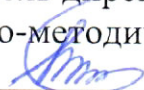


Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра математики, информатики и физики

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе  Н.И. Тришкина
«30» августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.14 Молекулярная физика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

(код и наименование направления подготовки)

Математика, Физика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала реализации программы (набора)

2014, 2015, 2016, 2017

г. Орск 2017

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.14 Молекулярная физика» /
сост. С. М. Абрамов – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт
(филиал) ОГУ, 2017. – 12 с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по
направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

© Абрамов С. М., 2017
© Орский гуманитарно-
технологический
институт (филиал) ОГУ,
2017

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине.....	5
4 Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1 Структура дисциплины.....	6
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	7
4.3 Практические занятия (семинары).....	8
4.4 Лабораторные работы.....	8
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	9
5.1 Основная литература.....	9
5.2 Дополнительная литература.....	9
5.3 Периодические издания.....	9
5.4 Интернет-ресурсы.....	9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) являются: формирование личности будущего учителя современной школы, овладение профессионально-значимыми компетенциями в области предметной подготовки, выработка у бакалавров навыков самостоятельной учебной деятельности и развитие у них познавательной активности.

Задачи: является формирование систематизированных знаний в области современной физики. Раскрыть сущность содержания основных понятий и законов и экспериментальных основ современной «Молекулярной физики», овладение концепциями в теоретическом и экспериментальном решении физических задач; формирование естественно-научной картины мира.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Математика и информатика, Б.1.Б.14 Естественнонаучная картина мира, Б.1.В.ОД.13 Механика*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: -основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов работать с компьютером как средством управления информацией</p> <p>Уметь: -работать с информацией в глобальных компьютерных сетях</p> <p>Владеть: -сущностью и значением информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>	ОК-3 способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
<p>Знать: - концептуальные и теоретические основы науки – общей физики, ее место в общей системе наук и ценностей; - историю развития и становления физики, ее современное состояние</p> <p>Уметь: - планировать и осуществлять учебный и научный эксперимент, - организовывать экспериментальную и исследовательскую деятельность; - оценивать результаты эксперимента, - готовить отчетные материалы о проведенной исследовательской работе</p> <p>Владеть:</p>	ОПК-1 готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>методологией исследования в области общей физики</p> <p>Знать: -систему знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике</p> <p>Уметь: -понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p> <p>Владеть: -навыками организации и постановки физического эксперимента (лабораторного, демонстрационного, компьютерного)</p>	<p>ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов</p>
<p>Знать: -навыки организации и постановки физического эксперимента (лабораторного, демонстрационного, компьютерного)</p> <p>Уметь: -работать с информацией в глобальных компьютерных сетях</p> <p>Владеть: -методами теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов, приемами компьютерного моделирования</p>	<p>ПК-2 способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики</p>

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.17 Квантовая и ядерная физика, Б.1.В.ОД.19 Электродинамика, Б.1.В.ОД.20 Квантовая механика, Б.1.В.ОД.21 Термодинамическая и статистическая физика, Б.1.В.ОД.22 Физика ядра и элементарных частиц, Б.1.В.ОД.23 Теория и методика обучения физике, Б.1.В.ДВ.11.1 Современные технологии обучения физике, Б.1.В.ДВ.12.1 Методы решения физических задач, Б.1.В.ДВ.13.1 Экспериментальная физика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: -использовать знания о современной естественно-научной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Уметь: -анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы</p> <p>Владеть: -культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её</p>	<p>ОПК-1 готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности</p>

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4.	Газодинамика	30	2	4	4	20
5.	Реальные газы и жидкости	30	2	4	4	20
6.	Понятие о плазме	30	2	4	4	20
7.	Твердые тела	30	2	4	4	20
8.	Самоорганизующиеся системы	30	2	4	4	20
	Вид итогового контроля: экзамен	45				45
	Итого:	288	16	30	30	212
	Всего:	288	16	30	30	212

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1. Идеальный газ. МКТ вещества. Предмет молекулярной физики. Экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Давление газа. Абсолютная температура. Идеальный газ. Уравнение Клайперона-Менделеева. Газовые законы. Основное уравнение кинетической теории газов. Постоянная Больцмана. Молекулярно-кинетическое истолкование абсолютной температуры и давления. Измерение температуры. Измерение скоростей молекул, опыт Штерна. Распределение скоростей молекул по Максвеллу. Барометрическая формула. Распределение Максвелла-Больцмана. Экспериментальное определение числа Авогадро. Распределение энергии молекул по степеням свободы. Флуктуации в идеальном газе и их проявление.

