

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

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра фундаментального  
естественнонаучного  
образования (ФЕО\_ИЦММ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра фундаментального  
естественнонаучного образования  
(ФЕО\_ИЦММ)**

наименование кафедры

**Косарев Н.И.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ  
МОДУЛЬ  
ФИЗИКА**

Дисциплина Б1.Б.02.01 ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ МОДУЛЬ  
Физика

Направление подготовки / 21.05.04 Горное дело специализация  
специальность 21.05.04.00.03 Открытые горные работы

Направленность  
(профиль)

Форма обучения заочная

Год набора 2015

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,  
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.04 Горное дело специализация 21.05.04.00.03

Открытые горные работы

Программу  
составили

д.т.н., Профессор, Н.И. Косарев

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Ознакомление студентов с современной физической картиной мира; приобретение навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов; изучение теоретических методов анализа физических явлений; обучение грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру/специалисту придется сталкиваться при создании новых технологий; выработка у студентов основ естественнонаучного мировоззрения.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины

- Сформировать у студентов представление о месте физики в естественнонаучной картине мира.
- Сформировать представления об основных физических явлениях, теориях и законах и пределах их применимости.
- Развить умение объяснять физические явления и законы классической и современной физики для грамотного научного анализа ситуаций, с которыми бакалавру/специалисту придётся сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий.
- Способствовать овладению приёмами решения конкретных задач из разных областей физики, позволяющими студентам в дальнейшем решать практические задачи.
- Сформировать навыки проведения экспериментальных исследований по стандартным методикам, использования основных приёмов обработки, представления и анализа экспериментальных данных.

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

<b>ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>	
Уровень 1	ЗНАТЬ: основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
Уровень 2	основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости
Уровень 3	разделы физики, наиболее значимые для профессиональной деятельности
Уровень 1	УМЕТЬ: объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления с позиций основных общезначимых законов;

Уровень 2	указать, какие законы описывают данное явление или эффект;
Уровень 3	анализировать и прогнозировать развитие ситуаций технического характера с позиций общефизических законов
Уровень 1	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками решения стандартных задач с использованием общефизических законов;
Уровень 2	физико-математическим аппаратом, соответствующим профессиональной деятельности
Уровень 3	способностью проводить расчеты, практические оценки, анализ и прогнозирование ситуаций технического характера в профессиональной деятельности с использованием физико-математического аппарата
<b>ПК-16:готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</b>	
Уровень 1	физические законы в решении прикладных инженерной деятельности;
Уровень 2	границы применимости законов физики в важнейших практических приложениях;
Уровень 3	назначение и принципы действия важнейших физических приборов;
Уровень 1	записывать уравнения для физических величин в СИ;
Уровень 2	работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;
Уровень 3	использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;
Уровень 1	применением физических принципов в инженерной деятельности;
Уровень 2	правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
Уровень 3	интерпретацией полученных результатов исследования в решении инженерных задач.

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс физики, в соответствии с приказом ректора СФУ № 1969 от 21.12.2016 г., является обязательной дисциплиной учебного плана, местоположение которой устанавливает разработчик ОП (в базовой или обязательной вариативной части).

Приступая к изучению дисциплины «Физика», студент должен знать физику и математику пределах программы средней школы. Кроме того, для изучения физики необходимы знания, полученные в Вузе при изучении математики – разделы и темы: операции с векторами, производная сложной функции одного аргумента, анализ функции на экстремум, дифференцирование в частных производных, интегрирование, элементы теории поля (градиент, дивергенция, ротор).

Дисциплина предназначена для формирования возможности изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин

направлений подготовки бакалавров и специальностей, таких как «Электротехника и электроника», «Материаловедение и технология конструкционных материалов» и т.д.

При построении курса физики в процессе реализации конкретной образовательной программы, допускается внесение в нее изменений, учитывающих особенности возникающих междисциплинарных связей.

Физика

Физика

Химия

Математика: Дифференциальные и интегральные уравнения

Теплофизика

Электротехника и электроника

Физика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

Физика – 1 <http://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1414>

Физика – 2 <http://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1415>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		3	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>12 (432)</b>	<b>5 (180)</b>	<b>7 (252)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,28 (46)</b>	<b>0,61 (22)</b>	<b>0,67 (24)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,28 (10)	0,22 (8)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	0,33 (12)	0,11 (4)	0,22 (8)
практикумы			
лабораторные работы	0,44 (16)	0,22 (8)	0,22 (8)
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>10,36 (373)</b>	<b>4,28 (154)</b>	<b>6,08 (219)</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) (Экзамен)</b>	<b>0,36 (13)</b>	<b>0,11 (4)</b>	<b>0,25 (9)</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	МОДУЛЬ 1	7	3	4	51	ОК-1 ПК-16
2	МОДУЛЬ 2	0	0	0	17	ОК-1 ПК-16
3	МОДУЛЬ 3	3	1	4	86	ОК-1 ПК-16
4	Модуль 4	6	6	2	120	ОК-1 ПК-16
5	Модуль 5	2	2	4	72	ОК-1 ПК-16
6	Модуль 6	0	0	2	27	ОК-1 ПК-16
Всего		18	12	16	373	

