

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Физика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

«Б.1.1.8 Физика»

направление подготовки:

21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль «Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазопроводов и
газонефтехранилищ»

форма обучения – очная

курс – 1

семестр – 1, 2

зачетных единиц – 3, 4

часов в неделю – 3, 4

всего часов – 252

в том числе:

лекции – 18, 28

коллоквиум – 0, 8;

практические занятия – нет

лабораторные занятия – 36, 36

самостоятельная работа – 54, 72

зачет – 2 семестр

экзамен – 1 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: «Физика» состоит в обеспечении студентов знаниями и навыками в области математических и естественно-научных знаний, связанных с основными разделами физики, выработке практических навыков решения физических проблем, в получении высшего профессионально профилированного образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности, востребованности на рынке труда и успешной профессиональной карьере.

Задачи изучения дисциплины: Формирование научного мировоззрения и современного физического мышления, которое включает воспитание в студентах определенной физической культуры, уровень которой должен обеспечить способность самостоятельно приобретать нужные знания по смежным областям физики путем чтения специальной физической литературы и использования специально предназначенных информационных источников;

Овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;

Ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента и умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б1.1.8 «Физика» является дисциплиной базовой части математического и естественнонаучного цикла ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров «Нефтегазовое дело». В процессе ее изучения студент должен обладать базовыми знаниями в таких областях высшей математики, как векторный анализ, дифференциальное и интегральное исчисление (дисциплина Б.1.1.6 «Математика», компетенция ОПК-2) и в области информатики (дисциплина Б.1.1.7 «Информатика», компетенция ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ПК-25, ПК-26.

Студент должен знать: Законы классической и релятивистской механики, основы термодинамики и статистической физики, уравнения Максвелла и свойства электрического и магнитного полей в вакууме и веществе, теорию колебаний и волн, основы волновой и квантовой оптики, соотношения неопределенностей, уравнение Шредингера, строение многоэлектронных атомов, зонную теорию металлов и полупроводников, свойства атомного ядра и элементарных частиц. Основные физические закономерности, их

математическое выражение, смысл основных постоянных, выражение физических величин в СИ, иметь представление о современных достижениях науки и техники.

Студент должен уметь: применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, планировать физический эксперимент и анализировать полученные результаты.

Студент должен владеть: методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики природных явлений; методами математического описания физических явлений и процессов; практическими навыками экспериментальной работы с приборами и установками.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование Темы	Часы					
				Всего	Лекции	Коллоквиум	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1 семестр									
1	1	1	Введение в курс физики. Предмет физики. Методы физического исследования. Кинематика материальной точки.	6	2		4		8
1	2-4	2	Динамика поступательного движения.	16	2		4		4
1	5-6	3	Динамика вращательного движения.	12	2		6		4
1	7-9	4	Колебания и волны.	14	2		6		4
2	10	5	Специальная теория относительности.	8	2				6
	11-12	6	Термодинамика.	26	3		6		16
2	13-14	7	Молекулярная физика.	14	2		4		8
2	15-18	8	Электростатика.	18	3		6		4
2 семестр									
1	1-3	9	Постоянный ток.	22	4		4		10
1	4-8	10	Магнитное поле.	22	6		4		6
1	9	11	Переменный ток.	18	2	4	4		10
1	10	12	Электромагнитные колебания и волны.	16	2		4		10

1	11-13	13	Волновая оптика	22	4		6		10
2	14	14	Тепловое излучение.	26	2	4	6		10
2	15	15	Фотоэффект.	22	2		4		8
2	16,17	16	Основы квантовой механики	14	4		4		8
2	18	17	Основы ядерной физики.	4	2				
Всего				252	46	8	72		126

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	1	Физика: её содержание, связь с другими науками и с техникой. Физические законы. Единицы измерения. Кинематика материальной точки. Путь, траектория. Перемещение. Скорость. Ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение движения. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея, преобразование координат Галилея. Закон сложения скоростей в классической механике.	<i>Раздел 15 рабочей программы [1,6-9,12,16,19]</i>
2	2	2	Импульс. Импульс силы. Изолированные системы. Вывод закона сохранения импульса из законов Ньютона. Реактивное движение. Работа переменной силы. Геометрическая интерпретация работы. Потенциальные силы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Связь потенциальной энергии и силы. Мощность. Закон сохранения энергии в механике.	<i>Раздел 15 рабочей программы [1,6-9,12,16]</i>
3	2	3	Механика твердого тела. Виды движения твердого тела. Абсолютно твердое тело. Движение центра масс. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения абсолютно твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.	<i>Раздел 15 рабочей программы [1,6-9,12,16]</i>

4	2	4	<p>Гармонические колебания. Уравнение гармонического колебания и его решение. Амплитуда, частота, фаза, период колебания. Скорость и ускорение при гармоническом колебании. Энергия гармонического колебания. Графическое представление колебания. Сложение колебаний одинаковой частоты, происходящих вдоль одной прямой. Биения. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний и его решение. Декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс. Амплитудные и фазовые резонансные кривые. Добротность. Волны. Фронт волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Уравнение волны. Фазовая и групповая скорости. Энергия волны. Понятие об интерференции и дифракции волн.</p>	<p><i>Раздел 15 рабочей программы</i> [1,6-8,10,12,16]</p>
5	2	5	<p>Специальная теория относительности. Опыты Майкельсона – Морли. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Динамика теории относительности. Релятивистский импульс. Зависимость массы от скорости. Взаимосвязь энергии и массы.</p>	<p><i>Раздел 15 рабочей программы</i> [1,6-9,12,16]</p>
6	2	6	<p>Молекулярная физика. Статистический и термодинамический методы описания макроскопических систем. Идеальный газ. Основные положения молекулярно-кинетической теории идеального газа (МКТ). Параметры состояния газа. Уравнение состояния. Абсолютная температура. Вывод основного уравнения МКТ. Закон Дальтона. Закон распределения молекул по скоростям. Наиболее вероятная скорость. Газ во внешнем поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.</p>	<p><i>Раздел 15 рабочей программы</i> [2,7-9,12,16]</p>
6	2	7	<p>Термодинамика. Теплота, работа, внутренняя энергия. I начало термодинамики. Применение I начала термодинамики к различным изопроцессам. Теплоёмкости. Классическая теория теплоёмкостей. II начало термодинамики: возможные формулировки. Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Статистический смысл II начала термодинамики. Цикл Карно и его КПД. Теоремы Карно. Приведённая теплота. Неравенство Клаузиуса.</p>	<p><i>Раздел 15 рабочей программы</i> [2,7-9,12,16]</p>

