

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

Б1.Б.02.02 ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ МОДУЛЬ

Физика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль)

22.03.02.11 Металлургия CDIO

Форма обучения

очная

Год набора

2019

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.п.н., Доцент, Феськова Е.В.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Повышение качества подготовки выпускников вуза технических направлений рассматривается в настоящее время в связи с реализацией Всемирной инициативы CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate, то есть Задумка – Проект – Реализация – Эксплуатация), определяющей новое видение развития современного инженерного образования. Достижение общих целей CDIO в обучении студентов, состоящее в способности и готовности демонстрировать:

- применение базовых инженерных знаний в практической деятельности;
- руководство процессом создания и эксплуатации технических объектов, процессов и систем;
- понимание важности и последствий воздействия научного и технического прогресса на общество.

Физика - одна из основных дисциплин, формирующих естественнонаучную картину мира.

Цель изучения 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.

Для успешного решения указанных задач, необходимо использовать технологии обучения, повышающие активность и самостоятельность студентов. Одной из таких технологий является выполнение проектных заданий различного уровня. Использование возможностей информатизации образовательного процесса позволяет индивидуализировать и дифференцировать учебный процесс.

Учебный процесс, основывающийся на приводимой ниже программе, включает в себя скоординированные между собой лекции, семинарские занятия, лабораторные занятия и проектные задания, самостоятельно выполняемые студентами.

### 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>ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	
ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>цели и задачи изучения дисциплины, пути разрешения проблем</p> <p>планировать работу по изучению дисциплины и организовать имеющиеся ресурсы для изучения базовых понятий дисциплины</p> <p>коррекцией достигнутых результатов и интеграцией дисциплин в процессе обучения</p>
<b>ПК-1: способностью к анализу и синтезу</b>	
ПК-1: способностью к анализу и синтезу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые понятия, операции и методы разделов дисциплины;</li> <li>- приемы и алгоритмы структурирования учебного материала</li>   <li>- определять цель анализа изучаемого объекта;</li> <li>- обобщать и анализировать информацию по исследуемым объектам</li> <li>- способностью устанавливать связи между базовыми понятиями и операциями различных разделов дисциплины;</li> <li>- способностью определять необходимость применения базовых методов разделов дисциплины при исследовании изучаемых объектов;</li> <li>- способностью рефлексии и самооценки учебно-познавательной деятельности в рамках дисциплины</li> </ul>
<b>ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы</b>	

<p>ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы исследования;</li> <li>- основы планирования эксперимента.</li>   <li>- использовать основные приемы получения и обработки экспериментальных данных при контрольно-аналитических исследованиях;</li> <li>- устанавливать связи (материала и вида изделия с возможными способами контроля),</li> <li>- анализировать структуры металлических тел и их</li> </ul>
	<p>свойства.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами статистической обработки экспериментальных данных и моделирования явлений и процессов, протекающих в металлургических системах.</li> </ul>
<p><b>ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</b></p>	
<p>ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>физические законы, описывающие процессы профессиональной деятельности и базовые физические понятия и методы, используемые при решении соответствующих практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задач</p> <p>осуществлять обоснованный выбор физических законов для исследования объектов, строить физические модели процессов, описанных в практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задачах и обозначает область их применения.</p> <p>способностью к анализу полученных зависимостей, отражающих особенности протекания процессов, рассматриваемых в практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задачах, графически их представляет и оценивает соответствие полученных результатов расчетов исследуемым процессам.</p>

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=32422>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>5 (180)</b>		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	2 (72)		
лабораторные работы	2 (72)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>2 (72)</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. Физические основы механики.</b>									
	1. 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.	2							
	2. 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.	2							

3. 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.	2							
4. Гармонический осциллятор. Уравнение гармонических колебаний. Роль начальных условий. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление резонанса.	2							
5. Векторные и скалярные величины, действия над ними. Кинематика поступательного и вращательного движений. Скорость и ускорение.			4					
6. 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.			4					
7. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Система уравнений движения твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Законы сохранения импульса и энергии в механике.			4					
8. Уравнение гармонических колебаний. Роль начальных условий. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление резонанса.			4					
9. Изучение физических величин					4			
10. Проверка второго закона Ньютона					4			

11. Исследование законов соударения тел						4			
12. Изучение законов вращения на маятнике Обербека						4			
13.								30	
<b>2. Молекулярная физика и термодинамика.</b>									
1. 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.									
2. 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.									

