

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации
РПД_3-44.03.05.03_2019_99929
Актуализировано: 11.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Молекулярная физика

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	44.03.05 шифр
	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) ФКиФМН наименование
Направленность (профиль)	3-44.03.05.03 шифр
	Информатика, физика наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра физики и методики обучения физике (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра физики и методики обучения физике (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Ворончихин Сергей Геннадьевич

ФИО

Толмачева Марина Ивановна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с основами физической науки: ее основными понятиями, законами и теориями; - формирование в сознании учащихся естественнонаучной картины окружающего мира; - овладение научным методом познания; - удовлетворение образовательных потребностей студентов и развитие их интеллектуальных способностей через научно-исследовательскую деятельность.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - приобретение студентами знаний, умений, навыков, опыта деятельности в области физики; - овладение элементарными навыками в проведении физических экспериментов, теоретическими и экспериментальными методами решения физических задач; - выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательной потребности; - развитие мотивации к познанию через включение в исследовательскую деятельность; - развитие способности анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов; - организация творческой деятельности студентов на материале предмета.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОПК-3

Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов

Знает	Умеет	Владеет
физические факты, явления, законы и теории в разрезе организации совместной и индивидуальной деятельности по предмету в соответствии с требованиями ФГОС	использовать приемы и способы решения расчетных и экспериментальных физических задач при организации совместной и индивидуальной деятельности обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС	навыками использования решения расчетных и экспериментальных физических задач при организации совместной и индивидуальной деятельности обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС

Компетенция УК-1

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знает	Умеет	Владеет
физические понятия и величины, необходимые	осуществлять поиск, анализ и синтез разных знаний для	основными методами, способами и средствами

для описания физических явлений; методы наблюдения и изучения рассматриваемых физических явлений или решаемых проблем в области физики	системного рассмотрения физических объектов и явлений при решении разных задач	получения, хранения, переработки информации; навыками анализа проблемных ситуаций для решения физических задач
--	--	--

Компетенция ОПК-8

Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний		
Знает	Умеет	Владеет
основные физические модели, физические понятия и величины, необходимые для описания физических явлений	описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию	навыком представления физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, алгоритмической, образной формах)

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Термодинамика	ОПК-3, ОПК-8, УК-1
2	Кинетическая теория газов	ОПК-3, ОПК-8, УК-1
3	Реальные газы. Жидкости	ОПК-3, ОПК-8, УК-1
4	Твердые тела. Фазовые переходы	ОПК-3, ОПК-8, УК-1
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-3, ОПК-8, УК-1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	3 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2	3	216	6	149	116	54	26	36	67			3

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Термодинамика»		45.50
Лекции		
Л1.1	Основные понятия термодинамики. Первый закон термодинамики	4.00
Л1.2	Законы разреженных газов. Уравнение состояния идеального газа	4.00
Л1.3	Круговые процессы (циклы). Тепловые двигатели и холодильные машины	4.00
Л1.4	Энтропия. Второй закон термодинамики	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Уравнение состояния идеального газа	2.00
П1.2	Газовые законы	2.00
П1.3	Первый закон термодинамики. Работа идеального газа	2.00
П1.4	Тепловые двигатели и холодильные машины	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Изучение адиабатного расширения газов	2.00
Р1.2	Измерение теплоемкости воды	2.00
Р1.3	Изучение холодильной машины	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Самостоятельное изучение литературы по темам, подготовка и написание отчетов по лабораторным работам	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	7.50
Раздел 2 «Кинетическая теория газов»		42.00
Лекции		
Л2.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Основное уравнение МКТ	4.00
Л2.2	Распределение молекул газа по скоростям. Функция Максвелла	2.00
Л2.3	Газ в поле силы тяжести. Распределение Больцмана. Газовые оболочки небесных тел	4.00
Л2.4	Средняя длина свободного пробега молекул газа. Явления переноса в газах	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Основное уравнение кинетической теории газов	2.00
П2.2	Распределения Максвелла и Больцмана. Барометрическая формула	2.00
П2.3	Явления переноса в газах	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Измерение молярной газовой постоянной	2.00

