного тока с катушкой индуктивности, определить индуктивность катушки с сердечником и без железного сердечника.	4		
3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	9	Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки определение с помощью дифракционной решетки длины световых волн в различных частях видимого спектра.	4		
3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	10	Определение постоянной Стефана-Больцмана изучение закономерностей теплового излучения, знакомство с бесконтактным методом определения температур с помощью оптического пирометра, экспериментальное определение постоянной Стефана-Больцмана	4		
3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	11	Измерение концентрации растворов колориметрическим путем Изучить способ измерения концентрации раствора колориметрическим путем. Построение зависимости $D = f(C)$	2		
3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	12	Измерение углового распределения космического излучения проверить формулу зависимости интенсивности космического излучения от угла наблюдения.	2		
-		ИТОГО:	44		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы
---------------	------	----------------------------	--------------------

			очная	очно- заочная	заочная
1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	1	Кинематика материальной точки. Способы задания движения точки. Кинематические характеристики движения точки. Векторный способ задания движения точки. Координатный способ задания движения точки. Естественный способ задания движения точки. Анализ видов и кинематических параметров движения точки	2		
1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	2	Кинематика вращательного движения точки. Естественная система отсчета. Связь между параметрами вращательного и поступательного движения. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Скорость. Траектория	2		
1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	3	Динамика материальной точки. Законы Ньютона Предмет изучения динамики. Законы Ньютона и область их применимости. Принцип относительности Галилея. Центр масс. Виды сил в механике, их природа.	2		
1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	4	Законы сохранения. Фундаментальные физические законы	2		
1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	5	Первый закон термодинамики. Применение к политропическим процессам. Политропный процесс	2		
1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	6	Второй закон термодинамики. Виды процессов. Изохорный (изохорический) процесс. Изотермический процесс. Изобарный (изобарический) процесс. Адиабатический процесс (адиабатный процесс). Уравнение теплового баланса	2		
1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	7	КПД тепловых процессов (двигателей и холодильников). Коэффициент полезного действия. Цикл Карно. Тепловые двигатели	2		
1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	8	Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Адиабатический процесс.	2		
2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	9	Электрический заряд. Напряженность поля, принцип суперпозиции, силовые линии. Поток напряженности, теорема Гаусса.	2		
2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	10	Работа поля по перемещению заряда. Потенциал электрического поля, его связь с напряженностью. Энергия системы зарядов.	2		
2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	11	Электрический ток, его характеристики и условия существования. Обобщенный закон Ома.	2		
2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	12	Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Закон Джоуля - Ленца.	2		
2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	13	Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме. Поле соленоида и тороида. Теорема Гаусса для магнитной индукции	2		
2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	14	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Эффект Холла. Контур с током в магнитном поле, магнитный поток.	3		
2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	15	Гармонические колебания: их характеристика и дифференциальное уравнение. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и частоты. Биения.	3		
3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	16	Геометрическая оптика и фотометрия. Элементы геометрической оптики.	2		
3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	17	Световой поток, сила света и освещенность Отношение между силой света (I) и освещенностью (E)	2		
3-Оптика. Атомная физика	18	Волновая оптика.	2		

зика. Ядерная физика		Интерференция света от двух когерентных источников света.			
3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	19	Дифракция света. Дифракционные решетки.	2		
3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	20	Постулаты Бора и теория атома водорода. Радиоактивность. Ядерные реакции	2		
3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	21	Корпускулярно-волновой дуализм вещества и поля (формула де-Бройля, явления Комптона, фотоэффект, давление света) Универсальности корпускулярно-волнового дуализма. Волновые характеристики	2		
-		ИТОГО:	44		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	подготовка к сдаче зачета, экзамена	23		
1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	15		
1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	22		
1-Механика. Молекулярная физика и термодинамика	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	20		
2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		
2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	24		
2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	23		
2-Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	30		
3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	подготовка к сдаче зачета, экзамена	23		
3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	10		
3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	14		
3-Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	11		
-	ИТОГО:	222		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика

Кинематика. Динамика. Статика. Молекулярно-кинетическая теория. Первое начало термодинамики.

Раздел 2. Электричество. Магнетизм. Колебания и волны

Электрический ток. Движение электронов. Закон Ома. Магнитная индукция. Сила Ампера. Сила Лоренца. Переменный ток. Закон сохранения энергии. Трансформатор

Раздел 3. Оптика. Атомная физика. Ядерная физика

Закон преломления. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Модель Томсона. Опыт Резерфорда. Строение и характеристики атомов. Строение ядер и свойства ядерных сил

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
Библиотека справочных материалов Wikipedia	http://wikipedia.ru
Интернет-олимпиады	http://olymp.i-exam.ru/
Материалы для студентов по математике, механике.	http://vuz.exponenta.ru
Электронно-библиотечная система "Инфра-М"	http://znanium.com/
Электронно-библиотечная система "Лань"	http://e.lanbook.com/
Электронный каталог УГНТУ в интернете	http://www.bibl.rusoil.net/
Юридический сайт "Консультант плюс"	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-102	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиатура Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Бу(4)); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, проц, клавиатура, мышь)(1); Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
2	1-321	IP-камера KCM-3911(6); Лампа с оригинальным модулем для проектора EPSON EB-X12(1); Монитор ЖК Acer V22 3HQBB(1); Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1); Сервер INTEL(1); Сервер Intel(1); Сервер Класмас(1); Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1); Шкаф монтажный телекоммуникационный 19" напольный (600*1000*2055)(1); Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