7	2	8	<p>Электростатика. Элементарный электрический заряд. Точечный заряд. Закон Кулона. Закон сохранения заряда. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Поле электрического диполя.</p> <p>Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету напряженности простейших электростатических полей. Работа сил электростатического поля. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Связь между потенциалом и напряженностью. Циркуляция напряженности электростатического поля.</p>	<p><i>Раздел 15 рабочей программы</i> [3,6-8,10,13,17]</p>
8	2	9	<p>Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов в проводнике. Напряженность поля вблизи поверхности заряженного проводника. Емкость. Конденсаторы. Энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля.</p> <p>Диэлектрики в электростатическом поле. Полярные и неполярные молекулы и их поведение во внешнем поле. Полярные и неполярные диэлектрики. Вектор поляризации. Восприимчивость полярных и неполярных диэлектриков. Поляризационные заряды и их плотность. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике. Вектор электрического смещения.</p>	<p><i>Раздел 15 рабочей программы</i> [3,6-8,10,13,17]</p>
9	2	10	<p>Постоянный электрический ток. Сила тока. Вектор плотности тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Закон Ома для замкнутой цепи. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Напряжение. Тепловое действие тока.</p>	<p><i>Раздел 15 рабочей программы</i> [3,6-8,10,13,17]</p>
10	2	11	<p>Магнитное поле постоянного тока. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применения к расчету магнитных полей проводников с токами простейшей формы. Магнитное поле движущегося заряда.</p> <p>Поток вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Поле бесконечно длинного соленоида.</p>	<p><i>Раздел 15 рабочей программы</i> [3,6-8,10,13,17]</p>
10	2	12	<p>Закон Ампера. Сила Лоренца. Эффект Холла.</p>	<p><i>Раздел 15</i></p>

			Контур с током в магнитном поле. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.	<i>рабочей программы</i> [3,6-8,10,13,17]
10	2	13	Магнитное поле в веществе. Диа- пара- и ферромагнетизм. Вектор намагничивания. Напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля.	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [3,6-8,10,13,17]
10	2	14	Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Экстратоки замыкания и размыкания. Энергия магнитного поля.	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [3,6-8,10,13,17]
11	2	15	Цепь переменного тока, содержащая омическое сопротивление, индуктивность и ёмкость. Резонанс напряжений и токов. Колебательный контур.	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [3,6-8,10,13,17]
12	2	16	Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Электромагнитные волны и их важнейшие свойства. Вектор Умова-Пойтинга.	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [4,6-8,10,18]
13	2	17	Оптика. Основные законы оптики. Интерференция световых волн. Условия максимума и минимума интерференции. Интерференция в тонких пленках. Применение явления интерференции.	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [4,6-8,10,18]
13	2	18	Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция света на круглых отверстиях и экранах. Дифракция на одной, двух щелях. Дифракционная решетка. Голография. Свет естественный и поляризованный. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера.	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [4,6-8,10,18]
14	2	19	Тепловое излучение и его характеристики. Законы излучения абсолютно черного тела. Формула Планка для испускательной способности абсолютно черного тела.	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [4,7-8,11,18]
15	2	20	Квантовый характер излучения. Фотоэффект. опыты Столетова и Милликена. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [4,7-8,11,18]
16	2	21	Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Закономерности в атомных спектрах. Атом водорода по Бору.	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [5,7-8,11,15,18]
16	2	22	Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Волновая функция и её физический смысл. Свойства волновой функции. Волновое уравнение; временное и стационарное. Частица в потенциальной яме. Гармонический осциллятор. Туннельный	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [5,7-8,11,15,18]

			эффект. Уравнение Шредингера для атома водорода. Квантовые числа. Принцип неразличимости частиц. Многоэлектронные атомы.	
17	2	23	Атомное ядро. Структура ядра. Энергия связи и ядерные силы. Ядерные силы и модели ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Закономерности α - и β - распадов. Гамма-излучение. Деление ядер. Ядерный реактор. Ядерный синтез.	<i>Раздел 15 рабочей программы [5,7-8,11,15,18]</i>

6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ Коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	4	1	Уравнение электромагнитной волны. Способы наблюдения интерференции волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция волн на простейших преградах	<i>Раздел 15 рабочей программы [4,6-8,10,18]</i>
2	4	2	Квантовая теория излучения. Экспериментальные законы излучения. Характеристики фотонов	<i>Раздел 15 рабочей программы [5,7-8,11,15,18]</i>

7. Перечень практических занятий

Практические занятия по дисциплине не запланированы

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего час.	Наименование лабораторной работы.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	5
	36	1 семестр. Выполняется 6 работ из следующего перечня:	
1		Вводное занятие. Изучение методов измерений и обработки в физическом практикуме.	<i>Раздел 15 рабочей программы [19,27]</i>
2		Определение момента инерции маховика.	<i>Раздел 15 рабочей программы [1,6-9,12,16,27]</i>
3		Определение момента инерции маятника Обербека.	<i>Раздел 15 рабочей программы [1,6-9,12,16,27]</i>

