

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.01.2021 13:55:36

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b987361de7085acb509ac3da143f4135021ab0ee3e793a19

## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Курский государственный университет"

Кафедра физики и нанотехнологий

УТВЕРЖДЕНО

протокол заседания

Ученого совета от 24.04.2017 г., №10

### Рабочая программа дисциплины

### ФИЗИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ

### Молекулярная физика и термодинамика

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Преподавание математики и физики

Квалификация: бакалавр

Факультет физики, математики, информатики

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость 6 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах:

экзамен(ы) 6

зачет(ы) 5

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18	36	36
Лабораторные	18	18	18	18	36	36
Практические	18	18	18	18	36	36
В том числе инт.	18	18	18	18	36	36
Итого ауд.	54	54	54	54	108	108
Контактная работа	54	54	54	54	108	108
Сам. работа	36	36	36	36	72	72
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	90	90	126	126	216	216

Рабочая программа дисциплины Молекулярная физика и термодинамика / сост. Вerveйко М.В.. к.ф.-м.н., доцент кафедры физики и нанотехнологий; Курск. гос. ун-т. - Курск, 2017. - с.

Рабочая программа составлена в соответствии со стандартом, утвержденным приказом Минобрнауки России от 09 февраля 2016 г. № 91 "Об утверждении ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 02 марта 2016 г. № 41305)

Рабочая программа дисциплины "Молекулярная физика и термодинамика" предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль Преподавание математики и физики

Составитель(и):

Вerveйко М.В.. к.ф.-м.н., доцент кафедры физики и нанотехнологий

© Курский государственный университет, 2017

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Приобретение знаний и умений по исследованию молекулярного строения, свойств и процессов, происходящих в различных фазовых состояниях вещества, формирование фундаментальных, общекультурных и профессиональных компетенций физика, подготовка к усвоению курсов, для которых «Молекулярная физика и термодинамика» является основой.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ОД
--------------------	---------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ДПК-2: Владеет основными определениями и законами физики и их практическим применением****Знать:**

основные положения, законы и методы молекулярной физики и термодинамики

роль и место молекулярной физики и термодинамики в современной научной картине мира

границы применимости законов молекулярной физики и термодинамики

**Уметь:**

понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области молекулярной физики и термодинамики

пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами, моделями и методами молекулярной физики и термодинамики

самостоятельно осваивать материал, выходящий за рамки изученной дисциплины

**Владеть:**

навыками поиска информации различными (в том числе и электронными) методами

основными понятиями, законами, моделями и методами молекулярной физики и термодинамики

навыками обработки и анализа теоретической и экспериментальной информации в области молекулярной физики и термодинамики

**ПК-1: готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов****Знать:**

современные методы анализа и исследований, необходимые для верификации теоретических положений молекулярной физики и термодинамики

технику и методику эксперимента в молекулярной физике и термодинамике; особенности интерпретации полученных экспериментальных данных

принципы использования на практике основных положений, законов и методов молекулярной физики и термодинамики

**Уметь:**

выбирать методы анализа и исследований для подтверждения теоретических положений молекулярной физики и термодинамики

использовать экспериментальные и практические методы исследования в молекулярной физике и термодинамике

представлять и интерпретировать результаты теоретических и экспериментальных исследований

**Владеть:**

навыками применения теоретических и экспериментальных методов исследования в области молекулярной физики и термодинамики

навыками представления и интерпретации результатов теоретических и экспериментальных исследований

навыками решения проблем, возникающих в ходе исследований, с привлечением необходимого физико-математического аппарата

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятий	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	<b>Раздел 1. Введение. Молекулярно-кинетическая теория.</b>	Раздел			
1.1	Основные явления, понятия, модели и разделы молекулярной физики и термодинамики. Задачи молекулярной физики и термодинамики.	Лек	5	1	0
1.2	Основные явления, понятия, модели и разделы молекулярной физики и термодинамики. Задачи молекулярной физики и термодинамики.	Ср	5	2	0

1.3	Основные положения и понятия молекулярно-кинетической теории. Статистический и термодинамический методы исследования и описания молекулярных систем. Внутренние и внешние термодинамические параметры. Число степеней свободы.	Лек	5	1	0
1.4	Основные положения и понятия молекулярно-кинетической теории. Статистический и термодинамический методы исследования и описания молекулярных систем.	Ср	5	6	0
1.5	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Изопроцессы. Газовые законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона.	Лек	5	2	2
1.6	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Изопроцессы. Газовые законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона.	Пр	5	4	2
1.7	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Изопроцессы. Газовые законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона.	Лаб	5	6	2
1.8	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Изопроцессы. Газовые законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона.	Ср	5	6	0
1.9	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов и следствия из него. Температура и ее измерение. Абсолютная температура. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Средняя энергия молекулы.	Лек	5	4	2
1.10	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов и следствия из него. Температура и ее измерение. Абсолютная температура. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Средняя энергия молекулы.	Пр	5	4	2
1.11	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов и следствия из него.	Лаб	5	6	2
1.12	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов и следствия из него. Температура и ее измерение. Абсолютная температура. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Средняя энергия молекулы.	Ср	5	6	0
	<b>Раздел 2. Классическая и квантовая статистика</b>	Раздел			

