

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мурманский арктический государственный университет»
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.О.18.02 Общая и экспериментальная физика:
Молекулярная физика и основы термодинамики**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки**

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
направленность (профили) Математика. Физика**

(код и наименование направления подготовки
с указанием направленности (наименования магистерской программы))

высшее образование – бакалавриат

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование – специалитет,
магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

бакалавр

квалификация

очная

форма обучения

2020

год набора

Составитель(и):

Карбановский Валерий Викторович,
доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедры МФиИТ
Парфенов Сергей Анатольевич,
ассистент кафедры МФиИТ

Утверждено на заседании кафедры
математики, физики и информационных
технологий факультета
математических и естественных наук
(протокол № 07 от 14.05.2020)

Зав. кафедрой  Лазарева И.М.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Сформировать у обучающихся естественнонаучное мировоззрение на основе системного подхода. В процессе изучения курса обучающемуся необходимо освоить основные положения физической теории, сформировать навыки решения физических задач, обучиться пользованию основными физическими приборами. Выпускник должен иметь базовые знания по общей физике в объёме, достаточном для преподавания физики как учебного предмета в соответствии с требованием государственного стандарта.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Демонстрирует специальные научные знания в том числе в предметной области ОПК-8.2. Осуществляет трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями ОПК-8.3. Владеет методами научно-педагогического исследования в предметной области	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none">– Основные явления, происходящие в термодинамических системах;– Основные физические величины и физические константы, их определения, способы и единицы их измерения (в том числе в СИ) в рамках изучаемой дисциплины;– Основные фундаментальные опыты по молекулярной физике и их роль в развитии науки;– Алгоритмы решения теоретических и экспериментальных задач в рамках изучаемой дисциплины;
		<i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none">– Логично и последовательно представлять освоенное знание в рамках изучаемой дисциплины;– Решать задачи повышенной сложности в рамках изучаемой дисциплины;– Работать на экспериментальных установках, проводить наблюдения и эксперименты в области молекулярной физики и термодинамики;– Анализировать и обрабатывать экспериментальные данные, полученные в лаборатории, в рамках изучаемой дисциплины, а также физический смысл полученных результатов;– Определять погрешность измерений, оформлять результаты физических экспериментов в рамках изучаемой дисциплины;– Письменно оформлять результаты проведённой работы;
		<i>Владеть:</i> <ul style="list-style-type: none">– Математическими и физическими методами решения задач в рамках изучаемой дисциплины;– Грамотной, логически верной и аргументированно построенной устной и письменной речью;– Навыками в постановке и проведении физического эксперимента, а также обработке его результатов

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Общая и экспериментальная физика: Молекулярная физика и основы термодинамики» относится к обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профили) Математика. Физика.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоёмкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачётных единиц или 144 часа (из расчёта 1 ЗЕ = 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоёмкость в ЗЕ	Общая трудоёмкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ			Общее количество часов на СРС	Из них – на курсовую работу		
2	4	4	144	20	20	20	60	10	57	-	27	Экзамен
Итого		4	144	20	20	20	60	10	57	-	27	Экзамен

Интерактивная форма реализуется в виде кейс-заданий по тематикам дисциплины, мастер-классов, мозгового штурма, групповой работы, метода эвристических вопросов, дебатов, интеллектуального соревнования.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Молекулярно-кинетическая теория	2	2	2	6	1	6	-
2.	Распределение Максвелла	2	2	2	6	-	6	-
3.	Явления переноса	2	2	2	6	1	6	-
4.	Первое начало термодинамики	2	2	2	6	1	6	-
5.	Второе начало термодинамики	2	2	2	6	1	5	-
6.	Термодинамические процессы	4	4	4	12	2	8	-
7.	Реальные жидкости и газы	2	2	2	6	2	8	-
8.	Фазовые переходы	4	4	4	12	2	12	-
	Экзамен	-	-	-	-	-	-	27
Итого:		20	20	20	60	10	57	27

Содержание дисциплины (модуля)

Тема № 1. Молекулярно-кинетическая теория.

Физические основы молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории. Элементы классической статистической физики. Функции распределения и их роль.

Тема № 2. Распределение Максвелла.

Распределение Максвелла по составляющим скорости. Распределение Максвелла по модулю скорости. Нахождение наиболее вероятной, средней, среднеквадратичной скоростей. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

Тема № 3. Явления переноса.

Средняя длина пробега и частота столкновений молекул. Общий вид уравнения переноса. Диффузия и коэффициент диффузии. Теплопроводность и коэффициент теплопроводности. Вязкость и коэффициент вязкости. Броуновское движение и диффузия.

Тема № 4. Первое начало термодинамики.

Первое начало термодинамики и закон сохранения энергии. Работа и теплота. Работа, совершаемая газом. Внутренняя энергия идеального газа. Степени свободы молекул. Теплоёмкость идеального газа при постоянном объёме и давлении. Адиабатный процесс.

Тема № 5. Второе начало термодинамики.

Формулировки второго начала термодинамики. КПД кругового процесса. Цикл Карно. Энтропия.

Тема № 6. Термодинамические процессы.

Изобарный процесс. Изохорный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс.

Тема № 7. Реальные жидкости и газы.

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.

Тема № 8. Фазовые переходы.

Фазовые переходы I рода. Фазовые переходы II рода.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература:

1. Савельев, И.В. Курс общей физики : в 4 т. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика и термодинамика : [учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по техн. направл. и спец.] / под общей редакцией И.В. Савельева. – М. : КноРус, 2009. – 521 с.
2. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 300 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433421> (дата обращения: 13.05.2020). – ISBN 978-5-534-01027-5. – Текст : электронный
3. Никеров, В.А. Физика: современный курс / В.А. Никеров. – 2-е изд. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2016. – 452 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453287> (дата обращения: 13.05.2020). – ISBN 978-5-394-02349-1. – Текст : электронный.
4. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учеб. пособие для студ. Вузов / Савельев И.В. – Изд. 5-е, стер. – СПб. : Лань, 2007. – 288 с.

Дополнительная литература:

5. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : в 5 т. / Д.В. Сивухин. – Изд. 6-е, стер. – Москва : Физматлит, 2014. – Т. 1. Механика. – 560 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275610> (дата обращения: 13.05.2020). – ISBN

- 978-5-9221-1513-1. - ISBN 978-5-9221-1512-4 (Т. I). – Текст : электронный.
6. Physics=Физика: практикум : [16+] / сост. Н.В. Жданова, В.В. Мизина, О.А. Цвечиц ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации и др. – Ставрополь : СКФУ, 2018. – 136 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563306> (дата обращения: 13.05.2020). – Библиогр.в кн. – Текст : электронный.
 7. Курс общей физики в задачах / В.Ф. Козлов, Ю.В. Маношкин, А.Б. Миллер и др. – Москва : Физматлит, 2010. – 264 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68398> (дата обращения: 13.05.2020). – ISBN 978-5-9221-1219-2. – Текст : электронный.
 8. Анисина, И.Н. Сборник задач по физике / И.Н. Анисина, А.А. Огерчук, Т.И. Пискарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2013. – 114 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259374> (дата обращения: 13.05.2020). – Текст : электронный.
 9. Дубровский, В.Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика: сборник задач и примеры их решения / В.Г. Дубровский, Г.В. Харламов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. – 2-е издание, испр. и доп. – Новосибирск : НГТУ, 2015. – 184 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438309> (дата обращения: 13.05.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2686-9. – Текст : электронный.
 10. Казачков, В.Г. Задачи по курсу общей физики / В.Г. Казачков, Ф.А. Казачкова, Е.В. Волков ; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – Ч. 4. – 110 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258854> (дата обращения: 13.05.2020). – Текст : электронный.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, оборудование для демонстрации презентаций;
- помещения для самостоятельной работы, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ;
- лаборатория механики и молекулярной физики.

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

- 7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:
не используется
- 7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:
MS Office, Windows 10
- 7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:
DJVuReader
- 7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:
Adobe Reader

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

- ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
- ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:

- Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
- Электронная база данных Scopus
- Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

- Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
- ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре» <http://www.informio.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ.

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ.

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учётом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.