4		Определение ускорения свободного падения с помощью физического маятника.	<i>Раздел 15 рабочей программы [1,6-9,12,16,27]</i>
4		Баллистический маятник.	<i>Раздел 15 рабочей программы [1,6-9,12,16,27]</i>
4		Проверка закона Гука (определение модуля Юнга).	<i>Раздел 15 рабочей программы [1,6-9,12,16,27]</i>
4		Определение коэффициента трения покоя и скольжения.	<i>Раздел 15 рабочей программы [1,6-9,12,16,27]</i>
4		Определение скорости звука в воздухе.	<i>Раздел 15 рабочей программы [1,6-9,12,16,27]</i>
6		Определение средней длины свободного пробега молекул воздуха.	<i>Раздел 15 рабочей программы [2,7-9,12,16,27]</i>
6		Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме.	<i>Раздел 15 рабочей программы [2,7-9,12,16,27]</i>
6		Определение коэффициента динамической вязкости жидкости.	<i>Раздел 15 рабочей программы [2,7-9,12,16,27]</i>
6		Определение коэффициента поверхностного натяжения.	<i>Раздел 15 рабочей программы [2,7-9,12,16,27]</i>
7		Моделирование электростатического поля.	<i>Раздел 15 рабочей программы [3,6- 8,10,13,17,27]</i>
7		Измерение электроемкости конденсаторов с помощью моста Сотти.	<i>Раздел 15 рабочей программы [3,6- 8,10,13,17,27]</i>
8,9		Определение ЭДС источника постоянного тока методом компенсации.	<i>Раздел 15 рабочей программы [3,6- 8,10,13,17,27]</i>
9		Определение удельной ЭДС термопары.	<i>Раздел 15</i>

			<i>рабочей программы [3,6-8,10,13,17,27]</i>
	36	2 семестр. Выполняется 6 работ из следующего перечня:	
10		Электроизмерительные приборы.	<i>Раздел 15 рабочей программы [3,6-8,10,13,17,27]</i>
10		Измерение индуктивности катушки.	<i>Раздел 15 рабочей программы [3,6-8,10,13,17,27]</i>
10		Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	<i>Раздел 15 рабочей программы [3,6-8,10,13,17,27]</i>
10		Определение точки Кюри.	<i>Раздел 15 рабочей программы [3,6-8,10,13,17,27]</i>
10		Гистерезис ферромагнетиков.	<i>Раздел 15 рабочей программы [3,6-8,10,13,17,27]</i>
13		Лазерный интерферометр.	<i>Раздел 15 рабочей программы [4,6-8,10,18,27]</i>
13		Изучение явления дифракции.	<i>Раздел 15 рабочей программы [4,6-8,10,18,27]</i>
13		Кольца Ньютона	<i>Раздел 15 рабочей программы [4,6-8,10,18,27]</i>
13		Дифракционная решетка.	<i>Раздел 15 рабочей программы [4,6-8,10,18,27]</i>
13		Проверка закона Малюса.	<i>Раздел 15 рабочей программы [4,6-8,10,18,27]</i>
13		Определение концентрации вещества в растворе по	<i>Раздел 15</i>

		углу вращения плоскости поляризации.	<i>рабочей программы</i> [4,6-8,10,18,27]
15		Изучение явления внешнего фотоэффекта.	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [5,7,8,11,15,18,27]
15		Определение яркостной температуры тела с помощью пирометра методом исчезающей нити.	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [5,7,8,11,15,18,27]
16		Изучение явления внутреннего фотоэффекта (фоторезистор).	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [5,7,8,11,15,18,27]
16		Определение характеристик полупроводниковых диодов.	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [5,7,8,11,15,18,27]

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1 семестр			
1	2	Освоение основных понятий по темам “кинематика и динамика”	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [1,6-9,12,16]
2	4	Освоение основных понятий по теме “энергия и работа”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [1,6-9,12,16]
2	2	Обработка результатов лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [27]
3	4	Освоение основных понятий по теме “динамика вращательного движения”	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [1,6-9,12,16]
4	4	Освоение основных понятий по теме “колебания и волны”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [1,6-8,10,12,16]
4	2	Обработка результатов лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [27]
5	2	Освоение основных понятий по теме “специальная теория относительности”	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [1,6-9,12,16]
6	4	Освоение основных понятий по темам “Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [2,7-9,12,16]
6	2	Обработка результатов лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i>

			<i>программы</i> [27]
6	4	Освоение основных понятий по теме “Распределение Максвелла. Явления переноса”	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [2,7-9,12,16]
6	4	Освоение основных понятий по теме “Первое начало термодинамики”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [2,7-9,12,16]
6	2	Обработка результатов лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [27]
6	4	Освоение основных понятий по теме “Круговые процессы. Энтропия. Реальный газ”.	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [2,7-9,12,16]
7	2	Освоение основных понятий по темам “Взаимодействие электрических зарядов. Напряженность электрического поля”	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [3,6-8,10,13,17]
7	2	Освоение основных понятий по теме “Потенциал электростатического поля”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [3,6-8,10,13,17]
7	2	Обработка результатов лабораторной работы.	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [27]
1-9	8	Подготовка к сдаче экзамена	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [1-3,6-10,12,13,16,17]
Всего часов		54	
2 семестр			
9	4	Освоение основных понятий по теме “Проводники и диэлектрики в электрическом поле”	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [3,6-8,10,13,17]
9	2	Освоение основных понятий по теме “Законы постоянного тока”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [3,6-8,10,13,17]
9	2	Обработка результатов лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [27]
9	4	Освоение основных понятий по теме “Классическая теория электропроводности металлов”	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [3,6-8,10,13,17]
10	4	Освоение основных понятий по теме “Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [3,6-8,10,13,17]
10	2	Обработка результатов лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [27]
10	2	Освоение основных понятий по теме “Действие магнитного поля на проводники с током и движущиеся заряды”	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [3,6-8,10,13,17]
11	4	Освоение основных понятий по теме	<i>Раздел 15 рабочей программы</i>