№2. Явление переноса. Явления переноса в газах. Средняя длина и среднее время свободного пробега молекул. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность и внутреннее трение при низком давлении, технический вакуум. Методы измерения низких давлений.

№3. Основы термодинамики. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Параметры состояния. Внутренняя энергия. Взаимодействие термодинамических систем. Работа и теплота как формы обмена энергией между системами. Квазистатические процессы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Теплоемкость. Вывод уравнения адиабаты. Скорость звука в газе. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые машины. Цикл Карно. Реальные циклы. Неосуществимость вечных двигателей. Энтропия. Приведенная теплота. Статистическое истолкование второго начала термодинамики. Теорема Нернста. Недостижимость абсолютного нуля.

№4. Газодинамика. Связь газодинамики с гидродинамикой. Основное уравнение газодинамики. Адиабатное истечение газов. Движение со сверхзвуковой скоростью. Число Маха. Скачки уплотнения. Ударные волны. Реактивные двигатели.

№5. Реальные газы и жидкости. Экспериментальные изотермы реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сопоставление изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов и получение низких температур. Фазовые переходы. Равновесие жидкости и пара. Влажность. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Свойства жидкого состояния. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Смачивание. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Давление насыщенных паров над мениском. Растворы. Осмотическое давление.

№6. Понятие о плазме. Плазма, методы получения плазмы, плазменные частоты. Плазма в электрическом и магнитном полях. Применение плазмы.

№7. Твердые тела. Твердые тела. Аморфные и кристаллические тела. Дальний порядок в кристаллах. Классификация кристаллов по типу связей, анизотропия кристаллов. Дефекты в кристаллах жидкие кристаллы. Механические свойства кристаллов. Тепловые свойства кристаллов, тепловое расширение. Плавление и кристаллизация. Диаграмма равновесия твердой, жидкой и га-

зовой фаз. Тройная точка. Теплоемкость кристаллов. Закон Дюлонга и Пти. Затруднения классической физики в объяснении температурной зависимости теплоемкости твердых тел.

№8. Самоорганизующиеся системы. Основные положения современной неравновесной термодинамики. Линейное приближение в неравновесных термодинамических процессах. Термодинамика систем далеких от равновесия, критерии возникновения кинетического фазового перехода и перехода к самоорганизации системы.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Методы измерения термодинамических параметров и оценка погрешности измерений. Определение термического коэффициента давления воздуха при помощи газового термометра. Изучение распределения случайных величин на примере одномерного рассеяния зерен.	6
2	2	Определение отношения C_p/C_v для воздуха методом адиабатического расширения. Определение вязкости жидкости по методу Стокса. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.	6
3	3	Определение C_p/C_v методом стоячей звуковой волны. Определение коэффициента объемного расширения жидкости методом Дюлонга и Пти.	6
4	4	Определение коэффициента динамической вязкости воздуха.	6
5	5	Определение удельной теплоты испарения при атмосферном давлении. Определение относительной влажности воздуха.	6
		Итого:	30

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Идеальный газ. МКТ вещества	3
2	2	Явление переноса	4
3	3	Основы термодинамики	3
4	4	Газодинамика	4
5	5	Реальные газы и жидкости	4
6	6	Понятие о плазме	4
7	7	Твердые тела	4
8	8	Самоорганизующиеся системы	4
		Итого:	30

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Идеальный газ. МКТ вещества	10
2	Явление переноса	10
3	Основы термодинамики	10
4	Газодинамика	10
5	Реальные газы и жидкости	10
6	Понятие о плазме	10
7	Твердые тела	10
8	Самоорганизующиеся системы	12
	Итого:	82

Содержание разделов лекционного курса, практических и лабораторных занятий дисциплины «Молекулярная физика» позволяет реализовывать образовательную программу 44.03.05.Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профили «Математика», «Физика» в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие для вузов: [в 5 т.] / И. В. Савельев. - Т. 3. Молекулярная физика и термодинамика.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 224 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Предм. указ. : с. 207-208. - ISBN 978-5-8114-1206-8

5.2 Дополнительная литература

1. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова.- 18-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 560 с. - Предм. указ. : с. 537-549. - ISBN 978-5-7695-7601