3	1-508	Компьютер в компл. Intel Core3.1(монитор 19" PHILIPS, клавиатура Genius.мышь Genius)(1); Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB 2*2(1); Плакаты по учебно-метод. работе 750*1070(5); Проектор Epson EB X10 (белый)(1); Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
4	1-508	Компьютер в компл. Intel Core3.1(монитор 19" PHILIPS, клавиатура Genius.мышь Genius)(1); Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB 2*2(1); Плакаты по учебно-метод. работе 750*1070(5); Проектор Epson EB X10 (белый)(1); Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
5	1-508	Компьютер в компл. Intel Core3.1(монитор 19" PHILIPS, клавиатура Genius.мышь Genius)(1); Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB 2*2(1); Плакаты по учебно-метод. работе 750*1070(5); Проектор Epson EB X10 (белый)(1); Учебно-наглядные пособия по дисциплине, набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
6	1-508	Компьютер в компл. Intel Core3.1(монитор 19" PHILIPS, клавиатура Genius.мышь Genius)(1); Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB 2*2(1); Плакаты по учебно-метод. работе 750*1070(5); Проектор Epson EB X10 (белый)(1); Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций

7	1-510	Монитор Beng FP71G+ TFT 17"*(1);Стенд "Тестирование"(1);Тип.компл.обор.для лаб."Электричество и(1);ЛАТР 1М;модуль "Источник питания" - 6 шт.;модуль "Измерение частоты методом двойной круговой развертки";модуль "Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре";модуль "Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов";модуль "Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре";модуль "Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла";модуль "Изучение процесса заряда и разряда конденсатора";модуль "Изучение релакционных колебаний";модуль "Изучение свойств сегнетоэлектриков";модуль "Изучение электрических колебаний в связанных контурах";модуль "Изучение электрических процессов в простых линейных цепях при действии гармонической электродвижущей силы";модуль "Изучение явления взаимной индукции";модуль "Магазин емкостей" - 3 шт.;модуль "Магазин сопротивлений" - 4 шт.;модуль "Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона";модуль "Определение работы выхода электронов из металла";осциллограф - 6 шт.;пирометр Проминь;установка для изучения р-п перехода;установка для исследования магнитного поля;Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
8	1-511	Комплект лаб.и демонст оборуд. по оптике(1);Компьютер в компл.Intel Core3.1(монитор19" PHILIPS,клав Genius.мышьGenius)(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB 2*2(1);Люксметр testo 540(1);Прибор комбинированный цифровой(1);Принтер Canon LBP- 3010 USB(511)(1);Тип.компл.обор.для лаб."Квантовая физика(1);Фотоколориметр КФК-3-01(1); рабочее место студента "Геометрическая оптика" РМС - 4;Компьютер в комплекте Intel (монитор LG клавиша Genius, мышь Genius, сетевое разветвление Buro);Рабочее место студента "Интерференция" РМС-2;Рабочее место студента "Геометрическая оптика, поляризация и дифракция" " РМС- 1;автоматизированное рабочее место студента для исследования опытов по дифракции АРМС-7;рабочее место студента "Дисперсия и дифракция"РМ С -5;рабочее место студента "Дифракция" РМС-3;рабочее место студента"Спектры поглощения и пропускания" РМС- 6;установка для изучения абсолютно черного тела;установка для изучения внешнего фотоэффекта и измерения постоянной Планка;установка для изучения космических лучей;установка для изучения спектра атома водорода;установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца;Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
9	1-511	Комплект лаб.и демонст оборуд. по оптике(1);Компьютер в компл.Intel Core3.1(монитор19" PHILIPS,клав Genius.мышьGenius)(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB 2*2(1);Люксметр testo 540(1);Прибор комбинированный цифровой(1);Принтер Canon LBP- 3010 USB(511)(1);Тип.компл.обор.для лаб."Квантовая физика(1);Фотоколориметр КФК-3-01(1); рабочее место студента "Геометрическая оптика" РМС - 4;Компьютер в комплекте Intel (монитор LG клавиша Genius, мышь Genius, сетевое разветвление Buro);Рабочее место студента "Интерференция" РМС-2;Рабочее место студента "Геометрическая оптика, поляризация и дифракция" " РМС- 1;автоматизированное рабочее место студента для исследования опытов по дифракции АРМС-7;рабочее место студента "Дисперсия и дифракция"РМ С -5;рабочее место студента "Дифракция" РМС-3;рабочее место студента"Спектры поглощения и пропускания" РМС- 6;установка для изучения абсолютно черного тела;установка для изучения внешнего фотоэффекта и измерения постоянной Планка;установка для изучения космических лучей;установка для изучения спектра атома водорода;установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца;Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