		“Электромагнитная индукция. Магнитное поле в веществе”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	<i>программы</i> [3,6-8,10,13,17]
11	2	Обработка результатов лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [27]
12	4	Освоение основных понятий по темам “Электромагнитные колебания. Уравнения Максвелла”	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [3,6-8,10,13,17]
13	4	Освоение основных понятий по темам “Электромагнитные волны. Геометрическая и волновая оптика” Подготовка к выполнению лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [4,6-8,10,13,18]
13	2	Обработка результатов лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [27]
15	4	Освоение основных понятий по теме “Квантовая оптика” Подготовка к выполнению лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [4,7,8,11,15,18]
2	2	Обработка результатов лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [27]
16	4	Освоение основных понятий по теме “Теория Бора для атома водорода”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [5,7,8,11,15,18]
16	2	Обработка результатов лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [27]
16	6	Освоение основных понятий по теме “Элементы квантовой механики ”	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [5,7,8,11,15,18]
17	4	Освоение основных понятий по теме “Элементы физики атомов ”	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [5,7,8,11,15,18]
17	4	Освоение основных понятий по теме “Элементы зонной теории твердых тел”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [5,7,8,11,15,18]
17	2	Обработка результатов лабораторной работы	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [27]
17	2	Освоение основных понятий по теме “Элементы физики атомного ядра”	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [5,7,8,11,15,18]
9-17	6	Подготовка к сдаче зачета	<i>Раздел 15 рабочей программы</i> [4-8,10,11,13,15,17,18]
Всего часов		72	

10. Расчетно-графическая работа

Нет

11. Курсовая работа

Нет

12. Курсовой проект

Нет

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Профессиональные компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 «Нефтегазовое дело».

В процессе освоения образовательной программы при изучении дисциплины «Физика» формируются следующие профессиональные компетенции:

- ПК-25: способность использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
- ПК-26: способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов.

Формирование указанных компетенций происходит в ходе всего курса изучения дисциплины «Физика». Этому способствует, в частности, прослушивание лекций, участие в дискуссиях на семинарах, участие и реализация творческого подхода в постановке лабораторных работ и демонстрации ряда физических явлений; подготовка к практическим занятиям и занятиям в физическом практикуме; применение современных методов исследования физических объектов и явлений, использование современных аналитических средств технической физики в процессе подготовки и выполнения лабораторных работ в физическом практикуме.

Успешное освоение компетенций достигается путем выполнения теоретического отчета (40 %), освоения методики эксперимента (20 %), проведения обработки результатов эксперимента (40 %).

Составляющие компетенций

Способность использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-25)

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
Знает: – фундаментальные законы природы и	Лекции, практические и	Экзамен, отчеты по практическим

<p>основные физические законы в области механики твердого тела, в том числе релятивистской механики;</p> <ul style="list-style-type: none"> – физику колебаний и волн, включая интерференцию и дифракцию волн, спектральное разложение; – статистическую физику и термодинамику с элементами молекулярно-кинетической теории, свойствами статистических ансамблей, элементами термодинамики открытых систем, свойствами газов, жидкостей и кристаллов; – законы электричества и магнетизма, включая электромагнитную теорию Максвелла; – основы волновой оптики и квантовой оптики; – элементы квантовой физики атомов и физики ядра. 	<p>лабораторные занятия, олимпиады, СРС.</p>	<p>и лабораторным заданиям, коллоквиумы по лекционному материалу.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформулировать цель и задачи исследования; – применять основные физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера. 	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, СРС.</p>	<p>Экзамен, отчеты по лабораторным заданиям, коллоквиумы.</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками выполнения физического эксперимента; – навыками проведения оценки результатов эксперимента; – методами теоретического и экспериментального исследования. 	<p>Участие в научно-практических конференциях с докладами профессионального значения, практические и лабораторные занятия, СРС.</p>	<p>Экзамен, отчеты по практическим и лабораторным заданиям, коллоквиумы по лекционному материалу.</p>

Уровни освоения компетенций

Способность использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-25).

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
<p>Пороговый (удовлетворительный)</p>	<p>Знает основные законы, понятия, формулы из различных разделов курса физики. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения практических учебных задач. Владеет первичными навыками выполнения физического</p>

	эксперимента.
Продвинутый (хороший)	Знает основные законы, понятия, формулы и их выводы из различных разделов курса физики. Умеет математически описывать физические закономерности, проводить их анализ, пользоваться методом аналогий. Владеет навыками проведения и оценки результатов эксперимента.
Высокий (отличный)	Знает современную физическую картину мира, взаимосвязь между физическими явлениями из различных областей физики. Умеет применять законы физики и математики для решения задач теоретического и экспериментального характера. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования.

Составляющие компетенций

Способность выбрать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-26)

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
Знает: <ul style="list-style-type: none"> – основы теории общего курса физики; – статистические методы обработки экспериментальных данных. 	Лабораторные занятия (подготовка к теоретическим отчетам по темам выполняемых лабораторных работ), олимпиады, научно-тех. конференции, выполнение СРС.	Экзамен, зачет, оформленные отчеты по лабораторным работам.
Умеет: <ul style="list-style-type: none"> – проводить измерения физических величин, снимать экспериментальные зависимости, представлять результаты исследования; – осваивать современное физическое оборудование для экспериментального исследования; – составлять обзоры и отчеты на основе результатов исследования. 	Лабораторные занятия, СРС, подготовка и выполнение учебно-исследовательских лабораторных работ в физическом практикуме.	Отчеты по теоретической и экспериментальной части к лабораторным заданиям.
Владеет: <ul style="list-style-type: none"> – навыками выполнения физического эксперимента; – навыками проведения оценки результатов эксперимента; – навыками работы с современной 	Лабораторные занятия (использование современных технические	Зачет по дисциплине, отчеты по лабораторным работам.

