

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.08.01 ФИЗИКА

Основы механики и молекулярная физика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)

21.03.01.31 Бурение нефтяных и газовых скважин

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к. ф.-м. н., Заведующий кафедрой ЭФИТ, Орлов Виталий

Александрович

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

«Основы механики и молекулярная физика», является первой частью общего курса физики, в которой закладываются основы и понятийный аппарат физической науки. Механика и молекулярная физика имеют исключительно важное значение для подготовки инженерных и научных кадров. Знание основных физических законов закладывается в этой части. Программа дисциплины сформирована таким образом, чтобы дать студентам представление об основных законах механики и термодинамики. Важной задачей, является знакомство студентов с фундаментальными открытиями, показать прикладную значимость физических законов и явлений. Важная цель: дать студентам знания о современных представлениях о физической науке, ее достижениях, актуальных научных проблемах и перспективах, научить студентов применять физические теории и законы при решении инженерных задач.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- Ознакомление студентов с теоретическими основами разделов физики: механика и молекулярная физика. Усвоение обучающимися ключевых законов классической физики и современной их трактовкой и границ их применимости.

- Развитие у студентов умений критически осмысливать и анализировать физические явления, выделять главное и второстепенное в анализе физических процессов. Развитие умений применять законы физики для интерпретации явлений природы, результатов экспериментов, наблюдений.

- Выработка у обучающихся умений и навыков применять законы физики при решении качественных и расчетных задач, планировании и постановки эксперимента и обработки результатов.

- Развитие способностей свободной ориентации студентов в потоке научной и технической информации, овладение навыками применения физических знаний в профессиональной деятельности.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания.</b>	
ОПК-1.1: Знать: - принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов,	знает базовые принципы и механизмы протекания физических процессов знает области применимости и ограничения законов физики знает математические интерпретации физических и

<p>предназначенные для конкретных технологических процессов.</p>	<p>природных явлений  умеет ассоциировать базовые законы физики с явлением природы  умеет давать приближенные качественные объяснения явлений природы на основе естественно-научных законов  умеет давать приближенное количественное модельное описание производственных процессов на основе физических законов  владеет навыками распознавания основных и второстепенных признаков производственных процессов в контексте физических законов  владеет навыками качественного описания производственных процессов на основе законов физики  владеет навыками полуколичественного и количественного описания производственных процессов на основе физических законов</p>
<p>ОПК-1.2: Уметь: - использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей.</p>	<p>знает основные физические законы и основы построения технических схем  знает области применимости и ограничения проектных моделей  знает основы математическо-физического формализма, используемые для построения технических схем и чертежей  умеет выделять важнейшие свойства физических и химических явлений  умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для построения чертежей и схем  умеет строить технические схемы и чертежи на основе инженерно-механического и естественнонаучного модуля дисциплин  владеет навыками описания законов естественнонаучных дисциплин для построения технических схем и чертежей  владеет навыками использования правил построения схем и чертежей  владеет навыками построения технических схем и чертежей с использованием законов естественнонаучных дисциплин</p>

<p>ОПК-1.3: Владеть: - основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды; - участвует, со знанием дела, в работах по</p>	<p>знает теоретические методы методы экономического анализа знает какие теоретические методы применимы для конкретной задачи знает методы совершенствовани производственных процессы умеет выделять важнейие свойства физических и химических явлений умеет использовать основные законы естественно-научных дисциплин для построения чертежей и схем умеет сторить технические схемы и чертежи на</p>
<p>совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования; - навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.</p>	<p>основе инженерно- механического и естественно-научного модуля дисциплин владеет навыками описания законов естественно-научных дисциплин для построения технических схем и чертежей владеет навыками использования правил построения схем и чертежей владеет навыками построения технических схем и чертежей с использованием законов естественно-научных дисциплин</p>
<p><b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b></p>	
<p>ОПК-4.1: Знать: - технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве.</p>	<p>знает теоретические методы и технологии экспериментов знает технологию проведения эксперимента в лаборатории знает технологию проведения эксперимента на производстве умеет выявлять важные детали при наблюдении экспериментов в лабоартории и производстве умеет проводить измерения в лаборатории умеет проводить измерения на производстве владеет методаими провеждения экспериментов в лаборатории владеет методами проведения экспериментов на производстве владеет навыками проведения экспериментов на производстве</p>