10	1-512	Компьютер в компл. Intel Core3.1(монитор 19" PHILIPS, клавиатура Genius, мышь Genius)(1); Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB 2*2(5); МФУ лазерный Kyocera M2040dn (A4 40 ppm, 1200dpi, 512Mb, USB, Network)(1); Монитор Acer V173Dbm "Black" 17"(1); Принтер HP лазерный LaserJet 1018 USB 2.0(1); Системный блок Intel Core 2 Duo (+ж.д.+блок пит.+привод+клавиатура, мышь)(1); Установка для измерения теплоты парообразования(1); Установка для изучения зависимости скорости звука от температуры(1); Установка для исследования теплоемкости твердого тела(1); Установка для определ. коэфф. взаимной диффузии воздуха и водяного пара(1); Установка для определ. отношен. теплоемкости воздуха(1); Установка для определения изменения энтропии(1); Установка для определения коэффициента вязкости воздуха(1); Установка для определения коэффициента теплопроводности воздуха(1); Установка для определения универсальной газовой(1); УКЛО (универсальный комплект лабораторного оборудования по оптике - 9 модулей); Установка для измерения теплоты парообразования; Установка для изучения зависимости скорости звука от температуры; Установка для исследования теплоемкости твердого тела; Установка для определения универсальной газовой постоянной; Установка для определения изменения энтропии; Установка для определения коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара; Установка для определения коэффициента вязкости; Установка для определения коэффициента теплопроводности воздуха; Установка для определения теплоемкости воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме; Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
11	1-520	Лаб. мод. комплекс "Физич. основы механики"(1); Тип. компл. оборуд. для лаб. "Волновые процессы"(1); Установка лабораторная "Соударение шаров"; Установка лабораторная "Машина Атвуда"; Установка лабораторная "Гироскоп"; Установка лабораторная "Маятник Обербека" для определения ускорения силы тяжести обратным маятником; Установка лабораторная "Маятник Максвелла"; Установка лабораторная "Маятник наклонный"; Установка лабораторная "Маятник универсальный"; Установка лабораторная "Унифилярный подвес с пушкой"; блок электронный - 6 шт.; установка лабораторная "Модуль Юнга и Модуль сдвига"; установка для изучения волновых явлений на поверхности воды; установка для изучения звуковых волн; установка для изучения собственных колебаний струны; установка для определения момента инерции методом трифилярного подвеса; установка для определения момента инерции однородного стержня; установка для определения момента инерции однородной пластины; Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	AVP Kaspersky Lab	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
2	eLIBRARY.RU	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
3	Microsoft Office 2003 Suites	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
4	Windows Professional 7 Russian	Дата выдачи лицензии 07.03.2012
5	Windows Professional 8 Russian	Дата выдачи лицензии 16.12.2012
6	Windows XP Professional Russian	Дата выдачи лицензии 26.12.2002
7	Виртуальные лабораторные работы по физике, химии и электротехнике	Дата выдачи лицензии 07.02.2012

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (755)ФизикаНаправление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое делоНаправленность: профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»Форма обучения: очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	2,3,4			Савельев, И.В. Курс общей физики: учебное пособие в 3-х т. Т. 1: Механика. Молекулярная физика / И.В. Савельев. – Изд. 14-е, стер. – СПб.: Лань, 2018. – 432 с.: ил.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Основная литература	Для изучения теории;	2,3,4			Савельев, И.В. Курс общей физики: учебное пособие в 3-х т. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И.В. Савельев. – Изд. 14-е, стер. – СПб.: Лань, 2018. – 500 с.: ил.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Основная литература	Для изучения теории;	2,3,4			Савельев, И.В. Курс общей физики: учебное пособие в 3-х т. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. – Изд. 12-е, стер. – СПб.: Лань, 2018. – 320 с.: ил.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	2,3,4			Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие / И.В. Савельев. – Изд. 8-е, стер. – СПб.: Лань, 2018. – 292 с.: ил.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (755) ФизикаНаправление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое делоНаправленность профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»Форма обучения очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	2,3,4			Физика. Электричество и магнетизм : учебно-методическое пособие к выполнению практических и самостоятельных работ / сост. Л. Ф. Юсупова. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 796 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	2,3,4			Определение коэффициента вязкости воздуха : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторной работы / сост.: Г. Р. Измайлова [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 895 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	2,3,4			Электричество и магнетизм : учебно-методическое пособие к выполнению практических работ и самостоятельной работе обучающихся / сост.: Г. М. Мифтахова [и др.]. - Sterlitamak : УГНТУ, 2021. - 1,69 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

_____ В.Ш. Мухаметшин

27.06.2024

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(755)Физика**

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность: профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

Трудоемкость дисциплины: 11 з.е. (396час)

Октябрьский 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр резуль- тата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достиже- ния результатов освое- ния компетенций	Вид оценоч- ного средства
1	Механика. Молекулярная физика и термодинамика	В(ОПК-1)	способы решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	ОПКц-1.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей и принципы автоматизированного проектирования	Владеет основными способами решения задач молекулярной физики	Лабораторная работа
				ОПК-1.2 Выполняет интерпретацию промышленных данных, проводит технико-экономический анализ, составляет рабочие проекты в составе творческой команды	Владеет основными способами решения задач молекулярной физики	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
				ОПК-1.3 Решает конкретные производственные и исследовательские задачи на основе понимания физической сущности и особенностей основных технологических процессов нефтегазовой промышленности, функционала основных технологических объек-	Владеет основными способами решения задач СТО	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания

				тов, с учетом нормативной документации по их эксплуатации		
		В(ОПК-4ц)	методы планирования и проведения необходимых экспериментов, обрабатывать полученные данные	ОПК-4.1 Способен подбирать стандартное оборудование, приборы и материалы и современные информационные системы для измерения параметров технологических процессов	владеет информацией о применении, используемого оборудования	Лабораторная работа
				ОПК-4.2 Способен снимать и обрабатывать параметры технологических процессов	имеет навыки сбора и обработки параметров	Лабораторная работа
				ОПК-4.3 Определяет необходимый объем автоматизации конкретного технологического объекта или процесса, составляет перечень параметров, подлежащих измерению, сигнализации и регулированию	владеет информацией и составляет перечень параметров, подлежащих измерению	Лабораторная работа
		З(ОПК-1)	способы решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	ОПКц-1.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей и принципы автоматизированного проектирования	Знает основные законы молекулярной физики и термодинамики,	Лабораторная работа

			ОПК-1.2 Выполняет интерпретацию промышленных данных, проводит технико-экономический анализ, составляет рабочие проекты в составе творческой команды	Знает основные уравнения кинематики, динамики твердого тела, основы СТО	Письменный и устный опрос
			ОПК-1.3 Решает конкретные производственные и исследовательские задачи на основе понимания физической сущности и особенностей основных технологических процессов нефтегазовой промышленности, функционала основных технологических объектов, с учетом нормативной документации по их эксплуатации	Знает основные законы молекулярной физики и термодинамики,	Письменный и устный опрос
		У(ОПК-1)	ОПКц-1.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей и принципы автоматизированного проектирования	Умеет решать и объяснять решения задач молекулярной физики и термодинамики	Лабораторная работа
			ОПК-1.2 Выполняет интерпретацию промышленных данных, проводит технико-экономический	Умеет решать и объяснять решения задач молекулярной физики и термодинамики	Лабораторная работа Письмен-

				анализ, составляет рабочие проекты в составе творческой команды		ный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
				ОПК-1.3 Решает конкретные производственные и исследовательские задачи на основе понимания физической сущности и особенностей основных технологических процессов нефтегазовой промышленности, функционала основных технологических объектов, с учетом нормативной документации по их эксплуатации	Умеет решать и объяснять решения задач СТО	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
2	Электричество. Магнетизм. Колебания и волны	В(ОПК-1)		ОПКц-1.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей и принципы автоматизированного проектирования	Владеет основными способами решения задач магнетизма	Лабораторная работа
				ОПК-1.2 Выполняет интерпретацию промысловых данных, проводит	Владеет основными способами решения задач эл. тока	Письменный и устный

				технико-экономический анализ, составляет рабочие проекты в составе творческой команды		опрос Разно- уровне- вые зада- чи и за- дания
				ОПК-1.3 Решает конкретные производственные и исследовательские задачи на основе понимания физической сущности и особенностей основных технологических процессов нефтегазовой промышленности, функционала основных технологических объектов, с учетом нормативной документации по их эксплуатации	Владеет основными способами решения задач магнетизма	Письменный и устный опрос Разно- уровне- вые зада- чи и за- дания
		В(ОПК-4ц)	методы планирования и проведения необходимых экспериментов, обрабатывать полученные данные	ОПК-4.1 Способен подбирать стандартное оборудование, приборы и материалы и современные информационные системы для измерения параметров технологических процессов	владеет информацией о применении , используемого оборудования	Лабораторная работа
				ОПК-4.2 Способен снимать и обрабатывать параметры технологических процессов	имеет навыки сбора и обработки параметров	Лабораторная работа
				ОПК-4.3 Определяет необходимый объем автоматизации конкретного	владеет информацией и составляет перечень параметров , подлежа-	Лабораторная работа

				технологического объекта или процесса, составляет перечень параметров, подлежащих измерению, сигнализации и регулированию	щих измерению	
		З(ОПК-1)	способы решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	ОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей и принципы автоматизированного проектирования	Знает основные уравнения постоянного тока	Лабораторная работа
				ОПК-1.2 Выполняет интерпретацию промышленных данных, проводит технико-экономический анализ, составляет рабочие проекты в составе творческой команды	Знает основные уравнения постоянного тока	Письменный и устный опрос
				ОПК-1.3 Решает конкретные производственные и исследовательские задачи на основе понимания физической сущности и особенностей основных технологических процессов нефтегазовой промышленности, функционала основных технологических объектов, с учетом норматив-	Умеет решать и объяснять решения задач магнетизма	Письменный и устный опрос

			ной документации по их эксплуатации		
		У(ОПК-1)	ОПКц-1.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей и принципы автоматизированного проектирования	Умеет решать и объяснять решения задач постоянного электрического тока	Лабораторная работа
			ОПК-1.2 Выполняет интерпретацию промышленных данных, проводит технико-экономический анализ, составляет рабочие проекты в составе творческой команды	Умеет решать и объяснять решения задач постоянного электрического тока	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
			ОПК-1.3 Решает конкретные производственные и исследовательские задачи на основе понимания физической сущности и особенностей основных технологических процессов нефтегазовой промышленности, функционала основных технологических объектов, с учетом нормативной документации по их эксплуатации	Умеет решать и объяснять решения задач магнетизма	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
3	Оптика. Атомная физика. Ядерная физика	В(ОПК-1)	ОПКц-1.1. Использует в профессиональной дея-	Владеет основными способами решения	Лабораторная

				тельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей и принципы автоматизированного проектирования	задач теплового излучения	работа
				ОПК-1.2 Выполняет интерпретацию промышленных данных, проводит технико-экономический анализ, составляет рабочие проекты в составе творческой команды	Владеет основными способами решения задач теплового излучения	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
				ОПК-1.3 Решает конкретные производственные и исследовательские задачи на основе понимания физической сущности и особенностей основных технологических процессов нефтегазовой промышленности, функционала основных технологических объектов, с учетом нормативной документации по их эксплуатации	Владеет основными способами решения задач атомной физики	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
		В(ОПК-4ц)	методы планирования и проведения необходимых экспериментов, обрабатывать полученные	ОПК-4.1 Способен подбирать стандартное оборудование, приборы и материалы и современ-	владеет информацией о применении, используемого оборудования	Лабораторная работа

			данные	ные информационные системы для измерения параметров технологических процессов		
				ОПК-4.2 Способен снимать и обрабатывать параметры технологических процессов	имеет навыки сбора и обработки параметров	Лабораторная работа
				ОПК-4.3 Определяет необходимый объем автоматизации конкретного технологического объекта или процесса, составляет перечень параметров, подлежащих измерению, сигнализации и регулированию	владеет информацией и составляет перечень параметров, подлежащих измерению	Лабораторная работа
		З(ОПК-1)	способы решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	ОПКц-1.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей и принципы автоматизированного проектирования	Знает основные уравнения теплового излучения	Лабораторная работа
				ОПК-1.2 Выполняет интерпретацию промышленных данных, проводит технико-экономический анализ, составляет рабочие проекты в составе творческой команды	Знает основные уравнения теплового излучения	Письменный и устный опрос

			ОПК-1.3 Решает конкретные производственные и исследовательские задачи на основе понимания физической сущности и особенностей основных технологических процессов нефтегазовой промышленности, функционала основных технологических объектов, с учетом нормативной документации по их эксплуатации	Знает основные уравнения атомной физики	Письменный и устный опрос
		У(ОПК-1)	ОПКц-1.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей и принципы автоматизированного проектирования	Умеет решать и объяснять решения задач теплового излучения Умеет решать и объяснять решения задач атомной физики	Лабораторная работа
			ОПК-1.2 Выполняет интерпретацию промышленных данных, проводит технико-экономический анализ, составляет рабочие проекты в составе творческой команды	Умеет решать и объяснять решения задач теплового излучения Умеет решать и объяснять решения задач атомной физики	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
			ОПК-1.3 Решает конкретные производственные и исследовательские задачи на основе пони-	Умеет решать и объяснять решения задач атомной физики	Лабораторная работа Письмен-

				мания физической сущности и особенностей основных технологических процессов нефтегазовой промышленности, функционала основных технологических объектов, с учетом нормативной документации по их эксплуатации		ный и устный опрос
--	--	--	--	--	--	--------------------

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если лабораторные исследования проведены на высшем уровне в полном соответствии с методикой. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если в целом получены необходимые результаты лабораторных исследований без нарушения указанной методики. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающемуся при необходимости проведения дополнительных лабораторных исследований для получения необходимых результатов. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающемуся, если лабораторная работа выполнена с нарушениями указанной методики и результаты исследований не соответствуют действительным результатам «зачтено» выставляется обучающемуся, если студент демонстрирует умения и владения на высоком уровне, самостоятельно проводит эксперименты. «незачтено» выставляется обучающемуся, если студент не умеет и не владеет техникой выполнения лабораторных операций, не проводит самостоятельно эксперименты
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если в ответе полностью раскрыто содержание темы. Про-

		тестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	демонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли обсуждать дискуссионные положения. Продemonстрировано умение точно формировать и обсуждать дискуссионные положения. Общее количество баллов от 90 до 100. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Общее количество баллов от 75 до 89 оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающемуся, если тема раскрыта в общем виде и понятийный аппарат освоен частично. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Общее количество баллов от 61 до 74. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающемуся, если понятийный аппарат не освоен. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Количество баллов меньше 60. «зачтено» выставляется обучающемуся, если студент демонстрирует высокий уровень знаний, умений и владений. «незачтено» выставляется обучающемуся, если студент не знает (не ориентируется), не умеет и не владеет приобретаемыми компетенциями.
3	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать	Комплект разноуровневых задач и заданий	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент ясно изложил условие задачи, решение обосновал точной ссылкой на изученный материал; оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения; оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студенту, если ясно изложил условие задачи, но решение обосновал формулировками при неполном использовании понятийного аппарата дисциплины оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студенту, если не уяснил условие задачи, решение не обосновал. «зачтено» выставляется обучающемуся, если студент демонстрирует высокий уровень знаний, демонстрирует высокий уровень умений в решении типичных

		фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.		ВЫХ задач. «незачтено» выставляется обучающемуся, если студент не умеет применять полученные знания для решения задач
--	--	--	--	---

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Примеры экзаменационных билетов

Уфимский государственный нефтяной технический университет
Кафедра информационных технологий, математики и естественных наук

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине «Физика»

по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело

специализация: «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

1 Закон сохранения механической энергии.

2 Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

3 Фотоэффект. Законы фотоэффекта.