2.1	Основные понятия классической и квантовой статистики. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана. Свойства распределения Максвелла-Больцмана. Наиболее вероятная, среднеарифметическая и среднеквадратичная скорости молекул газа.	Лек	5	4	2
2.2	Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана. Наиболее вероятная, среднеарифметическая и среднеквадратичная скорости молекул газа.	Пр	5	4	2
2.3	Основные понятия классической и квантовой статистики. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана. Свойства распределения Максвелла-Больцмана. Наиболее вероятная, среднеарифметическая и среднеквадратичная скорости молекул газа.	Ср	5	8	0
<b>Раздел 3. Явления переноса в газах</b>		Раздел			
3.1	Эффективный диаметр молекулы. Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекулы. Вязкость газов (внутреннее трение). Закон Стокса.	Лек	5	3	0
3.2	Эффективный диаметр молекулы. Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекулы. Вязкость газов (внутреннее трение). Закон Стокса.	Пр	5	3	0
3.3	Вязкость газов (внутреннее трение). Закон Стокса.	Лаб	5	6	2
3.4	Эффективный диаметр молекулы. Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекулы. Вязкость газов (внутреннее трение). Закон Стокса.	Ср	5	4	0
3.5	Теплопроводность газов. Диффузия газов. Связь явлений и коэффициентов переноса.	Лек	5	3	0
3.6	Теплопроводность газов. Диффузия газов. Связь явлений и коэффициентов переноса.	Пр	5	3	0
3.7	Теплопроводность газов. Диффузия газов. Связь явлений и коэффициентов переноса.	Ср	5	4	0
<b>Раздел 4. Основы термодинамики</b>		Раздел			
4.1	Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа в термодинамике.	Лек	6	2	0

4.2	Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа в термодинамике.	Пр	6	2	0
4.3	Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа в термодинамике.	Ср	6	4	0
4.4	Удельные теплоты фазовых переходов. Уравнение теплового баланса (закон сохранения тепловой энергии в процессах теплопередачи).	Лек	6	2	2
4.5	Удельные теплоты фазовых переходов. Уравнение теплового баланса (закон сохранения тепловой энергии в процессах теплопередачи).	Пр	6	2	2
4.6	Удельные теплоты фазовых переходов. Уравнение теплового баланса (закон сохранения тепловой энергии в процессах теплопередачи).	Лаб	6	4	2
4.7	Удельные теплоты фазовых переходов. Уравнение теплового баланса (закон сохранения тепловой энергии в процессах теплопередачи).	Ср	6	4	0
4.8	Адиабатный процесс. Политропный процесс. Первое начало термодинамики.	Лек	6	2	2
4.9	Адиабатный процесс. Политропный процесс. Первое начало термодинамики.	Пр	6	2	2
4.10	Адиабатный процесс. Политропный процесс. Первое начало термодинамики.	Лаб	6	6	2
4.11	Адиабатный процесс. Политропный процесс. Первое начало термодинамики.	Ср	6	4	0
4.12	Теплоемкость идеальных газов. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Энтропия и вероятность. Третье начало термодинамики.	Лек	6	2	2
4.13	Теплоемкость идеальных газов. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Энтропия и вероятность. Третье начало термодинамики.	Пр	6	2	2
4.14	Теплоемкость идеальных газов. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Энтропия и вероятность. Третье начало термодинамики.	Ср	6	4	0
4.15	Тепловые двигатели. Холодильные машины. Круговые процессы. Цикл Карно. Неравенство Клаузиуса.	Лек	6	2	0
4.16	Тепловые двигатели. Холодильные машины. Круговые процессы. Цикл Карно. Неравенство Клаузиуса.	Пр	6	2	0
4.17	Тепловые двигатели. Холодильные машины.	Лаб	6	4	2
4.18	Тепловые двигатели. Холодильные машины. Круговые процессы. Цикл Карно. Неравенство Клаузиуса.	Ср	6	4	0
<b>Раздел 5. Реальные газы</b>		Раздел			