аналитической аппаратурой.	средства для измерения основных параметров объектов физического исследования в процессе подготовки и выполнения учебно-исследовательских лабораторных работ в физическом практикуме), СРС.	
----------------------------	--	--

Уровни освоения компетенций

Способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-26)

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	Знает фундаментальные физические законы. Умеет проводить базовые физические эксперименты. Владеет первичными навыками выполнения физического эксперимента.
Продвинутый (хороший)	Знает основные законы, понятия, формулы и их выводы из различных разделов курса физики. Умеет анализировать и описывать сложные процессы и системы, используя соответствующую физическую, аналитическую и (или) технологическую аппаратуру. Владеет навыками проведения физического эксперимента среднего уровня сложности, связанного с исследованием физических явлений одного раздела физики.
Высокий (отличный)	Знает современную физическую картину мира, взаимосвязь между физическими явлениями из различных областей физики. Умеет разрабатывать теоретические модели исследуемых систем, используя технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов. Владеет навыками проведения физического эксперимента повышенной сложности, связанного с комплексными физическими исследованиями сложных систем.

Вопросы для экзамена

Вопросы к экзамену по разделам «Механика, молекулярная физика, электростатика и постоянный ток»

(1 семестр)

1. Системы отсчета. Траектория, путь, перемещение.
2. Скорость и ускорение поступательного движения.

3. Угловая скорость и угловое ускорение.
4. Законы Ньютона.
5. Законы изменения и сохранения импульса.
6. Работа механической силы. Мощность.
7. Кинетическая и потенциальная энергии.
8. Закон сохранения полной механической энергии.
9. Момент импульса. Законы изменения и сохранения момента импульса.
10. Основное уравнение динамики вращательного движения.
11. Постулаты СТО.
12. Преобразование Лоренца.
13. Релятивистское преобразование длины и времени.
14. Закон взаимосвязи массы и энергии.
15. Свободные колебания и их характеристики.
16. Уравнение свободных колебаний.
17. Уравнение затухающих колебаний и его решение.
18. Уравнение вынужденных колебаний и его решение.
19. Резонанс. Резонансная кривая.
20. Волны. Уравнение плоской волны.
21. Поток и плотность потока энергии упругой волны. Вектор Умова.
22. Законы идеального газа.
23. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
24. Распределение Максвелла.
25. Средняя длина свободного пробега молекул.
26. Явления переноса.
27. Внутренняя энергия, теплота, работа.
28. Первое начало термодинамики.
29. Работа идеального газа в изопроцессах.
30. Теплоемкость газа в различных процессах.
31. Циклические процессы. КПД. Цикл Карно.
32. Тепловые двигатели.
33. Второе начало термодинамики и его статистический смысл.
34. Энтропия и ее свойства.
35. Уравнение состояния реального газа.
36. Электрический заряд и его свойства.
37. Закон сохранения электрического заряда.
38. Закон Кулона.
39. Напряженность электрического поля.
40. Принцип суперпозиции полей.
41. Поток вектора напряженности.
42. Теорема Гаусса.
43. Работа сил электростатического поля.
44. Потенциал. Разность потенциалов.
45. Связь потенциала с напряженностью электрического поля.
46. Проводники в электрическом поле.
47. Электроемкость. Взаимная электроемкость.

48. Конденсаторы.
49. Энергия электростатического поля.
50. Объемная плотность энергии.
51. Типы диэлектриков. Поляризованность.
52. Постоянный ток. Сила тока. Плотность тока.
53. Закон Ома в дифференциальной форме.
54. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной форме.
35. Сторонние силы. ЭДС.
36. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка цепи.
37. Классическая теория электропроводности

Вопросы для зачета

Вопросы к зачету по темам «Электромагнетизм, оптика и квантовая механика, элементы атомной физики»

(2 семестр)

1. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Закон полного тока.
3. Закон Ампера.
4. Сила Лоренца.
5. Работа по перемещению проводника.
6. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.
7. Закон электромагнитной индукции.
8. Явление самоиндукции. Индуктивность.
9. Энергия магнитного поля.
10. Типы магнетиков. Намагниченность.
11. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость среды.
12. Ферромагнетики. Кривая намагничивания.
13. Магнитный гистерезис. Точка Кюри.
14. Электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение колебаний.
15. Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока.
16. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной формах
17. Плоская электромагнитная волна.
18. Шкала электромагнитных волн.
19. Интерференция, принцип Гюйгенса.
20. Интерференция в тонких пленках.
21. Дифракция, принцип Гюйгенса-Френеля.
22. Дифракция на круглом отверстии.
23. Дифракция на щели.
24. Дифракционная решетка.
25. Поляризованный свет. Закон Малюса.
26. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
27. Законы излучения абсолютно черного тела.
28. Формула Планка.
29. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.

