

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»
Факультет математики, информатики и физики
Кафедра высшей математики и физики

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ю. А. Жадаев

« 29 » марта 2021 г.

Молекулярная физика

Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)»

Профили «Математика», «Физика»

очная форма обучения

Волгоград
2021

Обсуждена на заседании кафедры высшей математики и физики
« 24 » февраля 2021 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой _____ С.Ю. Глазов « 24 » февраля 2021 г.
(подпись) (зав. кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета математики, информатики и физики «18 » марта 2021 г. , протокол № 6

Председатель учёного совета Т.К. Смыковская _____ « 18 » марта 2021 г.
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»
« 29 » марта 2021 г. , протокол № 6

Отметки о внесении изменений в программу:

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Разработчики:

Глазов Сергей Юрьевич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики и физики ФГБОУ ВО «ВГСПУ»,

Программа дисциплины «Молекулярная физика» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. № 125) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (профили «Математика», «Физика»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 29 марта 2021 г., протокол № 6).

1. Цель освоения дисциплины

Сформировать систематизированные знания в области общей и экспериментальной физики (молекулярная физика).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Молекулярная физика» относится к базовой части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Молекулярная физика» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Алгебра», «Атомная и ядерная физика», «Вводный курс математики», «Возрастная анатомия, физиология и гигиена», «Геометрия», «Дидактика математики с практикумом решения математических задач», «ИКТ и медиаинформационная грамотность», «Математический анализ», «Механика», «Оптика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория чисел», «Термодинамика», «Философия», «Электричество и магнетизм», «Элементарная физика», «Электротехника», прохождения практик «Производственная (исследовательская) практика», «Учебная (технологическая) практика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Дифференциальные уравнения», «Исследование операций», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Методика обучения физике», «Методы и технологии решения физических задач», «Частная методика обучения математике», «Численные методы», «Числовые системы», «Школьный физический эксперимент», «Астрономия», «Квантовая механика», «Классическая механика», «Статистическая физика», «Физика неравновесных систем», «Электродинамика», «Электронные процессы в твердых телах», прохождения практик «Производственная (педагогическая) практика (Математика)», «Производственная (педагогическая) практика (Физика)», «Производственная (преддипломная) практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

– способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

– особенности модели идеального газа, специфику модели Ван-дер-Ваальса, особенности строения твердых, жидких и газообразных тел;

уметь

– применять статистические методы для описания макроскопических систем;

владеть

– приемами использования измерительных приборов и устройств для решения задач учебно-профессиональной и квазипрофессиональной деятельности.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	26	26
Самостоятельная работа	36	36
Контроль	–	–
Вид промежуточной аттестации		ЗЧО
Общая трудоемкость	часы	72
	зачётные единицы	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Молекулярная физика	Статистический способ описания макроскопических систем. Уравнение Клаузиуса. Статистический смысл второго начала термодинамики. Формула Больцмана. Распределение молекул по скоростям. Барометрическая формула. Среднее число ударов молекул о единицу поверхности за единицу времени. Явления переноса. Броуновское движение. Модель Ван-дер-Ваальса. Изотерма Ван-дер-Ваальсовского газа. Метастабильные состояния. Правило Максвелла. Правило рычага. Кипение и конденсация. Влажность. Эффект Джоуля-Томсона. Особенности строения твердых, жидких и газообразных тел. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа. Давление насыщенного пара вблизи искривленной поверхности. Формула Томсона. Кристаллическая решетка. Ячейка Браве.

5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Молекулярная физика	10	–	26	36	72

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

6.1. Основная литература

1. Никеров, В. А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика : учебник / В. А. Никеров. — Москва : Дашков и К, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-394-00691-3. — Текст :

электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85196.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 14-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-93208-513-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105768.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Ландау, Л. Д. Механика и молекулярная физика в курсе общей физики : учебное пособие / Л. Д. Ландау, А. И. Ахиезер, Е. М. Лифшиц. — 5-е изд. — Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2017. — 399 с. — ISBN 978-5-91559-237-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103490.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Краткий курс общей физики : учебное пособие / И. А. Старостина, Е. В. Бурдова, О. И. Кондратьева [и др.] ; под редакцией Л. Г. Шевчук. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 376 с. — ISBN 978-5-7882-1691-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63716.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Ташлыкова-Бушкевич, И. И. Физика. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм : учебник / И. И. Ташлыкова-Бушкевич. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 304 с. — ISBN 978-985-06-2505-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/35562.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Михайлов, В. К. Волны. Оптика. Атомная физика. Молекулярная физика : учебное пособие / В. К. Михайлов, М. И. Панфилова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 144 с. — ISBN 978-5-7264-1391-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62614.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Самородина, Т. В. Механика. Молекулярная физика и термодинамика : учебное пособие для проведения практических занятий по курсу общей физики / Т. В. Самородина. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2013. — 68 с. — ISBN 978-5-7433-2668-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/76489.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/76489>.

7. Ресурсы Интернета

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. [Http://online.mephi.ru/local/staticpage/view.php?page=open-courses-physic](http://online.mephi.ru/local/staticpage/view.php?page=open-courses-physic).
2. [Https://mephi.ru/students/vl/physics/index.php](https://mephi.ru/students/vl/physics/index.php).
3. [Http://model.exponenta.ru/electro/0022.htm](http://model.exponenta.ru/electro/0022.htm).

8. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Математический пакет Wolfram Mathematica.
2. Офисный пакет Open Office.
3. Программное обеспечение для коммуникации.

4. Онлайн-сервис сетевых документов Google Docs. URL: <http://docs.google.com>.
5. Ocrad (программа для оптического распознавания документов).

9. Материально-техническая база

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Молекулярная физика» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Аудитория с мультимедийной поддержкой для проведения лекционных занятий.
2. Лаборатория механики и молекулярной физики.
3. Лаборатория молекулярной, атомной физики и термодинамики.
4. Аудитория для проведения самостоятельной работы студентов с доступом к сети Интернет.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Молекулярная физика» относится к базовой части блока дисциплин. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение лабораторных работ. Промежуточная аттестация проводится в форме аттестации с оценкой.

Лекционные занятия направлены на формирование глубоких, систематизированных знаний по разделам дисциплины. В ходе лекций преподаватель раскрывает основные, наиболее сложные понятия дисциплины, а также связанные с ними теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации по практическому освоению изучаемого материала. В целях качественного освоения лекционного материала обучающимся рекомендуется составлять конспекты лекций, использовать эти конспекты при подготовке к практическим занятиям, промежуточной и итоговой аттестации.

Лабораторная работа представляет собой особый вид индивидуальных практических занятий обучающихся, в ходе которых используются теоретические знания на практике, применяются специальные технические средства, различные инструменты и оборудование. Такие работы призваны углубить профессиональные знания обучающихся, сформировать умения и навыки практической работы в соответствующей отрасли наук. В процессе лабораторной работы обучающийся изучает практическую реализацию тех или иных процессов, сопоставляет полученные результаты с положениями теории, осуществляет интерпретацию результатов работы, оценивает возможность применения полученных знаний на практике.

При подготовке к лабораторным работам следует внимательно ознакомиться с теоретическим материалом по изучаемым темам. Необходимым условием допуска к лабораторным работам, предполагающим использованием специального оборудования и материалов, является освоение правил безопасного поведения при проведении соответствующих работ. В ходе самой работы необходимо строго придерживаться плана работы, предложенного преподавателем, фиксировать промежуточные результаты работы для отчета по лабораторной работе.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Молекулярная физика» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

12. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.