

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра инженерного  
бакалавриата CDIO  
(ИБСДИО\_ИЦММ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра инженерного  
бакалавриата CDIO  
(ИБСДИО\_ИЦММ)**

наименование кафедры

**Рудницкий Э.А.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
М2 ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ  
МОДУЛЬ  
БАЗОВАЯ ФИЗИКА**

Дисциплина К.М.02.03 М2 ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ МОДУЛЬ  
Базовая физика

Направление подготовки /  
специальность

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

2021

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.31 Metallургия CDIO

---

Программу  
составили

к.п.н., Доцент, Феськова Е.В.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Сформировать у студентов целостное естественнонаучное мировоззрение; добиться глубокого понимания студентами фундаментальных физических основ; развитие научного мышления студентов, расширение кругозора и получение студентами дополнительных знаний; систематизировать дисциплинарные знания студентов, необходимых для решения прикладных задач инженерной деятельности.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- понимать и объяснять основные физические явления, фундаментальные законы классической и современной физики;
- решать задачи из различных разделов физики, составляющих основу будущей профессиональной деятельности;
- проводить физические эксперименты; анализировать результаты лабораторных исследований.

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

<b>ОПК-1:Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания</b>	
<b>ОПК-1.4:Применяет естественнонаучные и общетехнические знания в области физики и технической механики для решения задач профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	как проводить экспериментальные исследования, подтверждающие теоретические положения в области физики
Уровень 1	использовать методы моделирования для описания физических законов в профессиональной деятельности
Уровень 1	способностью формулировать и применять базовые законы физики для решения задач в профессиональной деятельности
<b>УК-1:Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>УК-1.1:Осуществляет поиск, анализ информации для решения поставленной задачи</b>	
Уровень 1	как осуществить поиск информации для решения поставленных задач
Уровень 1	проводить анализ информации для решения поставленных задач
Уровень 1	навыками поиска и анализа информации для решения поставленных задач
<b>УК-1.2:Осуществляет критический анализ и синтез информации для решения</b>	

<b>поставленной задачи</b>	
Уровень 1	способы осуществления критического анализа и синтеза информации
Уровень 1	использовать способы осуществления критического анализа и синтеза информации
Уровень 1	способами осуществления критического анализа и синтеза информации для решения поставленной задачи
<b>УК-1.3:Применяет системный подход для решения поставленных задач</b>	
Уровень 1	сущность системного подхода как совокупность взаимосвязанных элементов (компонентов)
Уровень 1	применять системный подход для решения поставленных задач
Уровень 1	навыками применения системного подхода к исследованию процессов, происходящих в природе, обществе, мышлении

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Раздел «Базовая физика» относится к Естественнонаучному модулю учебного плана.

Для изучения данного раздела необходимо освоить разделы:

1. Базовая математика.
2. Введение в инженерную деятельность.

Освоение данного раздела необходимо для изучения разделов модуля "Проекты" и "Профессионального модуля".

1.5 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)	Семестр	
		1	2
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>6 (216)</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,67 (96)</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,17 (42)</b>
занятия лекционного типа	0,56 (20)	0,28 (10)	0,28 (10)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	0,44 (16)	0,22 (8)	0,22 (8)
практикумы			
лабораторные работы	1,67 (60)	1 (36)	0,67 (24)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,33 (120)</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,83 (66)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>			

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Физические основы механики.	5	4	24	27	ОПК-1.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
2	Молекулярная физика и термодинамика.	5	4	12	27	ОПК-1.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
3	Электричество и магнетизм.	10	8	24	66	ОПК-1.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
Всего		20	16	60	120	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Кинематика. Физические модели: материальная точка, идеальная поверхность, абсолютно твердое тело. Векторные и скалярные величины, действия над ними. Кинематика поступательного и вращательного движений. Смысл производной и интеграла в приложении к физическим вопросам, роль начальных условий. Скорость и ускорение.</p>	2	0	0,5
2	1	<p>Основная задача динамики. Уравнения движения. Масса и импульс. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Описание движения материальной точки, движущейся в силовом поле. Однородные, потенциальные и центральные поля сил. Практическое применение законов Ньютона. Движение точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение при криволинейном движении.</p>	1	0	0,5

3	1	<p>Момент импульса и момент силы материальной точки, твердого тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Условия сохранения момента импульса. Система уравнений движения твердого тела. Момент инерции, его свойства. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Кинетическая энергия материальной точки, системы материальных точек. Потенциальная энергия. Законы сохранения импульса и энергии в механике.</p>	1	0	0,5
4	1	<p>Гармонический осциллятор. Уравнение гармонических колебаний. Роль начальных условий. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление резонанса.</p>	1	0	0,5