5.3. Периодические издания

№ п/п	Наименование	Кол-во компл.
1.	Физика в школе	1

5.4. Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Библиотека Гумер - <https://www.gumer.info/> Доступ свободный.
2. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
3. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/> Доступ свободный
5. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Учителям информатики и математики - <http://comp-science.narod.ru/>
2. Exponenta.Ru. Образовательный математический сайт. Обучение работе в математических пакетах MathLab, MathCad, Mathematica, Maple и др. - <https://exponenta.ru/>
3. Электронная библиотека ВГПУ. Электронная библиотека для студентов и преподавателей математического факультета. - <http://mif.vspu.ru/e-library>
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Математика и математическое образование - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74
5. Математическое образование - <http://www.mathedu.ru/>
6. MathTEST.ru. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) - <http://mathtest.ru/>
7. Math.ru. Математический сайт – <https://math.ru/lib/>
8. Uztest.ru. Виртуальный кабинет учителя – <http://uztest.ru/>
9. Федеральный институт педагогических измерений - <http://fipi.ru/>
10. EqWorld. Учебная физико-математическая библиотека - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
11. Журнальный портал ФТИ им. Иоффе - <https://journals.ioffe.ru/>
12. СиЗиФ – <http://www.kosmofizika.ru/>

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Руконт» - <http://rucont.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС Znanium.com - <http://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС издательства «Юрайт» - <https://biblio-online.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. www.ufn.ru – сайт журнала «Успехи физических наук»
2. <http://www.scietific.ru/journal/news.html> - электронный научный журнал «Новости науки»
3. <http://dic.academic.ru/misc/enc3p.nsf/ListW> - это Большой Энциклопедический словарь.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту: № 2К/17 от 02.06.2017 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Текстовый редактор	Notepad++	Свободное ПО, https://notepad-plus-plus.org/
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Пакет программ для создания и просмотра электронных книг и учебников	SunRav Book-Office	Лицензионный сертификат от 14.06.2011 г., корпоративная лицензия на неограниченное число рабочих мест
Программа для создания тестов, проведения тестирования и обработки его результатов	SunRav TestOfficePro	Лицензионный сертификат от 14.06.2011 г., корпоративная лицензия на неограниченное число рабочих мест
Система компьютерной алгебры	Mathcad	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
	Maxima	Свободное ПО, http://maxima.sourceforge.net/ru/
Пакет прикладных математических программ для инженерных и научных расчётов	Scilab	Свободное ПО, http://www.scilab.org/scilab/license
Система компьютерной верстки	MikTex 2.9	Свободное ПО, https://miktex.org/2.9/setup

Раздел 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (2-206, 2-211, 2-307);	Учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
- для групповых и индивидуальных консультаций (2-204, 2-207, 2-208);	Учебная мебель, доска, персональные компьютеры с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет»
- для текущего контроля и промежуточной аттестации (2-219)	Учебная мебель
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ: - для проведения занятий в лаборатории «Молекулярной физики» (2-313)	Учебная мебель, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук, звуковые колонки). Стенды к лабораторным работам: 1) «Определение термического коэффициента давления воздуха при помощи газового термометра». 2) «Определение коэффициента динамической вязкости воздуха». 3) «Изучение распределения случайных величин на примере одномерного рассеяния зерен». 4) «Определение отношения C_p/C_v для воздуха методом адиабатического расширения». 5) «Определение C_p/C_v методом стоячей звуковой волны».

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
	6) «Определение удельной теплоты испарения при атмосферном давлении». 7) «Определение относительной влажности воздуха». 8) «Определение вязкости жидкости по методу Стокса». 9) «Определение коэффициента объемного расширения жидкости методом Дюлонга и Пти». 10) «Определение коэффициента поверхности натяжения жидкости»
Компьютерный класс (2-213)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (12) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (2-311)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.

**ЛИСТ
согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
код и наименование

Профили: «Математика», «Физика»

Дисциплина: Б.1.В.ОД.14 Молекулярная физика

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра математики, информатики и физики

наименование кафедры

протокол № 10 от "07" июня 2017 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра математики, информатики и физики

наименование кафедры

подпись

Т. И. Уткина

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры МИФ

должность

подпись

С. М. Абрамов

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

код наименование

личная подпись

С. М. Абрамов

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись

М. В. Сапрыкин

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 44.03.05.МФ.29/08.2017

учетный номер

Начальник ИКЦ

личная подпись

М. В. Сапрыкин

расшифровка подписи