Заведующий кафедрой ИТМЕН

К.Т. Тынчеров

Лектор

И.И. Галлямов

ОТВЕТЫ

1. Закон сохранения механической энергии. Если тела, составляющие замкнутую механическую систему, взаимодействуют между собой только силами тяготения и упругости, то работа этих сил равна приращению потенциальной энергии тел, взятому с противоположным знаком:

$$A = -(E_p2 - E_p1).$$

По теореме о кинетической энергии эта работа равна приращению кинетической энергии тел:

$$A = E_k2 - E_k1.$$

Следовательно

$$E_k2 - E_k1 = -(E_p2 - E_p1) \text{ или}$$

$$E_k1 + E_p1 = E_k2 + E_p2.$$

Сумма кинетической и потенциальной энергии тел, составляющих замкнутую систему и взаимодействующих между собой силами тяготения и силами упругости, остается неизменной. Это утверждение выражает закон сохранения энергии в механических процессах. Он является следствием законов Ньютона. Сумму $E = E_k + E_p$ называют полной механической энергией. Закон сохранения механической энергии выполняется только тогда, когда тела в замкнутой системе взаимодействуют между собой консервативными силами, то есть силами, для которых можно ввести понятие потенциальной энергии.

2. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вокруг проводника с током возникает магнитное поле. Фарадей предложил, что возможен обратный

процесс - магнитное поле создает электрический ток. Для проверки своей гипотезы Фарадей проводил опыты, в которых рассматривал взаимодействие магнитного поля и замкнутого проводника. Выводы: Электрический ток возникает при изменяющемся магнитном поле. Ток появлялся в момент вдвигания и выдвигания магнита.

Явление ЭМИ- это явление возникновения ЭДС в замкнутом контуре, вызванное изменением магнитного поля в этом же контуре.

Закон ЭМИ : $\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi}{dt}$

ЭДС индукции в замкнутом контуре прямо пропорциональна скорости изменения магнитного потока. $\mathcal{E}$ - ЭДС индукции (В); N- число витков; $\Phi = \Phi_2 - \Phi_1$ - изменение магнитного потока; t - время

Знак минус в формуле говорит о направлении индукционного тока: Индукционный ток имеет такое направление, что созданный им магнитный поток стремится уравновесить, то изменение магнитного поля, которое вызвало данный ток. (когда поля нет ток мешает его возникновению, когда поле есть - мешает его исчезновению). Это правило называется правилом Ленца.

Магнитный поток- это величина равная числу линии магнитного поля проходящих через площадь контура.

$\Phi = B S \cos \alpha$ (Вб- Вебер)

B- магнитная индукция(Тл); S- площадь контура (м²); α - угол между линиями магнитного поля и перпендикуляром к контуру. (если контур расположен перпендикулярно линиям поля то $\alpha = 0$). Единица магнитного потока — Вебер (Вб)

Эдс индукции, возникающая в движущемся проводнике. Правило правой руки. Явление электромагнитной индукции наблюдается и в тех случаях, когда магнитное поле не изменяется во времени, но магнитный поток через контур изменяется из-за движения проводника в магнитном поле. В этом случае причиной возникновения ЭДС индукции является не вихревое электрическое поле, а сила Лоренца. Возникновение ЭДС индукции объясняется действием силы Лоренца на свободные заряды в движущихся проводниках, в результате заряды начинают двигаться, направленно создавая в таком проводнике индукционный ток и эдс индукции.

$\mathcal{E} = B \cdot v \cdot L \cdot \sin \alpha$

Направление индукционного тока в движущемся проводнике определяют по правилу правой руки. Правило правой руки: Если правую руку расположить так, чтобы линии магнитной индукции (B) входили в ладонь, а отогнутый большой палец показывал направление движения проводника, то четыре вытянутых пальца укажут направление индукционного тока в проводнике.

3. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Фотоэффект возникает при взаимодействии вещества с поглощаемым электромагнитным излучением. Различают внешний и внутренний фотоэффект. Внешним фотоэффектом называется явление вырывания электронов из вещества под действием падающего на него света. Внутренним фотоэффектом называется явление увеличения концентрации носителей заряда в веществе, а следовательно, и увеличения электропроводности вещества под действием света. Частным случаем внутреннего фотоэффекта является вентильный фотоэффект — явление возникновения под действием света электродвижущей силы в контакте двух различных полупроводников или полупроводника и металла. Внешний фотоэффект был открыт в 1887 г. Г. Герцем, а исследован детально в 1888—1890 гг. А. Г. Столетовым.

Законы фотоэффекта

1. Число фотоэлектронов, вырывающихся за 1 с с поверхности катода, пропорционально интенсивности света, падающего на это вещество.
2. Кинетическая энергия фотоэлектронов не зависит от интенсивности падающего света, а зависит линейно от его частоты.
3. Красная граница фотоэффекта зависит только от рода вещества катода.
4. Фотоэффект практически без инерционен, так как с момента облучения металла светом до вылета электронов проходит время τ .

Вопросы к экзаменам по физике

«Механика и молекулярная физика»

Часть 1.