5	2	<p>Предмет молекулярной физики. Статистический и термодинамический методы изучения молекулярных систем. Модель материального тела. Основные признаки разных агрегатных состояний вещества. Модель идеального газа. Вероятность макросостояния. Равновесное состояние. Идеальный газ как модель простейшей статистической системы. Средние величины. Флуктуации микроскопических и макроскопических величин.</p>	2	0	0,5
6	2	<p>Температура. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул. Распределение энергии молекул по степеням свободы. Уравнение Клайперона–Менделеева. Распределение газа в поле потенциальных сил - распределение Больцмана. Барометрическая формула. Атмосфера планет. Распределение молекул газа по скоростям, закон Максвелла. Характерные скорости распределения Максвелла. Давление. Основное уравнение статистической теории.</p>	1	0	0,5

7	2	<p>Цикл Карно. Теоремы Карно. Энтропия. Энтропия при обратимых и необратимых процессах и замкнутых системах. Второе начало термодинамики. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение и их законы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала к рассмотрению политропических процессов в идеальном газе. Теплоемкость при постоянном объеме и теплоемкость при постоянном давлении.</p>	1	0	0,5
8	2	<p>Реальные газы. Потенциал межмолекулярного взаимодействия. Реальные газы, переход из газообразного состояния в жидкое. Экспериментальные изотермы. Уравнение состояния газа Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клайперона–Клаузиуса. Испарение и конденсация. Плавление и кристаллизация. Сжижение газов. Жидкий гелий и его свойства. Фазовые переходы второго рода.</p>	1	0	0,5

9	3	<p>Электрический заряд. Электрическое поле и его напряженность. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Электростатическая теорема Гаусса и ее применение для расчета электростатических полей. Работа электростатического поля. Циркуляция электростатического поля.</p>	2	0	0,5
10	3	<p>Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрик в электростатическом поле. Емкость. Емкость конденсаторов разной формы. Энергия взаимодействия зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.</p>	3	0	0,5

11	3	Условие существования электрического тока. Законы Джоуля-Ленца и Ома в интегральной и дифференциальной формах. Проводимость и сопротивление. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правило Кирхгофа. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Магнитное поле простейших систем. Движение заряженной частицы в магнитном поле.	2	0	0,5
12	3	Сила Лоренца. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Токи Фуко. Скин-эффект. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля. Магнитное поле в веществе. Пара-, диа- и ферромагнетики. Система уравнений Максвелла. Ток смещения. Скорость распространения электромагнитных волн.	3	0	0,5
Итого			20	0	6

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Векторные и скалярные величины, действия над ними. Кинематика поступательного и вращательного движений. Скорость и ускорение.	1	0	0,5
2	1	Масса и импульс. Законы Ньютона. Описание движения материальной точки, движущейся в силовом поле. Движение точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение при криволинейном движении.	1	0	0,5
3	1	Уравнения движения и равновесия твердого тела. Система уравнений движения твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Законы сохранения импульса и энергии в механике.	1	0	0,5
4	1	Уравнение гармонических колебаний. Роль начальных условий. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление резонанса.	1	0	0,5
5	2	Вероятность макросостояния. Равновесное состояние. Идеальный газ как модель простейшей статистической системы. Средние величины.	1	0	0,5
6	2	Распределение молекул газа по скоростям, закон Максвелла. Характерные скорости распределения Максвелла. Давление.	1	0	0,5
7	2	Цикл Карно. Теоремы Карно. Энтропия. Энтропия при обратимых и необратимых процессах и замкнутых системах. Второе начало термодинамики.	1	0	0,5

8	2	Уравнение состояние газа Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого рода. Фазовые переходы второго рода.	1	0	0,5
9	3	Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Поток вектора. Электростатическая теорема Гаусса и ее применение для расчета электростатических полей.	2	0	0,5
10	3	Энергия конденсатора. ЭДС гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правило Кирхгофа.	2	0	0,5
11	3	Магнитное поле простейших систем. Движение заряженной частицы в магнитном поле.	2	0	0,5
12	3	Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида.	2	0	0,5
Всего			16	0	6

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Измерение физических величин. Погрешности.	4	0	0
2	1	Проверка основного закона динамики поступательного движения.	4	0	0
3	1	Изучение законов сохранения импульса и энергии.	4	0	0
4	1	Изучение упругой деформации.	4	0	0
5	1	Изучение движения тел по наклонной плоскости.	4	0	0

