

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шамсутдинов Рустам Салаватович  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 22.05.2024 16:54:06  
Уникальный программный ключ:  
084431041bf624ef36a46b0c0e339fcaadb77cf9

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Альметьевский филиал



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор филиала

С.В. Юдина

« 22 »

03

2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины (модуля)

**«Б1.О.08.02 Общая физика: термодинамика и молекулярная физика»**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

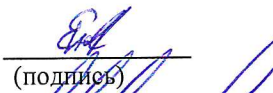
Направленность (профиль): **Математика и физика**

Альметьевск 2022 г.


Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 125

Разработчик (и):

Рюмин Евгений Валентинович, канд. техн. наук  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

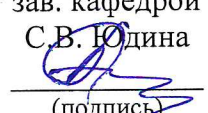
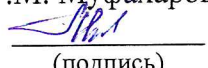
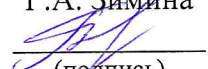

  
(подпись)

Шамсутдинов Рустам Салаватович, ст. преподаватель  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ЕНДиИТ протокол от «16» марта 2022г. № 7.

Заведующий кафедрой ЕНДиИТ, С.В. Юдина, д-р экон.наук, профессор

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра, ответственная за ОП	16.03.2022	№ 7	зав. кафедрой С.В. Юдина  (подпись)
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия АФ КНИТУ-КАИ	23.03.2022	№ 1	председатель УМК Г.М. Муфаярова  (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека АФ КНИТУ-КАИ	16.03.2022	-	библиотекарь Г.А. Зиминая  (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Учебно-методический отдел АФ КНИТУ-КАИ	16.03.2022	-	заведующая УМО З.А. Ахтямова  (подпись)

# **1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров фундаментальных знаний по физике, необходимых для изучения последующих профессиональных дисциплин и в будущей профессиональной деятельности.

## **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

Задачи дисциплины:

- изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами, теориями физики;
- формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;
- овладение приёмами и методами решения конкретных задач из области физики;
- ознакомление с методами физических исследований, формирование навыков проведения физического эксперимента и составления научно-технических отчётов;
- формирование у выпускника способностей использования основных законов физики в профессиональной деятельности, применения методов теоретического и экспериментального исследований, участия в разработке математических и физических моделей процессов и объектов.

## **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

## **1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы**

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, а – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)</i>				
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
4	4 ЗЕ/144	16	–	16	–	–	2	0,2	–	–	76	33,8	Экзамен
<b>Итого</b>	<b>4 ЗЕ/144</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>2</b>	<b>0,2</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>76</b>	<b>33,8</b>	

### 1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-4 <sub>УК-1</sub> Выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекает для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает: физические явления и основные законы термодинамики и молекулярной физики, применение законов в важнейших практических приложениях Умеет: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций термодинамики и молекулярной физики, истолковывать смысл физических величин и понятий Владеет: навыками эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории.
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	Знает: физические основы явлений, связанных с атомарно-корпускулярным строением вещества; основные классические и современные экспериментальные результаты в области тепловых явлений, явлений переноса, фазовых переходов; основные законы термодинамики, методы

			<p>термодинамического и статистического описания многочастичных систем</p> <p>Умеет: применять статистические и термодинамические методы к описанию явлений, связанных с атомарно-корпускулярным строением вещества; использовать методы физических исследований для изучения термодинамических процессов; устанавливать взаимосвязь молекулярных явлений с другими разделами физики, и особо, в пограничных областях - физической химии и химической физики</p> <p>Владет: навыками расчетов в рамках термодинамического и статистического методов описания</p>
--	--	--	--

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных работ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1, а – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (очная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
<b>Семестр 4</b>						
Раздел № 1. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Газы, жидкости и твёрдые тела. Уравнение состояния идеального газа.	33	4	–	4	–	25
Раздел № 2. Изопроцессы. Насыщенный пар. Внутренняя энергия. Количество теплоты.	37	6	–	6	–	25
Раздел № 3. Законы термодинамики. Тепловые машины	38	6	–	6	–	26
Экзамен	36	–	–	–	2,2	33,8
<b>Итого за 4 семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>16</b>	<b>2,2</b>	<b>109,8</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>16</b>	<b>2,2</b>	<b>109,8</b>

### 2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел № 1. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Газы, жидкости и твёрдые тела. Уравнение состояния идеального газа.