P2.2	Определение постоянной Больцмана	2.00
P2.3	Измерение показателя адиабаты по скорости звука	2.00
P2.4	Распределение термоэлектронов по скоростям	2.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Самостоятельное изучение литературы по темам, подготовка и написание отчетов по лабораторным работам	9.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	6.50
Раздел 3 «Реальные газы. Жидкости»		52.50
Лекции		
Л3.1	Свойства реальных газов. Опытные изотермы Эндрюса	2.00
Л3.2	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Исследование уравнения Ван-дер-Ваальса	2.00
Л3.3	Критическое состояние вещества	2.00
Л3.4	Объемные и поверхностные свойства жидкостей	4.00
Л3.5	Давление Лапласа. Капиллярные явления	2.00
Л3.6	Жидкие растворы	2.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Уравнение Ван-дер-Ваальса	2.00
П3.2	Свойства жидкостей	4.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	Измерение вязкости газов	2.00
Р3.2	Измерение влажности воздуха	2.00
Р3.3	Измерение вязкости жидкости методом Стокса	2.00
Р3.4	Капиллярная вискозиметрия	2.00
Р3.5	Измерение поверхностного натяжения жидкостей	4.00
Самостоятельная работа		
C3.1	Самостоятельное изучение литературы по темам, подготовка и написание отчетов по лабораторным работам	12.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	8.50
Раздел 4 «Твердые тела. Фазовые переходы»		49.00
Лекции		
Л4.1	Кристаллическая структура твердых тел. Системы кристаллов	4.00
Л4.2	Тепловые свойства кристаллов. Теория теплоемкости твердых тел	2.00
Л4.3	Твердые полимеры	2.00
Л4.4	Агрегатные состояния вещества и фазы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса	2.00
Л4.5	Фазовые переходы 1 и 2 рода	4.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Тепловые свойства твердых тел	4.00
П4.2	Фазовые переходы 1 рода	2.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Измерение теплоемкости твердых тел	4.00

P4.2	Тепловое расширение твердых тел	2.00
P4.3	Измерение теплоты испарения воды	2.00
P4.4	Измерение теплоты плавления металла	2.00
Самостоятельная работа		
C4.1	Самостоятельное изучение литературы по темам, подготовка и написание отчетов по лабораторным работам	11.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР5.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		216.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Сивухин, Д. В. Общий курс физики. Т. 2 Термодинамика и молекулярная физика : учебное пособие / Д.В. Сивухин. - Изд. 6-е, стер. - Москва : Физматлит, 2014. - 544 с. - ISBN 978-5-9221-1513-1. - ISBN 978-5-9221-1514-8 (Т. II) : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275624/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Сборник задач по курсу общей физики : учеб. пособие для пед. ин-тов / под ред. М. С. Цедрика. - М. : Просвещение, 1989. - 271 с. : ил. - (Учебное пособие для педагогических институтов). - ISBN 5-09-000627-X : 0.85 р. - Текст : непосредственный.

3) Курс общей физики. - Санкт-Петербург : Лань. - ISBN 978-5-8114-3987-4. - Текст : электронный. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. - 15-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 436 с. - ISBN 978-5-8114-3988-1 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113944> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

4) Яворский, Б. М. Основы физики. Т. 1 Механика. Молекулярная физика. Электродинамика / Б.М. Яворский, А.А. Пинский. - 6- изд., стер. - Москва : Физматлит, 2017. - 576 с. : табл., граф., ил. - ISBN 978-5-9221-1753-1. - ISBN 978-5-9221-1754-8 (т. 1) : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485564/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Чертов, Александр Георгиевич. Задачник по физике / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2007. - 640 с. : ил. - ISBN 5-94052-098-7 : 292.00 р., 359.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Редкин, Юрий Николаевич. Курс общей физики : учеб. пособие : рекомендуется МФТИ (ГУ) к использованию в образоват. учреждениях, реализующих образоват. программы ВПО 050203.65 "Физика с доп. спец. "Информатика" / Ю. Н. Редкин. - Киров : Изд-во ВятГГУ, 2009. - 603 с. : ил. - Библиогр.: с. 600. - ISBN 978-5-93825-780-1 : 101.12 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Демонстрационный эксперимент по курсу общей физики : методические рекомендации для преподавателей и учителей физики по подготовке и выполнению демонстрационного физического эксперимента / ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ФиМОФ ; сост.: С. Г. Ворончихин, М. И. Толмачева, Б. И. Краснов. -

Киров : ВятГУ, 2021. - 92 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 29.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : непосредственный.

2) Редкин, Юрий Николаевич. Лабораторный практикум по физике : учеб. пособие / Ю. Н. Редкин. - Киров : Радуга-ПРЕСС, 2016. - 500 с. : ил. - ISBN 978-5-9907803-3-0 : 500.00 р. - Текст : непосредственный.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-44.03.05.03

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
Комплект демонстр. термодинамик.
Набор демонстрационный "Газовые законы и свойства насыщенных паров"
Набор демонстрационный "Тепловые явления"
Набор демонстрационный "Термодинамика"
Ноутбук Acer Extensa
Проектор №2
Телевизор Akai LEA-50V28P
Телевизор LCD с креплением

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
Микролаборатория
Набор лаб.посуды

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=99929