



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

**Кафедра математики и физики**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ Е.А. Рыбалкин

21 марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Д.Д. Гельфанова

21 марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.08.02 «Молекулярная физика и термодинамика»**

направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
профиль подготовки «Физика»

факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.02 «Молекулярная физика и термодинамика» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Физика» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

Составитель  
рабочей программы \_\_\_\_\_ Е.А. Рыбалкин  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и физики  
от 15 февраля 2024 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Д. Гельфанова  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета психологии и педагогического образования  
от 21 марта 2024 г., протокол № 7

Председатель УМК \_\_\_\_\_ Л.И. Аббасова  
подпись

**1.Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.02 «Молекулярная физика и термодинамика» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Физика».**

**2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной**

**2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

***Цель дисциплины (модуля):***

формирование систематизированных знаний в области молекулярной физики и термодинамики, а также научного мышления и современного мировоззрения.

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

создание у студентов основ теоретической подготовки в области молекулярной физики и термодинамики

выработка у студентов навыков проведения научных исследований с применением современной научной аппаратуры и обработки результатов

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.О.08.02 «Молекулярная физика и термодинамика» направлен на формирование следующих компетенций  
ОПК-8 - Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

ПК-1 - Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

В результате изучения дисциплины студент должен

**Знать**

роль и место образования в жизни человека и общества в области гуманитарных знаний естественно-научных знаний в области нравственного воспитания историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса

структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

**Уметь**

использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы воспитательной работы в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании детей

осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

**Владеть**

методами, формами и средствами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий для реализации проектной деятельности обучающихся, лабораторных экспериментов, экскурсионной работы, полевой практики и т.п. действиями (навыками) организации различных видов внеурочной деятельности игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурно-досуговой с учетом возможностей образовательной организации, места жительства

умениями разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.08.02 «Молекулярная физика и термодинамика» относится к дисциплинам обязательной части и входит в модуль предметно-содержательный учебного плана.

### 4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб.з ан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
2	180	5	84	34	16	34			69	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	180	5	84	34	16	34			69	27

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тема 1. Предмет молекулярной физики.	8	2		2			4								устный опрос
Тема 2. Теплота и температура.	10	2	2	2			4								устный опрос
Тема 3. Экспериментальные газовые законы.	10	2	2	2			4								устный опрос

Тема 4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	10	2	2	2		4											устный опрос
Тема 5. Работа газа в различных процессах.	8	2		2		4											устный опрос
Тема 6. Теплоёмкость.	10	2	2	2		4											устный опрос
Тема 7. Первое начало термодинами.	8	2		2		4											устный опрос лабораторная работа, защита отчета
Тема 8. Второе начало термодинамики.	10	2		2		6											устный опрос лабораторная работа, защита отчета
Тема 9. Энтропия.	8	2		2		4											устный опрос
Тема 10. Реальный газ.	10	2	2	2		4											устный опрос
Тема 11. Агрегатные состояния вещества.	10	2	2	2		4											устный опрос
Тема 12. Жидкости и твердые тела.	8	2		2		4											устный опрос
Тема 13. Внутреннее давление в жидкости.	8	2		2		4											устный опрос
Тема 14. Давление под искривленной поверхностью жидкости.	8	2		2		4											устный опрос
Тема 15. Капиллярные явления.	8	2		2		4											устный опрос
Тема 16. Влажность воздуха.	10	2	2	2		4											устный опрос
Тема 17. Теплопроводность и конвекция.	9	2	2	2		3											устный опрос
Всего часов за 2 семестр	153	34	16	34		69											
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.																
<b>Всего часов дисциплине</b>	153	34	16	34		69											
часов на контроль	27																

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов
--------	-------------------------------	-------------------------------------	------------------