Температура. Термодинамическая система. Тепловое равновесие. Температурная шкала. Абсолютная температура. Средняя кинетическая энергия частиц газа. уравнение МКТ идеального газа Энергия частиц и температура газа. Уравнение Менделеева - Клапейрона.

Раздел № 2. Изопроцессы. Насыщенный пар. Внутренняя энергия. Количество теплоты.

Термодинамический процесс. Изотермический процесс. Графики изотермического процесса. Изобарный процесс. Графики изобарного процесса. Изохорный процесс. Графики изохорного процесса. Испарение и конденсация. Динамическое равновесие. Свойства насыщенного пара. Влажность воздуха. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Функция состояния. Изменение внутренней энергии: совершение работы. Изменение внутренней энергии: теплопередача. Теплопроводность. Конвекция. Тепловое излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Уравнение теплового баланса.

Раздел № 3. Законы термодинамики. Тепловые машины

Работа газа в изобарном. Работа газа в произвольном. Работа, совершаемая над газом. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Холодильные машины. Тепловая машина Карно. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Необратимость процессов в природе. Постулаты Клаузиуса и Кельвина. Эквивалентность постулатов Клаузиуса и Кельвина. Обратимые процессы. Обратимость машины Карно.

### **2.3 Курсовая работа (курсовой проект)**

Не предусмотрен(а) учебным планом.

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) представлен в виде отдельного документа по дисциплине (модулю) и хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

#### **3.1 Оценка успеваемости обучающихся**

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Неудовлетворительно

## **4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.1.1 Основная литература**

1. Сарина, М. П. Механика, молекулярная физика и термодинамика. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / М. П. Сарина. - Новосибирск: НГТУ, 2016. - 96 с. - ISBN 978-5-7782-2939-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/118462>

2. Миронова, Г. А. Молекулярная физика и термодинамика в вопросах и задачах: учебное пособие / Г. А. Миронова, Н. Н. Брандт, А. М. Салецкий. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 480 с. - ISBN 978-5-8114-1195-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210875>

#### **4.1.2 Дополнительная литература**

1. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / Н. К. Шестакова, К. Ю. Рысин, О. В. Сайдакова, Е. С. Мазунина. - Пермь: ПГАТУ, 2022. - 65 с. - ISBN 978-5-94279-553-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/222788>

2. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / составители О. В. Голубева [и др.]. - Липецк: Липецкий ГПУ, 2019. - 66 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/146726>

3. Насонов, А. Д. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / А. Д. Насонов, Т. И. Новичихина, Н. Н. Денисова. - Барнаул: АлтГПУ, 2017. - 93 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/112248>

4. Физика. Механика. Термодинамика и молекулярная физика: методические указания / составители А. Б. Былев [и др.]. - Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2021. - 92 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/191102>

#### **4.1.3 Методические материалы**

- Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Общая физика термодинамика и молекулярная физика»;
- Методические указания по самостоятельной работе;
- Шамсутдинов Р.С. Физика. Молекулярная физика [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=314756\\_1&course\\_id=14479\\_1](https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=314756_1&course_id=14479_1)

#### **4.1.4 Перечень информационных технологий и электронных ресурсов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Шамсутдинов Р.С. Физика. Молекулярная физика [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=314756\\_1&course\\_id=14479\\_1](https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=314756_1&course_id=14479_1)

#### **4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Издательство Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <https://elibs.kai.ru/>

#### **4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение**

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №203	- комплект учебной мебели; - специальный комплекс технических средств для учебной аудитории в составе: мультимедийный проектор, интерактивный монитор, документ-камера, акустическая система, лекционный шкаф; - настенный экран; - персональный компьютер
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №201	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - аудиокolonки; - персональный компьютер
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы №104	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - плакаты, стенды; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
	Читальный зал научно-технической библиотеки	- комплект учебной мебели; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Blackboard	Blackboard	Лицензионное
2	Microsoft Windows 7 или Microsoft Windows 10 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
3	Microsoft Office 2010 или Microsoft Office 2013 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное

4	Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows	Лаборатория Касперского	Лицензионное
---	--	-------------------------	--------------

## 5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к промежуточной аттестации	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения задания вслух;

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;

- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину (модуль)