

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
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ
МОДУЛЬ
ФИЗИКА**

Дисциплина Б1.Б.02.02 ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ МОДУЛЬ
Физика

Направление подготовки / 22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.11
специальность Metallургия CDIO

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.11 Metallургия

CDIO

Программу
составили

к.п.н., доцент, Феськова Е.В.

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

ОК-5:способностью к самоорганизации и самообразованию	
Уровень 1	цели и задачи изучения дисциплины, пути разрешения проблем
Уровень 1	планировать работу по изучению дисциплины и организовать имеющиеся ресурсы для изучения базовых понятий дисциплины
Уровень 1	коррекцией достигнутых результатов и интеграцией дисциплин в процессе обучения
ПК-1:способностью к анализу и синтезу	
Уровень 1	- базовые понятия, операции и методы разделов дисциплины; - приемы и алгоритмы структурирования учебного материала
Уровень 1	- определять цель анализа изучаемого объекта; - обобщать и анализировать информацию по исследуемым объектам
Уровень 1	- способностью устанавливать связи между базовыми понятиями и операциями различных разделов дисциплины; - способностью определять необходимость применения базовых методов разделов дисциплины при исследовании изучаемых объектов; - способностью рефлексии и самооценки учебно-познавательной деятельности в рамках дисциплины
ПК-2:способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы	
Уровень 1	- методы исследования; - основы планирования эксперимента.
Уровень 1	- использовать основные приемы получения и обработки экспериментальных данных при контрольно-аналитических исследованиях; - устанавливать связи (материала и вида изделия с возможными способами контроля), - анализировать структуры металлических тел и их свойства.
Уровень 1	- методами статистической обработки экспериментальных данных и моделирования явлений и процессов, протекающих в металлургических системах.
ПК-3:готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Уровень 1	физические законы, описывающие процессы профессиональной деятельности и базовые физические понятия и методы, используемые при решении соответствующих практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задач

Уровень 1	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.
Уровень 1	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.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Изучение дисциплины базируется на усвоении студентами дисциплины «Математика».

Дисциплина «Физика» является базовой дисциплиной и относится к блоку естественнонаучных дисциплин образовательной программы

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания физики и математики в объеме средней школы, а также знания по высшей математике.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного изучения физической химии, теплофизики и других дисциплин в соответствии с учебным планом.

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	
		2	3
Общая трудоемкость дисциплины	9 (324)	5 (180)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	5 (180)	2,5 (90)	2,5 (90)
занятия лекционного типа	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	2 (72)	1 (36)	1 (36)
практикумы			
лабораторные работы	2 (72)	1 (36)	1 (36)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	1,5 (54)	0,5 (18)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	2 (72)	1 (36)	1 (36)

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.	8	16	16	30	ОК-5 ПК-1 ПК-2 ПК-3
2	Молекулярная физика и термодинамика.	10	20	20	24	ОК-5 ПК-1 ПК-2 ПК-3
3	Электричество и магнетизм.	10	20	20	9	ОК-5 ПК-1 ПК-2 ПК-3
4	Оптика.	8	16	16	9	ОК-5 ПК-1 ПК-2 ПК-3
Всего		36	72	72	72	

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
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>	2	0	0

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>	2	0	0
4	1	<p>Гармонический осциллятор. Уравнение гармонических колебаний. Роль начальных условий. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление резонанса.</p>	2	0	0

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
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>	2	0	0

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>	3	0	0
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>	3	0	0

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
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>	2	0	0

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.	3	0	0
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
13	4	Волны. Плоская и сферическая волны. Бегущая и стоячая волна. Фазовая скорость, длина волны, волновое число. Волновое уравнение.	2	0	0

14	4	Звук. Эффект Доплера. Принцип Гюйгенса-Френеля. Интерференция и дифракция волн.	2	0	0
15	4	Интерференция света. Принципы получения когерентных волн. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.	2	0	0
16	4	Распространение света в веществе. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Поляризация волн. Закон Малюса. Оптически активные вещества.	2	0	0
Всего			26	0	0

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.	4	0	0
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.	4	0	0

3	1	Уравнения движения и равновесия твердого тела. Система уравнений движения твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Законы сохранения импульса и энергии в механике.	4	0	0
4	1	Уравнение гармонических колебаний. Роль начальных условий. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление резонанса.	4	0	0
5	2	Вероятность макросостояния. Равновесное состояние. Идеальный газ как модель простейшей статистической системы. Средние величины.	4	0	0
6	2	Распределение молекул газа по скоростям, закон Максвелла. Характерные скорости распределения Максвелла. Давление.	4	0	0
7	2	Цикл Карно. Теоремы Карно. Энтропия. Энтропия при обратимых и необратимых процессах и замкнутых системах. Второе начало термодинамики.	6	0	0
8	2	Уравнение состояния газа Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого рода. Фазовые переходы второго рода.	6	0	0
9	3	Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Поток вектора. Электростатическая теорема Гаусса и ее применение для расчета электростатических полей.	4	0	0

10	3	Энергия конденсатора. ЭДС гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правило Кирхгофа.	4	0	0
11	3	Магнитное поле простейших систем. Движение заряженной частицы в магнитном поле.	6	0	0
12	3	Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида.	6	0	0
13	4	Фазовая скорость, длина волны, волновое число. Волновое уравнение.	4	0	0
14	4	Принцип Гюйгенса-Френеля. Интерференция и дифракция волн.	4	0	0
15	4	Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.	4	0	0
16	4	Поляризация волн. Закон Малюса. Оптически активные вещества.	4	0	0
Всего			72	0	0

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	Изучение физических величин	4	0	0
2	1	Проверка второго закона Ньютона	4	0	0
3	1	Исследование законов соударения тел	4	0	0
4	1	Изучение законов вращения на маятнике Обербека	4	0	0
5	2	Определение теплоемкостей газов.	10	0	0
6	2	Изучение течения газов через капилляр.	10	0	0

7	3	Изучение электростатического поля.	4	0	0
8	3	Определение ЭДС.	4	0	0
9	3	Исследование законов постоянного тока.	4	0	0
10	3	Определение ёмкости конденсатора.	4	0	0
11	3	Определение индуктивности катушки.	4	0	0
12	4	Опыт Юнга.	4	0	0
13	4	Явление дифракции света.	6	0	0
14	4	Проверка законов Малюса и Брюстера.	6	0	0
Итого			72	0	0

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	Чернов В. К., Бузмаков А. Е.	Физика: лабораторный практикум	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	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, 2012
Л1.3	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, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Рябинин Н.А.	Физика: учебно-методическое пособие [для студентов первых курсов всех специальностей]	Красноярск: СФУ, 2015
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бурученко А. Е., Серебренников 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	Красноярск: СФУ, 2015

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

Э1	Научная библиотека СФУ	www. bik.sfu-kras.ru
Э2	Российская государственная библиотека	www.elibrary.rsl.ru
Э3	Электронно-библиотечная система	www.book.ru
Э4	Электронно-библиотечная система	www.knigafund.ru

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.

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.

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.