6	1	Изучение законов вращательного движения тел.	4	0	0
7	2	Определение удельной теплоемкости твердых тел.	4	0	0
8	2	Определение постоянной адиабаты.	4	0	0
9	2	Определение коэффициента вязкости жидкости.	4	0	0
10	3	Моделирование электростатических полей.	6	0	0
11	3	Законы Ома.	6	0	0
12	3	Правила Киргофа для разветвленных цепей.	6	0	0
13	3	Определение индуктивности катушки.	6	0	0
Итого			60	0	0

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бурученко А. Е., Серебренников В. Л., Харук Г. Н.	Общая физика. Механика и молекулярная физика: лабораторный практикум	Красноярск: СФУ, 2014
Л1.2	Рябинин Н.А.	Физика: учебно-методическое пособие [для студентов первых курсов всех специальностей]	Красноярск: СФУ, 2015

#### **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трофимова Т. И.	Сборник задач по курсу физики с решениями: учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2008

Л1.2	Савельев И. В., Савельев В. И.	Курс общей физики: Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: учеб. пособие для студ. вузов по техн. направл. и спец. : в 4-х томах	Москва: КНОРУС, 2012
Л1.3	Савельев И. В., Савельев В. И.	Курс общей физики: Т. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: учеб. пособие для студ. вузов по техн. направл. и спец. : в 4-х томах	Москва: КНОРУС, 2012
Л1.4	Трофимова Т. И.	Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов	Москва: Академия, 2014

#### 6.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Рейф Ф., Шальников А. И., Вайсенберг А. О.	Статистическая физика: [учебное руководство]	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986
Л2.2	Волькенштейн В. С.	Сборник задач по общему курсу физики: для студентов техн. вузов	СПб.: Книжный мир, 2010
Л2.3	Сивухин Д.В.	Общий курс физики	Москва: Физматлит, 2015
Л2.4	Пинский А.А.	Задачи по физике	Москва: Физматлит, 2003

#### 6.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бурученко А. Е., Серебрянников В. Л., Харук Г. Н.	Общая физика. Механика и молекулярная физика: лабораторный практикум	Красноярск: СФУ, 2014
Л3.2	Рябинин Н.А.	Физика: учебно-методическое пособие [для студентов первых курсов всех специальностей]	Красноярск: СФУ, 2015

### 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Научная библиотека СФУ	<a href="http://www.bik.sfu-kras.ru">www. bik.sfu-kras.ru</a>
Э2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.elibrary.rsl.ru">www.elibrary.rsl.ru</a>
Э3	Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a>
Э4	Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.knigafund.ru">www.knigafund.ru</a>



## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа по освоению дисциплины «Физика» заключается:

- в усвоении теоретического материала;
- в изучении дополнительного материала, который не вошел в курс лекций;
- в подготовке к практическим занятиям;
- в решении задач.

Основные цели самостоятельной работы – формирование у студентов навыков к самостоятельному творчеству труду, умения решать профессиональные задачи с использованием всего арсенала современных средств, потребности к непрерывному самообразованию и совершенствованию своих знаний, приобретение опыта планирования и организации рабочего времени и расширение кругозора.

Лекция: Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.

Самостоятельная работа: Каждый студент должен готовиться по темам дисциплины, читая конспекты лекций и рекомендуемую литературу. Самостоятельная работа позволяет студенту в спокойной обстановке подумать, разобраться с информацией по теме, при необходимости обратиться к справочной литературе. Внимательное чтение и повторение прочитанного помогает в полном объеме усвоить содержание темы, структурировать знания. Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась надолго, целесообразно изучать ее поэтапно - по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы, как правило, опираются на предыдущие. Именно поэтому большая часть самостоятельной работы приурочена к выполнению индивидуального задания и подготовке к его защите.

Подготовка к экзамену, зачету: При подготовке к экзамену, зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	1. Операционная система Microsoft Windows.
9.1.2	2. Офисный пакет Microsoft Office, включающий:
9.1.3	- текстовый редактор Word;
9.1.4	- редактор электронных таблиц Excel;
9.1.5	- редактор презентаций Power Point.
9.1.6	3. Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader.

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	1. Научная библиотека СФУ.
9.2.2	2. Научная электронная библиотека.

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

Минимально необходимый для реализации основной образовательной программы бакалавриата перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

кабинет: учебная аудитория, оборудованная мультимедийным демонстрационным комплексом.

Практическое обучение реализуется в специально оборудованном кабинете: аудитория с компьютерами.

Лабораторные работы проводятся в аудиториях, оснащенных физическим оборудованием.

Оснащение учебных кабинетов должно соответствовать требованиям подготовки по рабочей профессии и обеспечивать достижение уровня квалификации по профессиям высшего профессионального образования.