30. Фотон. Энергия, масса и импульс фотона.
31. Эффект Комптона.
32. Постулаты Бора.
33. Разрешенные значения полной энергии электрона в атоме водорода.
34. Спектральные серии атома водорода.
35. Спонтанное и вынужденное излучение.
36. Принцип действия трехуровневого лазера.
37. Волновые свойства микрочастиц.
38. Волны де Бройля.
39. Дифракция электронов.
40. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
41. Волновая функция, ее свойства и физический смысл.
42. Уравнения Шредингера (стационарное и временное).
43. Результаты решения уравнения Шредингера для частицы в потенциальной яме.
44. Гармонический осциллятор (результаты решения).
45. Результаты решения уравнения Шредингера для атома водорода.
46. Квантовые числа электрона в атоме.
47. Принцип Паули.
48. Основные понятия зонной теории твердых тел.
49. Классификация твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики.
50. Состав и характеристики атомного ядра.
51. Дефект массы. Энергия связи ядра.
52. Ядерные силы. Модели ядер.
53. Радиоактивность, закон радиоактивного распада.
54. Ядерные реакции.

Тестовые задания по дисциплине

Разработаны тестовые задания по различным разделам физики в программной оболочке АСТ, использующиеся для закрепления студентами пройденного материала.

14. Образовательные технологии

Предусмотрено использование в учебном процессе отдельных видов активных и интерактивных форм и методов проведения занятий, учитывающих специфику изучения дисциплины математического и естественнонаучного цикла:

- чтение лекций с использованием *мультимедийных технологий*;
- занятия «*Продвинутая лекция*» (дискуссионная форма проведения лекции по частным вопросам современной физики);
- *кейстехнология* (технология дистанционного обучения), т.е. дистанционное повышение уровня освоения студентами предмета с помощью учебно-методических комплексов, размещенных в ИОС СГТУ;
- *портфолио* (оценка собственных достижений студентов) – результаты участия в различного уровня олимпиадах по физике и учебно-научных

конференциях, результаты выполнения индивидуальных заданий, предусмотренных преподавателем и др.;

- *модульно-рейтинговая система* оценки успеваемости студентов в процессе изучения предмета в течение семестра;

- *технология тестового контроля знаний и умений* (предусматривает проведение входного и выходного контроля при изучении предмета).

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том I. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Д.В. Сивухин — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 560 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25013>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том II. Термодинамика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ Д.В. Сивухин — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 544 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25014>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 3. Электричество [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Д.В. Сивухин - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.— 655 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12956>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том IV. Оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Д.В. Сивухин — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.— 792 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17372>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 5. Атомная и ядерная физика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ Д.В. Сивухин — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.— 783 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17373>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
6. Кингсеп А.С. Курс общей физики. Основы физики. Том 1. Механика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ А.С. Кингсеп, Г.Р. Локшин, О.А. Ольхов — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 705 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12944>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
7. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие / Т.И. Трофимова.- 18-е изд., стер.- М.: ИЦ «Академия», 2007, 2008, 2009, 2010.-560 с. НТБ СГТУ - 165 экз.
8. Детлаф А.А. Курс физики учеб. пособие / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский.-7-е изд. Стер.-М. : ИЦ «Академия».- 2008.- 720 с. НТБ СГТУ - 70 экз.
9. Савельев И. В. Курс физики: в 3 т.: учеб. пособие / И. В. Савельев.- 4-е изд. стер. – СПб.; М. Краснодар: Лань.-2008. Т.1: Механика. Молекулярная физика: учеб. пособие.- 2008.-352 с. НТБ СГТУ - 136 экз.

10. Савельев И. В. Курс физики: в 3 т.: учеб. пособие / И.В. Савельев.- 9-е изд. стер. – СПб.; М. Краснодар: Лань.-2008. Т.2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика.-2008.-480 с. НТБ СГТУ - 39 экз.
11. Савельев И. В. Курс физики: в 3 т.: учеб. пособие / И.В. Савельев.- СПб., М., Краснодар: Лань.-2008. Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.- 3-е изд. стер.- 2008.- 320 с. НТБ СГТУ - 30 экз.
12. Фриш С. Э. Курс общей физики в 3-х тт.: учебник / С. Э. Фриш, А.В. Тиморева. – СПб : Лань.- 2008. Т. 1: Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. – 2006, 2007, 2009.- 480 с. НТБ СГТУ - 12 экз.
13. Фриш С. Э. Курс общей физики в 3-х тт.: учебник / С. Э. Фриш, А.В. Тиморева. – СПб : Лань.- 2008. Т. 2: Электрические и электромагнитные явления. – 2006, 2009.- 528 с. НТБ СГТУ - 11 экз.
14. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн.- 3-е изд.- СПб. : Книжный мир, 2007.- 328 с. НТБ СГТУ - 286 экз.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

15. Суханов А. Д. Лекции по квантовой физике : учеб. пособие / А. Д. Суханов. - М. : Высшая школа, 2006. - 528 с. НТБ СГТУ - 8 экз.
16. Зисман Г. А. Курс общей физики в 3 томах. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны : учеб. пособие / Г. А. Зисман, О. М. Тодес.- 7-е изд.- СПб. ; М. ; Краснодар : Лань.- 2007. – 352 с. НТБ СГТУ - 60 экз.
17. Зисман Г. А. Курс общей физики в 3 томах. Т.2. Электричество и магнетизм : учеб. пособие / Г. А. Зисман, О. М. Тодес.- 7-е изд.- СПб. ; М. ; Краснодар : Лань.- 2007. – 352 с. НТБ СГТУ - 60 экз.
18. Зисман Г. А. Курс общей физики в 3 томах. Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц. : учеб. пособие / Г. А. Зисман, О. М. Тодес.- 6-е изд.- СПб. ; М. ; Краснодар : Лань.- 2007. – 512 с. НТБ СГТУ - 60 экз.
19. Фистуль В.И. Принципы физики. 17 научных эссе [Электронный ресурс]/ Фистуль В.И.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.— 146 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17400>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
20. Фирганг Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики: учеб. пособие / Е. В. Фирганг.- 3-е изд. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань.- 2008.- 352 с. НТБ СГТУ - 165 экз.
21. Савельев И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике: учеб. пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань.- 2005, 2007. – 288 с. НТБ СГТУ - 97 экз.
22. Платунов Е. С. Физика : словарь-справочник / Е. С. Платунов, В. А. Самолётов, С. Е. Буравой. – М. ; СПб : ПИТЕР, 2005. - 496 с. НТБ СГТУ - 6 экз.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

23. Успехи физических наук, ISSN 0042-1294, - Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7325.