1. Кинематика материальной точки. Скорость, ускорение, путь, перемещение.
2. Динамика материальной точки. Законы динамики.
3. Импульс. Закон сохранения импульса.
4. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Энергии кинетическая и потенциальная.
5. Закон сохранения механической энергии.
6. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела.
7. Момент силы и момент импульса механической системы.
8. Момент инерции тела относительно оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося тела.
9. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
10. Преобразование Галилея. Механический принцип относительности.
11. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца.
12. Относительность длин и промежутков времени.
13. Гармонические механические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
14. Математический маятник.
15. Физический маятник.
16. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение.
17. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
18. Средняя кинетическая энергия молекул. Принцип равного распределения энергии по степеням свободы.
19. Внутренняя энергия идеального газа.
20. Работа газа при изменении его объема.
21. Первое начало термодинамики. Применение его к изпроцессам и адиабатическому процессу.
22. Барометрическая формула.
23. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
24. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
25. Опытные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения.
26. Цикл Карно и его КПД.
27. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Вопросы к экзаменам по физике

«Электричество и электромагнетизм»

Часть 2

1. Электрическое поле. Основные характеристики электростатического поля – напряженность и потенциал. Связь потенциала и напряженности.
2. Поток вектора напряженности. Теория Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теории Остроградского-Гаусса к расчету электрических полей.
3. Электрическое поле в веществе. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Электрическое смещение.
4. Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности.
5. Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы.
6. Энергия заряженных проводника, конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля.
7. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Закон Ома в дифференциальной форме.

8. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение.
9. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Ампера.
10. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого тока, отрезка провода с током, в центре кругового тока.
11. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
12. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного потока. Работа перемещения и контура с током в магнитном поле.
13. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.
14. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля.
15. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков.
16. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме. Материальность электромагнитных волн.
17. Электрический колебательный контур. Амплитуда, частота, период колебаний. Дифференциальное уравнение электромагнитных колебаний и его решение.
18. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс.
19. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
20. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.
21. Излучения диполя.

Вопросы к экзаменам по физике
«Оптика, атомная и ядерная физика»
Часть 3

1. Фотоэффект, его законы.
2. Тормозное рентгеновское излучение.
3. Эффект Комптона.
4. Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома.
5. Постулаты Бора. Опыт Франка-Герца.
6. Теория водородного атома.
7. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества.
8. Принцип неопределенности.
9. Уравнение Шредингера для стационарного состояния.
10. Физический смысл волновой функции.
11. Квантовая энергия.
12. Квантование момента импульса.
13. Прохождение частиц через потенциальный барьер.
14. Спектр атома водорода.
15. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням атома.
16. Рентгеновские спектры.
17. Состав и характеристики атомного ядра.
18. Масса и энергия связи ядра.
19. Модели атомного ядра.
20. Ядерные силы и их свойства.
21. Радиоактивность
22. Закон радиоактивного распада.
23. Альфа-распад.
24. Механизм бета-распада.
25. Гамма-излучение.
26. Деление ядер. Атомная энергетика.
27. Термоядерный синтез.
28. Классы элементарных частиц.

29. Методы регистрации элементарных частиц.
30. Биологическое воздействие ядерных частиц.
31. Прохождение ядерных частиц через вещество.
32. Применение ядерных частиц в нефтяной промышленности

Разноуровневые задачи и задания.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Диск начинает вращаться вокруг неподвижной оси, при этом угол поворота φ меняется по закону: $\varphi = (2t^2 - t)$. Чему равны угловая скорость и угловое ускорение диска через $2c$?

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) $7 (1/c)$, $3 (1/c^2)$ | 3) $7 (1/c)$, $4 (1/c^2)$ |
| 2) $8 (1/c)$, $3 (1/c^2)$ | 4) $4 (1/c)$, $4 (1/c^2)$ |
| 5) $8 (1/c)$, $4 (1/c^2)$ | |

2. Материальная точка движется по закону: $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$. Какие утверждения относительно действующей силы являются **ВЕРНЫМИ**!

- А) Составляющая силы вдоль оси Ox зависит от времени
- В) Составляющая силы вдоль оси Oy равна нулю.
- С) Составляющая силы вдоль оси Oz пропорциональна времени.

Варианты ответов:

- | | | |
|-----------|-------------|----------|
| 1) Только | 2) Только С | 3) А и В |
| 4) В и С | 5) А и С | |

3. На спокойной воде пруда стоит лодка. Человек переходит с носа на корму. Какие утверждения **ВЕРНЫ**

- А. Положение центра масс системы человек-лодка не изменяется
- В. Импульс системы не изменяется
- С. Лодка смещается по ходу движения человека

Варианты ответа:

- | | | |
|-----------------|--------------------|----------|
| 1) Только А | 2) Только В | 3) А и В |
| 4) Только В и С | 5) Только А, В и С | |

4. Во сколько раз сила электрического взаимодействия двух электронов больше их гравитационного взаимодействия?

5. Два проводящих шарика, весом по $0,04 \text{ Р}$ каждый, подвешены в воздухе на нитях длиной 205 см к одному крючку. Шарикам сообщили равные одноименные заряды, вследствие чего шарики разошлись на расстояние 90 см . Определить величину заряда шарика.

6. Электрон движется вокруг ядра атома водорода по круговой орбите радиусом $5,29 \cdot 10^{-9} \text{ см}$. Определить скорость электрона на этой орбите.

7. Определить потенциал поля, образованного диполем в точках плоскости, перпендикулярной его оси и проходящей через середину отрезка, соединяющего заряды.

8. В центре куба помещен заряд $10,6 \cdot 10^{-9} \text{ кл}$. Определить число силовых линий, проходящих через грань.