		интерак.)	ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Предмет молекулярной физики. <i>Основные вопросы:</i> Основные положения молекулярно-кинетической теории. Массы атомов и молекул. Количество вещества.	Интеракт.	2	
2.	Тема 2. Теплота и температура. <i>Основные вопросы:</i> Тепловое состояние вещества. Интенсивность теплового движения молекул. Тепловое равновесие.	Интеракт.	2	
3.	Тема 3. Экспериментальные газовые законы. <i>Основные вопросы:</i> Опытные законы идеального газа Бойля-Мариотта, Гей Люссака, Шарля, Авогадро, Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.	Интеракт.	2	
4.	Тема 4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. <i>Основные вопросы:</i> Уравнение Клаузиуса. Уравнение Больцмана. Внутренняя энергия и число степеней свободы.	Интеракт.	2	
5.	Тема 5. Работа газа в различных процессах. <i>Основные вопросы:</i> Работа газа в изопроцессах. Адиабатический процесс. Работа газ в адиабатичепском процессе.	Интеракт.	2	
6.	Тема 6. Теплоёмкость. <i>Основные вопросы:</i> Определение теплоёмкости. Связь $C$ и $C_p$ идеального газа.	Интеракт.	2	
7.	Тема 7. Первое начало термодинамики. <i>Основные вопросы:</i> Обратимые и необратимые процессы. Изменение внутренней энергии тела.	Интеракт.	2	
8.	Тема 8. Второе начало термодинамики. <i>Основные вопросы:</i> икл Карно. КПД икла.	Интеракт.	2	

9.	Тема 9. Энтропия. <i>Основные вопросы:</i> Определение энтропии. Смысл энтропии и второго начала	Интеракт.	2	
10.	Тема 10. Реальный газ. <i>Основные вопросы:</i> Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Критическое состояние.	Интеракт.	2	
11.	Тема 11. Агрегатные состояния вещества. <i>Основные вопросы:</i> Испарение, сублимация, плавление, кристаллизация.	Интеракт.	2	
12.	Тема 12. Жидкости и твердые тела. <i>Основные вопросы:</i> Особенности строения жидкостей и твердых Теплоёмкость твердых и жидких тел.	Интеракт.	2	
13.	Тема 13. Внутреннее давление в жидкости. <i>Основные вопросы:</i> Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения.	Интеракт.	2	
14.	Тема 14. Давление под искривленной поверхностью жидкости. <i>Основные вопросы:</i> Дополнительное давление. Формула Лапласа.	Интеракт.	2	
15.	Тема 15. Капиллярные явления. <i>Основные вопросы:</i> Смачивание. Формула Борелли-Жюрена.	Интеракт.	2	
16.	Тема 16. Влажность воздуха. <i>Основные вопросы:</i> Относительная влажность. Парциальное давление.	Интеракт.	2	
17.	Тема 17. Теплопроводность и конвекция. <i>Основные вопросы:</i> Уравнение теплопроводности. Конвекция.	Интеракт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>34</b>	<b>0</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Предмет молекулярной физики.	Акт.	2	
2.	Тема 2. Теплота и температура.	Акт.	2	
3.	Тема 3. Экспериментальные газовые законы.	Акт.	2	
4.	Тема 4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	Акт.	2	
5.	Тема 5. Работа газа в различных процессах.	Акт.	2	
6.	Тема 6. Теплоёмкость.	Акт.	2	
7.	Тема 7. Первое начало термодинамики.	Акт.	2	
8.	Тема 8. Второе начало термодинамики.	Акт.	2	
9.	Тема 9. Энтропия.	Акт.	2	
10.	Тема 10. Реальный газ.	Акт.	2	
11.	Тема 11. Агрегатные состояния вещества.	Акт.	2	
12.	Тема 12. Жидкости и твердые тела.	Акт.	2	
13.	Тема 13. Внутреннее давление в жидкости.	Акт.	2	
14.	Тема 14. Давление под искривленной поверхностью жидкости.	Акт.	2	
15.	Тема 15. Капиллярные явления.	Акт.	2	
16.	Тема 16. Влажность воздуха.	Акт.	2	
17.	Тема 17. Теплопроводность и конвекция.	Акт.	2	
	<b>Итого</b>			

## 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

## 5. 4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом	Интеракт.	2	
2.	Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити	Интеракт.	2	



3.	Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара	Интеракт.	2	
4.	Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и об еме	Интеракт.	2	
5.	Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянных давлении и об еме резонансным методом	Интеракт.	2	
6.	Определение теплоемкости твердых тел	Интеракт.	2	
7.	Определение теплоты парообразования воды	Интеракт.	2	
8.	Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова	Интеракт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>16</b>	

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучаю ихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как работа с базовым конспектом работа с литературой, чтение дополнительной литературы подготовка к устному опросу лабораторная работа, подготовка отчета подготовка к экзамену.

#### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема 1. Предмет молекулярной физики.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	4	
2	Тема 2. Теплота и температура.	подготовка к устному опросу	4	
3	Тема 3. Экспериментальные газовые законы.	лабораторная работа, подготовка	4	
4	Тема 4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	4	

5	Тема 5. Работа газа в различных процессах.	подготовка к устному опросу	4	
6	Тема 6. Теплоёмкость.	лабораторная работа, подготовка	4	
7	Тема 7. Первое начало термодинамики.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	4	
8	Тема 8. Второе начало термодинамики.	подготовка к устному опросу	6	
9	Тема 9. Энтропия.	лабораторная работа, подготовка	4	
10	Тема 10. Реальный газ.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	4	
11	Тема 11. Агрегатные состояния вещества.	подготовка к устному опросу	4	
12	Тема 12. Жидкости и твердые тела.	лабораторная работа, подготовка	4	
13	Тема 13. Внутреннее давление в жидкости.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	4	
14	Тема 14. Давление под искривленной поверхностью жидкости.	подготовка к устному опросу	4	
15	Тема 15. Капиллярные явления.	лабораторная работа, подготовка	4	
16	Тема 16. Влажность воздуха.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	4	
17	Тема 17. Теплопроводность и конвекция.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	3	
	<b>Итого</b>		<b>69</b>	

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

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>ОПК-8</b>		
<b>Знать</b>	роль и место образования в жизни человека и общества в области гуманитарных знаний естественно-научных знаний в области нравственного воспитания историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса	устный опрос
<b>Уметь</b>	использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы воспитательной работы в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании детей	лабораторная работа, защита отчета
<b>Владеть</b>	методами, формами и средствами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий для реализации проектной деятельности обучающихся, лабораторных экспериментов, экскурсионной работы, полевой практики и т.п. действиями (навыками) организации различных видов внеурочной деятельности игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурно-досуговой с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия	экзамен
<b>ПК-1</b>		
<b>Знать</b>	структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	устный опрос
<b>Уметь</b>	осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	лабораторная работа, защита отчета
<b>Владеть</b>	умениями разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	экзамен

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

	Уровни сформированности компетенции
--	-------------------------------------

Оценочные средства	Компетентность неформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
устный опрос	не раскрыт полностью ни один из вопросов	вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена	вопросы раскрыты с несущественными замечаниями	вопросы полностью раскрыты
лабораторная работа, защита отчета	не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы	выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели	работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	работа выполнена полностью, оформлена по требованиям
экзамен	не раскрыты теор. вопросы, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками	теор. вопросы не раскрыт полностью, практическое задание выполнено с грубыми ошибками	теор. вопросы раскрыты не полностью, практическое задание выполнено с ошибками, присутствуют ответы на дополнительные вопросы.	теор. вопросы раскрыты полностью, практическое задание выполнено, присутствуют ответы на дополнительные вопросы

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

**7.3.1. Примерные вопросы для устного опроса**

1. Какими параметрами характеризуется состояние газа
2. Что называется парциальным давлением смеси газов
3. Что называется числом степеней свободы тела
4. От чего и как зависит внутренняя энергия моля газа
5. Что называется длиной свободного пробега молекул газа
6. Что называется теплопроводностью
7. Каков характер теплового движения частиц (молекул, атомов) в газе и твёрдом теле
8. Почему жидкость трудно сжимаема
9. Сформулируйте первое начало термодинамики.
10. Что такое цикл Карно

### 7.3.2. Примерные вопросы к защите лабораторных работ

1. Что такое теплопроводность
2. Дайте определение коэффициента вязкости воздуха.
3. Дайте определение теплоёмкости.
4. Что такое коэффициент поверхностного натяжения жидкости.
5. Дайте определение универсальной газовой постоянной.
6. Дайте определение изобарному процессу.
7. Дайте определение изохорному процессу.
8. Дайте определение изотермическому процессу.
9. Что такое внутренне давление в жидкости.
10. Что такое свободная энергия поверхности жидкости

### 7.3.3. Вопросы к экзамену

1. Предмет молекулярной физики. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. Массы атомов и молекул. Количество вещества.
3. Теплота и температура.
4. Опытные законы идеального газа Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Авогадро, Дальтона. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
5. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение Клаузиуса.
6. Уравнение Больцмана.
7. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
8. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
9. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы.
10. Работа газа в различных процессах.
11. Адиабатический процесс. Вывод уравнения Пуассона.
12. Теплоёмкость  $C_v$ ,  $C_{v,m}$ ,  $C_p$ ,  $C_{p,m}$ .
13. Барометрическая формула.
14. Изменение внутренней энергии тела. Первое начало термодинамики.
15. Круговые процессы (циклы). Обратимые и необратимые процессы к.п.д. цикла.
16. Цикл Карно. Второе начало термодинамики.
17. Энтропия.
18. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
19. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Критическое состояние.

- 20.Агрегатные состояния вещества. Переходы вещества из одного агрегатного состояния в другое.
- 21.Испарение, сублимация, плавление, кристаллизация.
- 22.Особенности строения жидкостей.
- 23.Особенности строения твердых тел.
- 24.Теплоёмкость твердых и жидких тел.
- 25.Внутренне давление в жидкости. Поверхностное натяжение.
- 26.Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа.
- 27.Смачивание. Капиллярные явления. Формула Борелли-Жюрена.
- 28.Влажность воздуха.
- 29.Теплопроводность и конвекция.

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**7.4.1. Оценивание устного опроса**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

**7.4.2. Оценивание лабораторных работ**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям

Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы
--	---	--	-------------------------------------

### 7.4.3. Оценка экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Молекулярная физика и термодинамика» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший не менее 60 учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается

### *Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента*

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для экзамена
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная литература.

№ п п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Миронова Г.А. Молекулярная физика и термодинамика учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. ВПО 010701 - "Физика" и по направл. подгот. ВПО 010700 - "Физика" Г. А. Миронова, Н. Н. Брандт, А. М. Салецкий рец. А. Я. Борщевский, А. В. Уваров. - СПб. М. Краснодар Лань, 2012. - 480 с.	учебное пособие	12
2.	Кикоин А.К. Молекулярная физика учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по физич., технич. и пед. направл. и спец. А. К. Кикоин, И. К. Кикоин. - СПб. М. Краснодар Лань, 2014. - 480 с.	учебное пособие	11
3.	Савельев, И. В. Курс общей физики учебное пособие в 5 томах И. В. Савельев. 5-е изд. Санкт-Петербург Лань, б. г. . Том 3 Молекулярная физика и термодинамика 2011. 224 с. В 978-5-8114-1209-9. Текст электронный Лань электронно-библиотечная система. Режим доступа для авториз. пользователей. (дата обращения 24.09.2020).	Учебные пособия	ре. а оо . со оо 706

#### Дополнительная литература.

№ п п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
-------	----------------------------	--	----------------



1.	Миронова, Г. А. Молекулярная физика и термодинамика в вопросах и задачах учебное пособие Г. А. Миронова, Н. Н. Брандт, А. М. Салецкий. Санкт-Петербург Лань, 2012. 480 с. В 978-5-8114-1195-5. Текст электронный Лань электронно-библиотечная система. R p e. a o o .co o o 3718 (дата обращения 28.09.2020). Режим доступа для авториз. пользователей.	Учебные пособия	p e. a o o .co o o 3718
2.	Аксенова, Е. Н. Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика (главы курса) учебное пособие Е. Н. Аксенова. 2-е изд., испр. Санкт-Петербург Лань, 2018. 72 с. В 978-5-8114-2912-7. Текст электронный Лань электронно-библиотечная система. R p e. a o o .co o o 103058 (дата обращения 25.09.2020). Режим доступа для авториз. пользователей.	Учебные пособия	p e. a o o .co o o 103058

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы p .ra er.r , p ya dex.r ,
- 2.Федеральный образовательный портал .ed .r .
- 3.Российская государственная библиотека p .r .r r
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России R p p .r .
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека»
- 6.Педагогическая библиотека p .ped .r
- 7.Научная электронная библиотека e BRAR .R (РИН )

### 10. Методические указания для обучаю ихся по освоению дисциплины (модуля)

#### Об ие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются самоподготовка по отдельным вопросам работа с базовым конспектом работа с литературой, чтение дополнительной литературы подготовка к устному опросу лабораторная работа, подготовка отчета подготовка

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования

- 1) выполнять все определенные программой виды работ
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает - самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам

- выполнение практических заданий
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Об ём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет

- 1 этап поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам
- 2 этап осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий
- 3 этап составление плана ответа на каждый вопрос
- 4 этап поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Лабораторная работа, подготовка отчета**

Лабораторная работа небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты для защиты

К лабораторным работам пред является ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты

титульный лист

цель работы

краткие теоретические сведения

описание экспериментальной установки и методики эксперимента

экспериментальные результаты

анализ результатов работы

выводы.

**Титульный лист** является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

**Цель работы** должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По ее цели работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

**Краткие теоретические сведения.** В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

**Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.**

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные

### **Экспериментальные результаты.**

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

### **Анализ результатов работы.**

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих

**Выводы.** В выводах кратко излагаются результаты работы полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт Times New Roman (14 пт.), параметры полей нижнее и верхнее 20 мм, левое 30, а правое 10 мм, а отступ абзаца 1,25 см.

## **Подготовка к устному опросу**

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

### **Критерии оценки устных ответов студентов**

правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе)

полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.)

сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала)

логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией)

рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели)

своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе)

использование дополнительного материала (обязательное условие)

рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### Подготовка к экзамену

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам

Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.

Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных

Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях  
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового  
демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий

использование информационно-справочного обеспечения, такого как правовые справочные системы (Консультант и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

Ore O ce Ссылка p .ore o ce.or r  
 Мо a re ox Ссылка p . o a.or r re ox e  
 re O ce Ссылка p r . reo ce.or  
 o P Ссылка p .dopd .co r  
 7- p Ссылка p .7- p.or  
 ree Co a der Ссылка p reeco a der.co r  
 e Reader Ссылка p acro a .ado e.co r r acro a pd -reader. попо  
 p (графический редактор) Ссылка p . p.or  
 a eMa c (графический редактор) Ссылка  
 r a Vox Ссылка p . r a ox.or  
 Ado e Reader Ссылка p acro a .ado e.co r r acro a pd -reader.  
 Операционная система do 8.1 Лицензионная версия по договору №471 1 от  
 11.12.2014 г.  
 Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор  
 Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное  
 учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)  
 Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»  
 Электронно-библиотечная система «ЛАН »

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осу ествления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки)
- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы
- лаборатория физики, электротехники и электроники.

## 13. Особенности организации обучения по дисциплине обучаю ихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же инфор-

мацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи лекционных занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы

- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

#### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)