5.1	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные и теоретические изотермы. Критическое и метастабильные состояния вещества.	Лек	6	2	0
5.2	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные и теоретические изотермы. Критическое и метастабильные состояния вещества.	Пр	6	2	0
5.3	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные и теоретические изотермы. Критическое и метастабильные состояния вещества.	Ср	6	2	0
5.4	Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.	Лек	6	1	0
5.5	Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.	Пр	6	2	0
5.6	Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.	Ср	6	2	0
5.7	Агрегатные состояния. Потенциальная энергия молекул. Фазовые переходы 1-го и 2-го родов. Кривые фазового равновесия. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.	Лек	6	1	0
5.8	Агрегатные состояния. Потенциальная энергия молекул. Фазовые переходы 1-го и 2-го родов. Кривые фазового равновесия. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.	Пр	6	2	0
5.9	Агрегатные состояния. Потенциальная энергия молекул. Фазовые переходы 1-го и 2-го родов. Кривые фазового равновесия. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.	Ср	6	4	0
	<b>Раздел 6. Поверхностные и капиллярные явления</b>	Раздел			
6.1	Силы поверхностного натяжения. Энергия молекул поверхностного слоя. Коэффициент поверхностного натяжения. Смачивающие и несмачивающие жидкости. Краевой угол. Формула Лапласа. Поверхностные и капиллярные явления в природе.	Лек	6	1	0
6.2	Силы поверхностного натяжения. Энергия молекул поверхностного слоя. Коэффициент поверхностного натяжения. Смачивающие и несмачивающие жидкости. Краевой угол. Формула Лапласа. Поверхностные и капиллярные явления в природе.	Пр	6	2	0
6.3	Силы поверхностного натяжения. Энергия молекул поверхностного слоя. Коэффициент поверхностного натяжения. Смачивающие и несмачивающие жидкости. Краевой угол. Формула Лапласа. Поверхностные и капиллярные явления в природе.	Лаб	6	4	0

6.4	Силы поверхностного натяжения. Энергия молекул поверхностного слоя. Коэффициент поверхностного натяжения. Смачивающие и несмачивающие жидкости. Краевой угол. Формула Лапласа. Поверхностные и капиллярные явления в природе.	Ср	6	2	0
<b>Раздел 7. Твердые тела</b>		Раздел			
7.1	Аморфные и кристаллические тела. Моно- и поликристаллы. Основные понятия кристаллографии. Классификация и типы кристаллических твердых тел.	Лек	6	1	0
7.2	Аморфные и кристаллические тела. Моно- и поликристаллы. Основные понятия кристаллографии. Классификация и типы кристаллических твердых тел.	Ср	6	2	0
<b>Раздел 8. Жидкие кристаллы</b>		Раздел			
8.1	Открытие жидких кристаллов. Классификация и типы жидких кристаллов. Применение жидких кристаллов в технике.	Лек	6	1	0
8.2	Открытие жидких кристаллов. Классификация и типы жидких кристаллов. Применение жидких кристаллов в технике.	Ср	6	2	0
<b>Раздел 9. Элементы молекулярной акустики</b>		Раздел			
9.1	Использование данных о скорости и поглощении ультразвуковых волн для исследований теплофизических, упругих, структурных и релаксационных свойств жидкостей.	Лек	6	1	0
9.2	Использование данных о скорости и поглощении ультразвуковых волн для исследований теплофизических, упругих, структурных и релаксационных свойств жидкостей.	Ср	6	2	0
9.3		Зачёт	5	0	0
9.4		Экзамен	6	36	0

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине "Молекулярная физика и термодинамика" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

#### 5.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине "Молекулярная физика и термодинамика" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л1.1	Волькенштейн В.С. - Сборник задач по общему курсу физики: для ст-ов техн. вузов - СПб.: Книжный мир, 2007.		20

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л1.2	Савельев И.В. - Курс общей физики. В 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика: учеб. пособие для вузов, доп. УМО - СПб.: Лань, 2008.		9
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л2.1	Трофимова Т. И. - Курс физики: учеб. пособие для вузов, рек. МО РФ - Москва: Высшая школа, 2003.		28
Л2.2	Холяво В.Н., Ким В.Ф., Буриченко А.П., Суханов И.И., Формусатик И.Б. - Измерение физических величин. Лабораторный практикум по физике: учебное пособие - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45088.html">http://www.iprbookshop.ru/45088.html</a>	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>			
	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л3.1	Неручев Ю.А. - Вводный практикум по экспериментальной и общей физике: Учеб. пособие, доп. УМО - Курск: КГУ, 2005.		45
Л3.2	Курский гос. ун-т, Кафедра общей физики - Лабораторный практикум по физике. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: напр. подготовки 010700 - Физика - Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2012.	<a href="ftp://elibrary.kursksu.ru/etrud/000529.pdf">ftp://elibrary.kursksu.ru/etrud/000529.pdf</a>	1
Л3.3	Вервейко В. Н., Вервейко М. В. - Молекулярная физика и термодинамика: курс лекций - Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2014.	<a href="ftp://elibrary.kursksu.ru/etrud/000440.pdf">ftp://elibrary.kursksu.ru/etrud/000440.pdf</a>	1
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Электронные ресурсы по физике		
Э2	Справочные материалы по физике		
Э3	Электронные ресурсы по физике		
Э4	Электронные ресурсы по физике		
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Microsoft Windows 7 (Open License: 47818817)		
7.3.1.2	MsOffice Professional 2007 (Open License: 43219389)		
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC (Лицензия на свободное программное обеспечение)		
7.3.1.4	7-Zip (Лицензия на свободное программное обеспечение GNU LGPL)		
7.3.1.5	Google Chrome (Лицензия на свободное программное обеспечение BSD)		
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	1. <a href="http://fizika.ru">http://fizika.ru</a>		
7.3.2.2	2. <a href="http://metod-f.narod.ru">http://metod-f.narod.ru</a>		
7.3.2.3	3. <a href="http://physica.vsem.narod.ru">http://physica.vsem.narod.ru</a>		
7.3.2.4	4. <a href="http://physics.viz.ru">http://physics.viz.ru</a>		

