

Федеральное государственное автономное образовательное
Учреждение высшего профессионального образования
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

"УТВЕРЖДАЮ"
Проректор по образовательной деятельности
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ Р.У. Минзарипов
_____ 2014г.



ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (ПРАКТИКУМ)»

Цикл ЕН.Ф.3.2

Специальность: 010701.65 - Физика

Принята на заседании кафедры общей физики

(протокол № 11 от "29" августа 2014 г.)

Заведующий кафедрой общей физики

(Signature) (Д.А. Таюрский)

Утверждена Учебно-методической комиссией института физики КФУ

(протокол № 4 от "11" сентября 2014 г.)

Председатель комиссии

(Signature) (Д.А. Таюрский)

Методические указания (пояснительная записка)

Рабочая программа дисциплины «Общая физика (раздел «Молекулярная физика (практикум)»)»

Предназначена для студентов дневного отделения 1-го курса,
по специальности: Физика - 010701.65

АВТОР: кандидат физико-математических наук, доцент О.В. Недопекин

КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ: Целью освоения дисциплины является развитие навыков и умений проведения экспериментальных исследований природных явлений, относящихся к разделу «Молекулярная физика». Изучение современных экспериментальных методик, умение работать на научных приборах, оценивать достоверность результатов экспериментов. Экспериментальная проверка фундаментальных физических законов. Умение строить теоретические модели явлений и проверять их адекватность.

1. Требования к уровню подготовки студента, завершившего изучение дисциплины “Молекулярная физика (практикум)”

наименование дисциплины

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны:

- знать принципы построения экспериментальных установок для исследования физических явлений, относящихся к разделу «Молекулярная физика»;
- знать принципы использования компьютерной техники в экспериментальных установках;
- знать идеи экспериментов и экспериментальные схемы установок по определению фундаментальных констант и экспериментальному доказательству физических законов молекулярной физики;
- освоить основы обработки результатов измерений, в том числе, с использованием компьютера;
- научиться самостоятельно ставить и решать экспериментальные задачи;
- научиться пользоваться стандартными измерительными приборами;
- сопоставлять экспериментально полученные данные с установленными физическими законами;
- научиться строить модели проводимых экспериментов;
- научиться использовать компьютер как средство сбора, обработки и хранения экспериментальной информации;
- уметь составлять отчеты об экспериментальных исследованиях;
- овладеть основными навыками экспериментального исследования физических явлений молекулярной физики;
- применять полученные знания на практике.

2. Объем дисциплины и виды учебной работы (в часах).

Форма обучения - **очная**

Количество семестров 1

Форма контроля:

2 семестр - зачет

№	Виды учебных занятий	Количество
1.	Всего часов по дисциплине	112
2.	Самостоятельная работа	44
3.	Аудиторных занятий	68
	в том числе лекций	-
	семинарских (или лабораторно-практических)	68

3. Содержание дисциплины.

3.1. ТРЕБОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ ПРОГРАММЫ

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы	Всего часов
-	-	-

Примечание: Если дисциплина, устанавливается вузом самостоятельно, то в данной таблице ставится прочерк.

3.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Название темы и ее содержание	Количество часов	
		лекции	(лаб. - практ.) занятия
1	Молекулярно - кинетическая теория. Изучение броуновского движения; Измерение вязкости газа; Определение кинематических характеристик молекул газа; Зависимость температуры газа от объема при постоянном давлении (закон Гей-Люссака); Зависимость давления газа от объема при постоянной температуре (закон Бойля-Мариотта); Зависимость температуры газа от давления при постоянном объеме (закон Амонтана); Определение показателя адиабаты разных газов резонансным методом; Измерение коэффициента Пуассона и изохорической теплоемкости воздуха; Определение скорости звука в газах ; Определение зависимости скорости звука в воздухе от температуры; Исследование эффекта Джоуля-Томсона для различных газов; Водоструйный вакуумный насос.	-	18
2	Процессы переноса. Определение теплопроводности строительных материалов методом единичной пластины; Определение теплопроводности строительных материалов с помощью эталона с известной теплопроводностью; Ослабление флуктуаций температуры с использованием многослойных стенок; Определение вязкости жидкости методом Стокса; Исследование зависимости вязкости жидкости от температуры и концентрации; Измерение зависимости вязкости раствора сахара от концентрации.	-	16

3	Тепловые машины. Превращение механической энергии в теплоту Превращение электрической энергии в теплоту Фрикционные потери в двигателе на нагретом воздухе (тепловые измерения) Определение эффективности двигателя на нагретом воздухе как теплового двигателя Определение эффективности двигателя на нагретом воздухе как холодильника pV диаграмма двигателя на нагретом воздухе Определение зависимости эффективности теплового насоса от разности температур Изучение функции расширительного клапана теплового насоса Анализ циклических процессов в тепловом насосе с помощью диаграммы Мол.	-	18
4	Свойства конденсированного состояния. Измерение поверхностного натяжения методом отрыва; Определение коэффициента объемного расширения жидкостей; Исследование зависимости линейного расширения твердых тел от температуры; Определение удельной теплоемкости твердых тел; Определение удельной теплоты парообразования воды; Определение удельной теплоты плавления льда; Наблюдение фазового перехода жидкость-газ в критической точке; Запись кривой упругости водяного пара - Давление до 1 бара; Повышение точки кипения воды; Понижение точки замерзания воды; Исследование зависимости давления насыщенного пара воды от температуры.	-	16
	Итого часов:	-	68

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики , т.1-6. - М.: Физматлит, 2007.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. т.1-5. -М.: АСТ, 2005.
3. Волошин А.В., Еремина Р.М., Захаров Ю.А., Ирисов Д.С., Лысогорский Ю.В., Нагулин К.Ю., Новеньков А.Н., Скворцов А.И., Сомов А.Р., Тагиров М.С. Лабораторные работы общего физического практикума раздел "Молекулярная физика и термодинамика". Казань: УМУ КГУ, 2008. 137 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Матвеев А.М. Молекулярная физика. М., Мир и образование, 2006.
2. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. М.: Лань, 2008. – 484 с.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Аппаратура и идеи фундаментальных экспериментов в молекулярной физике (проверка уравнения Эйнштейна-Смолуховского, измерение эффекта Джоуля-Томсона, подтверждение уравнения состояния идеального газа для воздуха)
2. Методы и приборы для измерения вязкости жидкостей и газов;
3. Методы и приборы для измерения количества теплоты;
4. Методы и приборы для измерения постоянной адиабаты;
5. Методы и приборы для измерения теплоёмкости;
6. Методы и приборы для измерения теплопроводности;
7. Методы и приборы для исследования параметров ДВС;
8. Методы и приборы для измерения коэффициента поверхностного натяжения;

Приложение к программе дисциплины

“Общая физика (раздел Молекулярная физика (практикум))”

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Молекулярно - кинетическая теория

отчет, примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

Тема 2. Процессы переноса

отчет, примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

Тема 3. Тепловые машины

отчет, примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.

Тема 4. Свойства конденсированного состояния

отчет, примерные вопросы:

Для каждого из предложенных преподавателем упражнений Отчет должен включать: формулировку целей и задач, описание идеи эксперимента, описание принципа действия и аппаратного решения экспериментальной установки, полученные результаты, сведения об их математической обработке, выводы.