<p>ОПК-4.2: Уметь: - обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы.</p>	<p>знает законы фундаментальной физики  знает законы физики для обработки результата исследований  знает как обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности и анализировать полученный результат на основе оборудования, приборов и материалов  умеет применять оборудование, приборы и материалы для научной деятельности</p>
	<p>умеет проводить исследовательскую деятельность на стандартном оборудовании  умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности  владеет навыками проведения исследовательской работы на оборудовании  владеет навыками обработки результатов на основе оборудования, приборов и материалов  владеет навыками анализа проведенной научно-исследовательской деятельности</p>
<p>ОПК-4.3: Владеть: - техникой экспериментирования с использованием пакетов программ.</p>	<p>знаете технику проведения физического эксперимента  знает перечень компьютерных приложений необходимых для проведения физического эксперимента  знает методы проведения и обработки данных физического эксперимента  умеет применять технику проведения физического эксперимента  умеет использовать различные программные пакеты используемые в технике физического эксперимента  умеет использовать методы проведения и обработки данных физического эксперимента  владеет навыками проведения физического эксперимента  владеет навыками работы в программных пакетах необходимых для осуществления физического эксперимента  владеет навыками использования пакетов программ для обработки экспериментальных данных</p>

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,5 (90)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Основы Механики</b>									
	1. Кинематика поступательного и вращательного движения	2							
	2. Кинематика поступательного и вращательного движения			2					
	3. Кинематика поступательного и вращательного движения							6	
	4. Динамика поступательного движения. Импульс. Закон сохранения импульса.	2							
	5. Динамика поступательного движения. Импульс. Закон сохранения импульса.			2					
	6. Динамика поступательного движения. Импульс. Закон сохранения импульса.							4	
	7. Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии.	2							



8. Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии.			2					
9. Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии.							6	
10. Механика абсолютно твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	2							
11. Механика абсолютно твердого тела. Закон сохранения момента импульса.			2					
12. Механика абсолютно твердого тела. Закон сохранения момента импульса.							6	
13. Механические колебания. Резонанс.	2							
14. Механические колебания. Резонанс.			2					
15. Механические колебания. Резонанс.							4	
16. Механические колебания в связанных системах. Законы дисперсии.	2							
17. Механические колебания в связанных системах. Законы дисперсии.			2					
18. Механические колебания в связанных системах. Законы дисперсии.							6	
19. Механические волны. Звук. Резонанс в природе и технике.	2							
20. Механические волны. Звук. Резонанс в природе и технике.			2					
21. Механические волны. Звук. Резонанс в природе и технике.							6	
22. Элементы механики сплошных сред.	2							
23. Элементы механики сплошных сред.			2					

24. Элементы механики сплошных сред.							4	
25. Механика упругих тел.	2							
26. Механика упругих тел.			2					
27. Механика упругих тел.							4	
28. Элементы релятивисткой механики	2							
29. Элементы релятивисткой механики			2					
30. Элементы релятивисткой механики							4	
31. Определение плотности однородного тела правильной геометрической формы					1			
32. Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника Проверка основного закона динамики поступательного движения на машине Атвуда					1			
33. Исследование законов соударения тел					1			
34. Изучение законов вращения на крестообразном маятнике Абербека					1			
35. Изучение механических затухающих колебаний					1			
36. Изучение законов колебательного движения					1			
37. Изучение затухающих колебаний с помощью комбинированного маятника					1			
38. Изучение движения маятника Максвелла					1			
39. Определение момента инерции твердого тела относительно произвольной оси					1			
40. Определение момента инерции физического маятника					1			
41. Определение момента инерции шара, скатывающегося по параллельным направляющим					1			
42. Определение модуля Юнга по изгибу балки					1			