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	1. Лаборатория механики и молекулярной физики для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 305000, г. Курск, ул. Радищева, д. 33, 181.
7.2	Доска аудиторная комбинированная 5 рабочих поверхностей (покрытие зеленое) – 1 шт.
7.3	Комплект встроенной мебели для лабораторных работ – 1 шт.
7.4	прибор ФПМ-02 – 1 шт.
7.5	прибор ФПМ-04 – 1 шт.
7.6	прибор ФПМ-05 – 1 шт.
7.7	прибор ФПМ-06 – 1 шт.
7.8	Вращающийся маятник – 1 шт.
7.9	Генератор ГЗ-34 – 1 шт.
7.10	Крутильный маятник ФП-8а – 1 шт.
7.11	Микроскоп МБР-3 – 1 шт.
7.12	Микроскоп Мир-2 – 1 шт.
7.13	Потенциометр Р-307 – 1 шт.
7.14	Прибор момента инерции тел ТМ-98 – 1 шт.
7.15	Прибор ФП-102А – 1 шт.

7.16	Прибор ФПМ-03 – 1 шт.
7.17	Прибор ФПМ-09 – 2 шт.
7.18	Физический прибор ФП-1 – 1 шт.
7.19	Физический прибор ФП-26А – 1 шт.
7.20	Стол лабораторный – 14 шт.
7.21	Стул – 46 шт.
7.22	Шкаф стенка – 1 шт.
7.23	
7.24	Учебно-наглядные пособия, представленные комплектом мультимедийных презентаций «Молекулярная физика и термодинамика».
7.25	
7.26	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ауд. 181.
7.27	
7.28	2. Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов с возможностью подключения к сети «Интернет» и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 146.
7.29	Столов – 61 шт.
7.30	Посадочных мест – 162 шт.
7.31	Компьютеров:
7.32	27 моноблоков MSI - модель MS-A912, 2гб оперативной памяти, Athlon CPU D525 1.80GHz
7.33	13 моноблоков Asus - модель ET2220I, 4гб оперативной памяти, intelCore i3-3220 CPU 3.30 GHz.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Указания по подготовке к занятиям лекционного типа:

Лекции по данной дисциплине проводятся как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Электронный конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала путем иллюстрирования лекции схемами, таблицами, рисунками, фотографиями и т.п.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, поэтому студентам рекомендуется перед очередной лекцией повторить материал предыдущей. При затруднениях в восприятии лекционного материала следует обращаться к литературным источникам, интернет-ресурсам, к лектору (по графику его консультаций).

### 1.2. Указания по подготовке к практическим занятиям:

Обучающиеся на занятиях практического типа должны освоить применение теоретических знаний для решения практических задач под руководством преподавателя. Выполнять самостоятельные задания. При затруднениях в восприятии материала практических занятий следует обращаться к литературным источникам, интернет-ресурсам, или к преподавателю на занятиях практического типа.

### 1.3. Указания по подготовке к лабораторным занятиям:

К выполнению лабораторного практикума допускаются только студенты, сдавшие допуск по технике безопасности, о чем делается запись в соответствующем журнале.

Перед выполнением любой лабораторной работы необходимо самостоятельно проработать теоретический материал, изучить методику проведения и планирования эксперимента, освоить измерительные средства, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

После выполнения лабораторной работы студент обязан сдать отчет о проделанной работе и ответить на контрольные вопросы.

### 1.4. Методические указания по выполнению самостоятельной работы:

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение практических заданий, самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины.

Самостоятельное изучение отдельных теоретических вопросов рекомендуется по основной, дополнительной и методической литературе, указанной в содержании рабочей программы.

### 1.5. Методические указания по работе с литературой:

Работая с литературным источником, вначале следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие, бегло его прочитать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. Студенту следует использовать следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект – краткая схематическая запись основного содержания работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов.

Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги и другие виды.