24. Журнал экспериментальной и теоретической физики (ЖЭТФ) , ISSN 0044-4510, - Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8682
год издания: 2000-2010 гг.
25. Журнал технической физики (ЖТФ), ISSN 0044-4642, - Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7801 .
26. Письма в ЖТФ, ISSN 0320-0116, - Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7942 .

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

27. <https://portal3.sstu.ru/Facult/default.aspx> (ИОС СГТУ, ФГОС3+)
28. www.femto.com.ua (Энциклопедия физики и техники)
29. www.physbook.ru (Электронный учебник физики)
30. <http://lib.sstu.ru/index.php/menuskrellib/menuskrelizdutruss/107-bookfizika>
(Сайт электронной библиотеки СГТУ, раздел физика)

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для проведения занятий используется типовые учебные аудитории университета. Занятия проводятся в аудиториях, оснащённых компьютерами с выходом в интернет и мультимедийным оборудованием. Для самостоятельной работы студентам доступны компьютерные классы университета с доступом как к локальным информационным ресурсам университета (электронная библиотека, ИОС), так и к интернету. Лекционные аудитории снабжены наглядными пособиями в форме плакатов, содержание которых соответствует темам лекций.

Лабораторные занятия осуществляются в специализированных аудиториях, оснащённых необходимым лабораторным оборудованием.

Описание лабораторного оборудования

Название работы	Описание установки	Место нахождения лабораторной установки (фактический адрес, номер аудитории, кабинета)
Определение момента инерции маховика.	Металлическая стойка, маховик, вал, нить. (Нестандартное оборудование). Грузы, линейка, штангенциркуль, электронный секундомер. Служит для определения момента инерции маховика по времени прохождения грузом определенной высоты.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Определение момента инерции маятника Обербека.	Крестообразный маятник на подставке, четыре стержня с передвигающимися на них грузами, вал, нить, подставка под	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356

	<p>грузы, грузы для раскручивания маятника, линейка, штангенциркуль, электронный секундомер. Служит для определения моментов инерции маятника с различным нахождением грузов на стержнях по времени прохождения грузами для раскручивания маятника определенной высоты.</p>	
<p>Баллистический маятник.</p>	<p>Металлическая стойка, баллистический маятник на подвесе, металлическая горка для скатывания шариков. (Нестандартное оборудование). Шарика из разных материалов, линейка. Служит для изучения законов сохранения импульса и энергии, расчета скоростей шариков.</p>	<p>г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356</p>
<p>Определение ускорения свободного падения с помощью физического маятника.</p>	<p>Металлическая стойка, оборотный маятник, математический маятник, электронный секундомер. Служит для расчета периода колебаний маятника по времени определенного числа колебаний, момента инерции маятников в виде стержня, расчетов ускорения свободного падения по периоду колебаний и графическим методом.</p>	<p>г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356</p>
<p>Проверка Закона Гука (определение модуля Юнга).</p>	<p>Металлическая стойка с закрепленной на ней тонкой металлической проволокой, подставка под грузы. (Нестандартное оборудование). Грузы, штангенциркуль, катетометр КМ – 8. Служит для изучения закона Гука и определения модуля Юнга по растяжению проволоки, определяемому с помощью катетометра.</p>	<p>г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356</p>
<p>Определение коэффициента трения покоя и скольжения.</p>	<p>Настольная горизонтально расположенная плита, металлический треугольник, квадратная металлическая плашка с наклеенными по ее сторонам пластинами из различных материалов. (Нестандартное</p>	<p>г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356</p>

		оборудование). Чертежный треугольник, линейка. Служит для расчета коэффициентов трения покоя и скольжения, происходящих между материалом стороны плашки и стороной треугольника.	
Определение скорости звука в воздухе.		Установка ФП – 42, представляет собой трубу с телефоном и передвигающимся микрофоном. Звуковой генератор ГЗ – 53. Служит для определения скорости звука по известной частоте звука и длине волны, определяемой линейкой по расстоянию между соседними максимумами звука.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Определение коэффициента динамической вязкости жидкости.	вязкости	Высокий стеклянный сосуд, глицерин, стальные шарики, микрометр, линейка, электронный секундомер. Служит для определения коэффициента динамической вязкости по времени прохождения шариком определенного расстояния в глицерине.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Определение коэффициента поверхностного натяжения.		Стеклянная бюретка с оцифровкой в миллилитрах, вода и исследуемая жидкость, стеклянный стакан. Служит для определения коэффициента поверхностного натяжения неизвестной жидкости по известному значению коэффициента поверхностного натяжения воды и количеству капель известной и неизвестной жидкости в одинаковом объеме.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Определение отношения удельных теплоемкостей C_p/C_v .	отношения	Стеклянный баллон, клапан для закачки и спуска воздуха, водяной стеклянный манометр на штативе, соединительная трубка, насос. Служит для исследования газовых законов и определения удельных теплоемкостей при адиабатном процессе, методом разности давлений между начальным состоянием и после адиабатного процесса.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Определение средней длины свободного пробега молекул воздуха.	средней	Установка состоит из двух параллельных горизонтально расположенных дисков. Верхний	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1