9. Пластины плоского конденсатора помещены в керосин. Какую работу надо совершить, чтобы раздвинуть пластины конденсатора от 2 до 11 мм , если пластины заряжены до напряжения 600 В и

отключены от источника? Площадь каждой пластины 628 см^2 .

10. В центре квадрата расположен положительный заряд $2,5 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$. Какой величины заряд надо поместить в каждой вершине квадрата, чтобы система зарядов находилась в равновесии? Что можно сказать о знаке зарядов.

11. Между плоскими пластинами, заряженными равномерно, помещена пылинка массой 10^{-15} кг с зарядом $4,8 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Какова плотность зарядов на пластинах, если пылинка находится в равновесии?

12. Площадь каждой пластины плоского конденсатора 314 см^2 , расстояние между пластинами 2 мм . Пластины находятся в воздухе и напряженность поля между пластинами 600 В/см . Какую работу нужно затратить, чтобы вдвинуть между пластинами конденсатора плотностью заполняет конденсатор и конденсатор после заряжения отключен от источника?

13. В углах при основании равнобедренного треугольника с боковой стороной 8 см расположены заряды q_1 и q_2 . Определить силу, действующую на заряд 1 нКл , помещенный в вершине треугольника. Угол при вершине 120° . $q_1 = q_2 = 2 \text{ нКл}$

- 1) $1,8 \text{ мкН}$
- 2) $1,9 \text{ мкН}$
- 3) $2,8 \text{ мкН}$
- 4) $4,8 \text{ мкН}$

14. В углах при основании равнобедренного треугольника с боковой стороной 8 см расположены заряды q_1 и q_2 . Определить силу, действующую на заряд 1 нКл , помещенный в вершине треугольника. Угол при вершине 120° . $q_1 = -q_2 = 2 \text{ нКл}$

- 1) $1,8 \text{ мкН}$
- 2) $1,9 \text{ мкН}$
- 3) $2,8 \text{ мкН}$
- 4) $4,8 \text{ мкН}$

15. Чему равна скорость света: а) в воде; б) в скипидаре; в) во льду?

16. Нить обычной электрической лампы накаливания испускает лучи световых волн продолжительностью около 10^{-8} с . Чему равна протяженность такого цуга в пространстве?

17. На каком расстоянии a_2 от зеркала получится изображение предмета в выпуклом зеркале с радиусом кривизны $R = 40 \text{ см}$, ли предмет помещен на расстоянии $a_1 = 30 \text{ см}$ от зеркала? Какова будет высота y_2 изображения, если предмет имеет высоту $y_1 = 2 \text{ см}$? Проверить вычисления, сделав чертеж на миллиметровой бумаге.

18. Выпуклое зеркало имеет радиус кривизны $R = 60 \text{ см}$. а расстоянии $a_1 = 10 \text{ см}$ от зеркала поставлен предмет высотой $y_1 = 2 \text{ см}$. Найти положение и высоту y_2 изображения. Дать чертеж.

19. В вогнутом зеркале с радиусом кривизны $R = 40 \text{ см}$ хотят получить действительное изображение, высота которого вдвое меньше высоты самого предмета. Где нужно поставить предмет и где получится изображение?

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

СПИСОК ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО КУРСУ «МЕХАНИКА»

1. Определение коэффициентов трения качения и трения скольжения с помощью наклонного маятника.
2. Изучение закона сохранения энергии.
3. Определение модуля Юнга методом изгиба.
4. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
5. Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда.
6. Изучение законов соударения тел.

7. Измерение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника.
8. Определение момента инерции и приведенной длины физического маятника.
9. Определение момента инерции однородного стержня.
10. Определение момента инерции методом трифилярного подвеса.

СПИСОК ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО КУРСУ «ОПТИКА»

1. Определение расстояния между когерентными источниками света (опыт Юнга).
2. Наблюдение и исследование явления дифракции.
- 2А. Исследование закона Малюса и прохождения поляризованного света через фазовую пластинку.
3. Определение характеристик дифракционной решетки.
4. Исследование спектров поглощения и пропускания.
5. Исследование дисперсии оптического стекла.
6. Изучение спектра атома водорода.
7. Определение явления внешнего фотоэффекта.
8. Изучение абсолютно черного тела.
9. . Изучение поглощения космического излучения в свинце.
- 10 Изучение углового распределения интенсивности космического излучения.
11. Определение длины волны излучения лазера по интерференционной картине полос равного наклона.

СПИСОК ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО КУРСУ «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО»

1. ФПК-8 Изучение эффекта Холла в полупроводниках.
2. ФПК-6 Изучение р-n перехода.
3. ФПК-7 Изучение температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников.
4. ФПЭ-06 Определение работы выхода электронов из металла.
5. ФПЭ-03 Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.
6. ФПЭ-04 Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.

СПИСОК ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО КУРСУ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА»

1. Определение коэффициента вязкости воздуха
2. Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити
3. Изучение диффузии газов
4. Определение показателя адиабаты по отношению теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме (метод Клемана - Дезорма)
5. Определение c_p/c_v при различных температурах по измерению резонансных частот звуковых колебаний воздуха в цилиндрическом канале
6. Исследование теплоемкости твердых тел
7. Определение теплоты парообразования воды
8. Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова