

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

**Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий**

Кафедра физики и методики преподавания физики

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФМОИОТ

Е.Е. Горбенко

«13» декабря 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая и экспериментальная физика (молекулярная физика)

**По направлению подготовки 44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ (С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ)**

Профиль подготовки Физика. Информатика

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Курс 2 (3 семестр)

Луганск, 2023

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Физика. Информатика» очной формы обучения. Программа разработана кафедрой физики и методики преподавания физики.

Программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 125 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями); «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» от 22 сентября 2021 г. № 652н., соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

СОСТАВИТЕЛИ:

доцент кафедры физики и методики преподавания физики ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат физико-математических наук, доцент Горбенко Е.Е., ассистент кафедры физики и методики преподавания физики ФГБОУ ВО «ЛГПУ» Литовка В.В.

Утверждена на заседании кафедры физики и методики преподавания физики
Протокол от «30» ноября 2023 г. № 4.

Заведующий кафедрой физики и
методики преподавания физики



А.Г. Сильчева

ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол «06» декабря 2023 г. № 5.

Председатель учебно-методической комиссии
Института физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий



О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим
отделом



В.В. Савенков

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель: формирование у студентов систематизированных знаний об основных понятиях, представлениях, методах описания и законах молекулярной физики и термодинамики макроскопических тел как обобщения опытных фактов, выраженных в математической форме.

Задачи:

- сообщить основные принципы и законы молекулярной физики, их математическое выражение, границы применимости;
- ознакомить с основными явлениями молекулярной физики, методами их наблюдения и экспериментального исследования, методами измерения физических величин, простейшими методами обработки результатов эксперимента и основными физическими приборами;
- сформировать навыки экспериментальной работы, постановки и решения физических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина **Общая и экспериментальная физика (молекулярная физика)** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются: знания механики, математического анализа, линейной алгебры, умения применять полученные при изучении механики знания для решения задач по молекулярной физике и термодинамике, пользоваться основными правилами линейной алгебры и математического анализа, навыки работы с физическим оборудованием.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Общая и экспериментальная физика (механика)», «Общая химия», «Основы физической химии» и служит основой для дальнейшего освоения других разделов общей физики, а также дисциплин «Основы теоретической физики (термодинамика и статистическая физика)», «Физика конденсированного состояния», «Физика твердого тела», «Основы кристаллофизики», «Основы материаловедения».

Студенты, завершившие изучение дисциплины, **Общая и экспериментальная физика (молекулярная физика)**, должны **знать:**

содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области; закономерности, определяющие место предмета в общей картине мира; программы и учебники по преподаваемому предмету; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета);

уметь:

анализировать базовые предметные научно-теоретические представления о

сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов.

владеть:

навыками понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	<p>ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).</p> <p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p> <p>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.</p>	<p>Знает: содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области; закономерности, определяющие место предмета в общей картине мира; программы и учебники по преподаваемому предмету; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета);</p> <p>Умеет: анализировать базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов;</p> <p>Владеет навыками: понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач.</p>

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	
	Очная форма	Очно-заочная форма / Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины	216	
Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе:	72	
Лекции	24	
Семинарские занятия		
Практические занятия	24	
Лабораторные работы	24	
Курсовая работа / курсовой проект		
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	+	
Самостоятельная работа студента (всего часов)	117	
Форма аттестации	27 экзамен	

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Основы молекулярно-кинетической теории

Тема 1. Основные положения МКТ.

Тема 2. Основное уравнение МКТ и следствия из него.

Тема 3. Распределение молекул по скоростям.

Тема 4. Экспериментальные доказательства МКТ.

Тема 5. Явления переноса.

Раздел 2. Основы термодинамики

Тема 6. Первый закон термодинамики.

Тема 7. Цикл Карно.

Тема 8. Второй закон термодинамики.

Раздел 3. Реальные газы, жидкости, твердые тела

Тема 9. Реальные газы.

Тема 10. Низкие температуры.

Тема 11. Жидкости.

Тема 12. Фазовые переходы.

Тема 13. Твердые тела.

4.3. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
3 семестр			

1.	Основные положения МКТ	2	
2.	Основное уравнение МКТ и следствия из него	2	
3.	Распределение молекул по скоростям	2	
4.	Экспериментальные доказательства МКТ	2	
5.	Явления переноса	2	
6.	Первый закон термодинамики	2	
7.	Цикл Карно	2	
8.	Второй закон термодинамики	2	
9.	Реальные газы	2	
10.	Низкие температуры	1	
11.	Жидкости	1	
12.	Фазовые переходы	2	
13.	Твердые тела	2	
Итого:		24	

4.3. Практические / семинарские занятия

№ п/п	Наименование темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно- заочная форма / заочная форма
3 семестр			
1.	Основное уравнение МКТ газов	2	
2.	Газовые законы	2	
3.	Распределение Максвелла	2	
4.	Распределение Больцмана	2	
5.	Контрольная работа №1	2	
6.	Теплоемкость идеальных газов	2	
7.	Первое начало термодинамики	2	
8.	Термодинамические циклы	2	
9.	Второе начало термодинамики. Энтропия	2	
10.	Реальные газы	2	
11.	Жидкости	2	
12.	Контрольная работа №2	2	
Итого:		24	

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
2 семестр			
1.	Вводное занятие	2	
2.	Определение поверхностного натяжения	2	

	жидкости методом отрыва капель		
3.	Определение коэффициента линейного расширения тел	2	
4.	Определение удельной теплоты парообразования воды и изменения энтропии при парообразовании	2	
5.	Определение влажности воздуха	2	
6.	Определение удельной теплоты плавления и изменения энтропии вещества методом термограмм	2	
7.	Определение универсальной газовой постоянной	2	
8.	Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул газа (воздуха)	2	
9.	Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v воздуха методом Клемана и Дезорма	2	
10.	Определение теплопроводности металлов	2	
11.	Определение коэффициента объемного расширения жидкости по методу Дюлонга и Пти	2	
12.	Защита лабораторных работ	2	
Итого:		24	

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
2 семестр				
1.	Основные положения МКТ	Выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторным работам, подготовка к контрольной работе 1	9	
2.	Основное уравнение МКТ и следствия из него	Выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторным работам, подготовка к контрольной работе 1	9	
3.	Распределение молекул по скоростям	Выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторным работам, подготовка к контрольной работе 1	9	
4.	Экспериментальные доказательства МКТ	Выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторным работам,	9	

		подготовка к контрольной работе 1		
5.	Явления переноса	Выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторным работам, подготовка к контрольной работе 1	9	
6.	Первый закон термодинамики	Выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторным работам, подготовка к контрольной работе 2	9	
7.	Цикл Карно	Выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторным работам, подготовка к контрольной работе 2	9	
8.	Второй закон термодинамики	Выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторным работам, подготовка к контрольной работе 2	9	
9.	Реальные газы	Выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторным работам, подготовка к контрольной работе 2	9	
10.	Низкие температуры	Выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторным работам, подготовка к контрольной работе 2	9	
11.	Жидкости	Выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторным работам, подготовка к контрольной работе 2	9	
12.	Фазовые переходы	Выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторным работам, подготовка к контрольной работе 2	9	
13.	Твердые тела	Выполнение домашнего задания, подготовка к	9	

		лабораторным работам, подготовка к контрольной работе 2		
14.	Экзамен	Подготовка к экзамену	27	
Итого:			144	

4.7. Курсовые работы / проекты

ОПОП и учебным планом не предусмотрены.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- 1) традиционные методы чтения лекций и проведения практических занятий;
- 2) использование информационных технологий (предоставление учебной программы и учебных пособий в электронном виде);
- 3) работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ
- 4) использование internet-ресурсов при подготовке к практическим занятиям;
- 5) подготовка и проведение эксперимента в рамках лабораторных работ всех разделов курса.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями, ведущим практические занятия и лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- тестовый контроль знаний;
- контрольные работы;
- выполнение и защита лабораторных работ;
- выполнение индивидуальных заданий.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме *устного экзамена*.

Система накопления баллов по видам работ отражается в таблице:

Система оценивания учебных достижений студентов очной формы обучения

Вид текущей учебной работы	Количество баллов
3 семестр	
Теоретический отчет	20
Индивидуальные задания	10
Контрольные работы	20
Выполнение и защита лабораторных работ	20
Экзамен	30
Итого за 3 семестр	100

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	A – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	83–89	B – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	75–82	C – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	63–74	D – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	50–62	E – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично;	Не зачтено

		необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	
Неудовлетворительно	0–20	Ф – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) *основная литература:*

1. Кузьмичева, В. А. Курс лекций по общей физике. Часть I. Механика и молекулярная физика / В. А. Кузьмичева, О. А. Пономорев. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2016. — 107 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65845.html> (дата обращения:). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5 томах / Д. В. Сивухин. — 6-е изд., стереот. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2021 — Том 2 : Термодинамика и молекулярная физика — 2021. — 544 с. — ISBN 978-5-9221-1514-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185719> (дата обращения:). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) *дополнительная литература:*

1. Никеров, В.А. Физика: современный курс: учебник / В.А. Никеров. – 2-е изд. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. – 452 с.: ил. — [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453287>.

2. Калашников, Н.П. Основы физики: учебник: в 2 т. / Н.П. Калашников, М.А. Смондырев. – Эл. изд. – Москва: Лаборатория знаний, 2017. – Т. 2. – 609 с.: ил. – (Учебник для высшей школы). – Библиогр. в кн. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471118>.

3. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учебник/ И.И. Ташлыкова-Бушкевич—Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35562.html>.

в) **Интернет-ресурсы:**

Тесты по физике [Электронный ресурс] – URL: <http://testfiz.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblioclub.ru>

Зональная научная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sgu.ru/library>

Электронные учебники [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.libedu.ru/>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru>

Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>

Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>

Рукопт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>

eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>

ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>

Znaniyum.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znaniyum.com>.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и демонстрационным оборудованием.

Практические занятия: стандартная аудитория.

Лабораторные работы: лаборатория механики и молекулярной физики, оснащенная стандартным и оригинальным оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, и компьютерной техникой.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]