<b>2. Молекулярная физика</b>								
1. Экспериментальные методы исследования вещества. Основы молекулярно-кинетической теории. Распределения Максвелла	2							
2. Экспериментальные методы исследования вещества. Основы молекулярно-кинетической теории. Распределения Максвелла			2					
3. Экспериментальные методы исследования вещества. Основы молекулярно-кинетической теории. Распределения Максвелла							4	
4. Модели газов. Уравнение состояния. Процессы переноса	2							
5. Модели газов. Уравнение состояния. Процессы переноса			2					
6. Модели газов. Уравнение состояния. Процессы переноса							4	
7. Основы термодинамики. Законы сохранения в тепловых процессах	2							
8. Основы термодинамики. Законы сохранения в тепловых процессах			2					
9. Основы термодинамики. Законы сохранения в тепловых процессах							6	
10. Второе начало термодинамики. Тепловые машины. Вероятностная и термодинамическая трактовка энтропии	2							
11. Второе начало термодинамики. Тепловые машины. Вероятностная и термодинамическая трактовка энтропии			2					

12. Второе начало термодинамики. Тепловые машины. Вероятностная и термодинамическая трактовка энтропии							4	
13. Реальные газы	2							
14. Реальные газы			2					
15. Реальные газы							6	
16. Фазовые переходы их классификация. Свойства межфазных границ	2							
17. Фазовые переходы их классификация. Свойства межфазных границ			2					
18. Фазовые переходы их классификация. Свойства межфазных границ							6	
19. Тепловые и механические свойства кристаллических тел. Полимеры	2							
20. Трудности классического описания тепловых свойств веществ. Элементы статистической физики							4	
21. Тепловые и механические свойства кристаллических тел. Полимеры			2					
22. Тепловые и механические свойства кристаллических тел. Полимеры							6	
23. Трудности классического описания тепловых свойств веществ. Элементы статистической физики	2							
24. Трудности классического описания тепловых свойств веществ. Элементы статистической физики			2					
25. Определение средней квадратичной скорости молекул воздуха, универсальной газовой постоянной и плотности воздуха методом откачки						1		

26. Измерение универсальной газовой постоянной					1			
27. Определение $C_p/C_v$ по скорости звука в газе методом стоячих волн					1			
28. Определение отношения теплоемкостей газа методом адиабатического расширения					1			
29. Изучение фазового перехода плавления					1			
30. Изучение течения газа через капилляр					1			
Всего	36		36		18		90	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Бурученко А. Е., Серебренников В. Л., Харук Г. Н. Общая физика. Механика и молекулярная физика: лабораторный практикум (Красноярск: СФУ).
2. Трофимова Т. И. Курс физики: учебное пособие(М.: Издательский центр "Академия").
3. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов: в 5-ти т. (Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ)).
4. Бурученко А. Е., Мушарапова С. И., Харук Г. Н. Общая физика. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Контрольные задания: учебно-методическое пособие [для студентов инженерных специальностей СФУ](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Пакет Microsoft Office.
2. Видео проигрыватель VideoLan.
3. Пакет для озвучивания текстов форматов Microsoft Office, PDF.
4. Математический пакет MATHCad или подобный.
5. Операционная система Windows

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. [www.google.ru](http://www.google.ru)
2. [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru)
3. [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru)
4. Электронный учебник <http://www.physics.ru>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <http://school-collection.edu.ru>
6. Сайт для учащихся и преподавателей физики <http://www.fizika.ru/index.htm>
7. Open access to 942,059 e-prints in Physics, Mathematics, Computer Science, Biology, Quantitative Finance and Statistics) <http://arxiv.org/>
8. Интерактивный калькулятор измерений - системы измерений: метрическая, американская, японская, древнегреческая, старорусская <http://www.convert-me.com/ru/>
9. Декодер единиц измерения <http://www.decoder.ru/>

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Основы механики и молекулярная физика» на кафедре экспериментальной физики и инновационных технологий ИИФиРЭ СФУ имеются лекционная аудитория с интерактивной доской и демонстрационным оборудованием и учебная лаборатория механики и молекулярной физики, оснащенные современными комплексами лабораторных работ, компьютером, интерактивной доской, проектором.

Учебные лаборатории имеют вспомогательные помещения для обслуживания и ремонта учебного и научного оборудования. Лаборатории имеют необходимый инструментарий и расходные материалы.