	диск соединен с пружиной, нижний раскручивается электродвигателем. Длина свободного пробега молекул, расположенных между дисками, определяется по углу, на который повернется верхний диск при раскручивании нижнего диска.	ауд №356
Электростатическое поле.	Блок с ванной, щуп, Электроды в виде пластин разной конфигурации, измерительный блок с вольтметром и микроамперметром. Служит для изучения и построения картины эквипотенциальных полей, возникающих между электродами в ванне, определения разности потенциалов и напряженности электрического поля между точками этого поля.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Измерение электроемкости конденсаторов с помощью моста Сотти	Установка с двумя наборами неизвестных емкостей и набором известных емкостей, микроамперметр. (Нестандартное оборудование). Реостат, звуковой генератор ГЗ – 36А, соединительные провода. Служит для расчета неизвестной электроемкости, подключенной в одно из плеч моста Сотти, по значению известной электроемкости, подключенной в другое плечо моста.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Определение ЭДС источника постоянного тока методом компенсации.	Установка с микроамперметром. (Нестандартное оборудование). Источник постоянного тока с известной ЭДС и источник с неизвестной ЭДС, реостат. Служит для определения неизвестной ЭДС по отношению к известной ЭДС методом сравнения их при одних и тех же параметрах.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Определение удельной ЭДС термопары.	Установка с микроамперметром. (Нестандартное оборудование). Магазин сопротивлений Р – 33, стаканы с водой, штатив с лапками, два спиртовых термометра до 100° С, две термопары, соединительные	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356

	провода, электрический нагреватель. Служит для расчета ЭДС термопары, удельной термо ЭДС, построения графика зависимости тока термопары от температуры.	
Электроизмерительные приборы.	Установка с вольтметром и амперметром. (Нестандартное оборудование). Два магазина сопротивлений $R = 33$, многопредельные амперметр и вольтметр, латр РНО – 250. Служит для изучения электроизмерительных приборов, поверки и расчета погрешностей электроизмерительных приборов, расчетов добавочных сопротивлений и шунтов для увеличения пределов измерения приборов.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Определение индуктивности катушки.	Установка с вольтметром и амперметром, катушкой индуктивности, источника постоянного и переменного тока. Служит для изучения законов постоянного и переменного тока, определения индуктивности катушки.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	Установка с вольтметром и амперметром, катушкой индуктивности, двух электродной лампой. (Нестандартное оборудование). Реостат. Служит для определения удельного заряда электрона при помощи построения графика зависимости анодного тока лампы от напряжения на катушке индуктивности и нахождения критического значения индукции магнитного поля катушки.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Определение точки Кюри.	Установка с милливольтметром и микроамперметром, штыревым ферромагнетиком, нагревателем, термопарой. (Нестандартное оборудование). Латр РНО – 250. Служит для изучения ферромагнитных свойств материалов, определения точки Кюри ферромагнитного образца.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Гистерезис	Установка с вольтметром и	г. Саратов, ул.

ферромагнетиков	ферромагнитным тороидом. (Нестандартное оборудование). Осциллограф С1 – 68, латр РНО – 250, соединительные провода. Служит для изучения ферромагнитных свойств материалов, построения на экране осциллографа петли гистерезиса, определения потерь на перемагничивание.	Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Кольца Ньютона.	Микроскоп БИОЛАН с измерительной насадкой МОВ – 1 -15X, линзы, набор светофильтров, осветитель. Служит для изучения явления интерференции света, определения длины волны падающего света.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Дифракционная решетка.	Осветитель, диск со светофильтрами, дифракционная решетка, линейка. Служит для изучения явления дифракции света, определения длины волны падающего света.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Изучение явления дифракции.	Гелий – неоновый лазер ЛГН – 208 АН, дифракционная решетка, линейка, экран. Служит для изучения явления дифракции света, определения длины волны лазерного излучения.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Лазерный интерферометр.	Гелий – неоновый лазер ЛГН – 208 АН, треугольная стеклянная призма, зеркала, экран. Служит для изучения явления интерференции света, определения длины волны падающего света.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Проверка закона Малюса.	Источник света, поляризатор, анализатор, фотоэлемент, микроамперметр. Служит для изучения явления поляризации света при прохождении его через поляризующую пленку, построения графика зависимости интенсивности света от угла между поляризатором и анализатором, проверки закона Малюса.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Определение концентрации вещества в растворе по углу вращения плоскости	Поляриметр, кюветы, раствор глюкозы. Служит для определения процентного	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1

поляризации.	содержания глюкозы в водном растворе за счет поворота плоскости поляризации при прохождении линейно поляризованного света в оптически активных веществах.	ауд №356
Определение яркостной температуры тела с помощью пирометра методом исчезающей нити.	Установка с источником света. (Нестандартное оборудование). Пирометр оптический Проминь – М1. Служит для бесконтактного измерения температуры тела методом сравнения яркости тела и яркости нити прибора, подсчета постоянной Стефана – Больцмана.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Изучение явления внешнего фотоэффекта	Установка с источником света, линейка, ламповый фотоэлемент, вольтметр, миллиамперметр. (Нестандартное оборудование). Служит для изучения явления внешнего фотоэффекта, построения графика зависимости силы фототока насыщения от светового потока, проверки закона Столетова.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Изучение явления внутреннего фотоэффекта (фоторезистор).	Установка с источником света, линейка, фоторезистор, вольтметр, микроамперметр. (Нестандартное оборудование). Служит для изучения явления внутреннего фотоэффекта, построения графика зависимости силы фототока от напряжения на фоторезисторе, расчета интегральной чувствительности фоторезистора.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356
Определение характеристик полупроводниковых диодов.	Установка с вольтметром и миллиамперметром, германиевым и кремниевым диодами, источником постоянного тока. Служит для измерения характеристик полупроводниковых диодов.	г. Саратов, ул. Политехническая 77, корпус 1 ауд №356