3. 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.	3							
4. Реальные газы. Потенциал межмолекулярного взаимодействия. Реальные газы, переход из газообразного состояния в жидкое. Экспериментальные изотермы. Уравнение состояние 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.	3							
5. Вероятность макросостояния. Равновесное состояние. Идеальный газ как модель простейшей статистической системы. Средние величины.			4					
6. Распределение молекул газа по скоростям, закон Максвелла. Характерные скорости распределения Максвелла. Давление.			4					
7. Цикл Карно. Теоремы Карно. Энтропия. Энтропия при обратимых и необратимых процессах и замкнутых системах. Второе начало термодинамики.			6					
8. Уравнение состояние газа Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого рода. Фазовые переходы второго рода.			6					

9. Определение теплоёмкостей газов.						10		
10. Изучение течения газов через капилляр.						10		
11.							24	
<b>3. Электричество и магнетизм.</b>								
1. 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.	2	2						
2. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрик в электростатическом поле. Электроёмкость. Электроёмкость конденсаторов разной формы. Энергия взаимодействия зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.	2	2						
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.	3	3						

4. 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	3							
5. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Поток вектора. Электростатическая теорема Гаусса и ее применение для расчета электростатических полей.			4	4					
6. Энергия конденсатора. ЭДС гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правило Кирхгофа.			4	4					
7. Магнитное поле простейших систем. Движение заряженной частицы в магнитном поле.			6	6					
8. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида.			6	6					
9. Изучение электростатического поля.					4	4			
10. Определение ЭДС.					4	4			
11. Исследование законов постоянного тока.					4	4			
12. Определение ёмкости конденсатора.					4	4			
13. Определение индуктивности катушки.					4	4			
14.							9	9	
<b>4. Оптика.</b>									
1. Волны. Плоская и сферическая волны. Бегущая и стоячая волна. Фазовая скорость, длина волны, волновое число. Волновое уравнение.	2	2							

2. Звук. Эффект Доплера. Принцип Гюйгенса-Френеля. Интерференция и дифракция волн.	2	2						
3. Интерференция света. Принципы получения когерентных волн. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.	2	2						
4. Распространение света в веществе. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Поляризация волн. Закон Малюса. Оптически активные вещества.	2	2						
5. Фазовая скорость, длина волны, волновое число. Волновое уравнение.			4	4				
6. Принцип Гюйгенса-Френеля. Интерференция и дифракция волн.			4	4				
7. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.			4	4				
8. Поляризация волн. Закон Малюса. Оптически активные вещества.			4	4				
9. Опыт Юнга.					4	4		
10. Явление дифракции света.					6	6		
11. Проверка законов Малюса и Брюстера.					6	6		
12.							9	9
Всего	36	18	72	36	72	36	72	18

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

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

1. Чернов В. К., Бузмаков А. Е. Физика: лабораторный практикум (Красноярск: СФУ).
2. Бурученко А. Е., Логинов И. А., Мушарапова С. И. Общая физика. Механика. Молекулярная физика. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика: учеб.-метод. пособие для бакалавров разных спец. 022000, 280700, 190110, 190600, 240100, 270800, 230700(Красноярск: СФУ).
3. Бурученко А. Е., Захарова В. А., Серебренников В. Л., Харук Г. Н., Степанова Л. В., Логинов И. А., Мушарапова С. И. Общая физика. Механика, молекулярная физика, электричество, магнетизм, оптика, атомная физика: лаб. практикум [для студентов инж. специальностей: специалист – 271101, 130102, 131000, 151000, 190110, 120401; бакалавр – 022000, 280700, 190110, 190600, 240100, 270800, 230700](Красноярск: СФУ).
4. Рябинин Н.А. Физика: учебно-методическое пособие [для студентов первых курсов всех специальностей](Красноярск: СФУ).
5. Бурученко А. Е., Серебренников В. Л., Харук Г. Н. Общая физика. Механика и молекулярная физика: лабораторный практикум (Красноярск: СФУ).
6. Рябинин Н.А. Физика: учебно-методическое пособие(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. Операционная система Microsoft Windows.
2. Офисный пакет Microsoft Office, включающий:
3. - текстовый редактор Word;
4. - редактор электронных таблиц Excel;
5. - редактор презентаций Power Point.
6. Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader.

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

1. Научная библиотека СФУ.
2. Научная электронная библиотека.

## **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)**

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.