#### 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	Раздел 1. Кинематика поступательного и вращательного движения.	2	0	0
2	1	Раздел 2. Динамика поступательного движения. Энергия. Работа.	2	0	0
3	1	Раздел 3. Динамика вращательного движения.	1	0	0
4	1	Раздел 4. Механические колебания.	1	0	0

5	1	Раздел 5. Элементы механики сплошных сред.	1	0	0
6	1	Раздел 6.Релятивистская механика.	0	0	0
7	2	Раздел 1. Молекулярно-кинетическая теория газов.	0	0	0
8	2	Раздел 2. Основы термодинамики.	0	0	0
9	2	Раздел 3. Реальные газы, жидкости и твердые тела.	0	0	0
10	3	Раздел 1. Электростатика. Емкость.	1	0	0
11	3	Раздел 2. Постоянный электрический ток.	2	0	0
12	4	Раздел 1. Магнитостатика.	4	0	0
13	4	Раздел 2. Электромагнитная индукция.	2	0	0
14	5	Раздел 1. Волны. Интерференция, дифракция и поляризация света.	0	0	0
15	5	Раздел 2. Законы теплового излучения.	2	0	0
16	6	Раздел 1. Атомная физика и элементы квантовой механики.	0	0	0
17	6	Раздел 2. Ядерная физика.	0	0	0
Всего			18	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	Кинематика поступательного и вращательного движения. Просмотр видеосюжетов с разбором и анализом видов движений.	1	0	0
2	1	Динамика поступательного движения.	1	0	0
3	1	Закон сохранения импульса. Столкновение частиц. Работа силы. Мощность. Закон сохранения энергии.	1	0	0
4	1	Динамика вращательного движения. Момент инерции твердого тела. Момент импульса.	0	0	0
5	1	Гармонические колебания. Сложение колебаний. Просмотр видеосюжетов с разбором и анализом сложений колебаний.	0	0	0
6	1	Стационарное движение жидкости. Упругие деформации твердого тела.	0	0	0
7	1	Релятивистская кинематика и динамика.	0	0	0
8	2	Уравнение состояния идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Просмотр видеосюжетов и анализом применения законов	0	0	0
9	2	Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам и адиабатическому процессу. Теплоемкость идеального газа. Круговые процессы. Энтропия. Цикл Карно.	0	0	0
10	2	Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Капиллярные явления.	0	0	0

11	3	Закон Кулона. Принцип суперпозиции.	1	0	0
12	3	Напряженность и потенциал электростатического поля. Работа электрического поля по перемещению заряда.	0	0	0
13	3	Емкость проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.	0	0	0
14	3	Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца. Тепловая мощность. Правила Кирхгофа. Просмотр видеосюжетов и анализом применения законов.	0	0	0
15	4	Индукция магнитного поля. Сила Ампера и сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа.	0	0	0
16	4	Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Магнитное поле в веществе.	2	0	0
17	4	Поток вектора магнитной индукции. Работа магнитного поля. Электромагнитная индукция. Самоиндукция и взаимная индукция. Энергия магнитного поля.	4	0	0
18	4	Контрольная работа	0	0	0
19	5	Изучение собственных колебаний струны.	0	0	0
20	5	Изучение законов геометрической оптики.	2	0	0
Итого			12	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Измерение объемов тел правильной геометрической формы.	1	0	0
2	1	Изучение законов кинематики и динамики на машине Атвуда.	1	0	0
3	1	Изучение закономерностей упругого и неупругого ударов.	1	0	0
4	1	Определение скорости пули с помощью баллистического маятника.	1	0	0
5	1	Изучение движения тела по наклонной плоскости.	0	0	0
6	1	Проверка основного закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.	0	0	0
7	1	Изучение законов сохранения энергии при вращении с помощью маятника Максвелла.	0	0	0
8	1	Определение ускорения свободного падения.	0	0	0
9	1	Изучение собственных колебаний струны.	0	0	0
10	1	Изучение законов упругой деформации.	0	0	0
11	2	Определение отношения теплоемкостей $C_p/C_V$ воздуха методом Клемана-Дезорма.	0	0	0
12	2	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	0	0	0
13	2	Уравнение Ван-дер-Ваальса	0	0	0
14	2	Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны	0	0	0
15	2	Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха	0	0	0

16	2	Определение коэффициента внутреннего трения для воздуха и средней длины свободного пробега молекул газа	0	0	0
17	3	Изучение электростатического поля	1	0	0
18	3	Компьютерное моделирование электростатического поля	1	0	0
19	3	Определение мощности и КПД источника тока	1	0	0
20	3	Применение правила Кирхгофа для разветвленных цепей.	1	0	0
21	3	Изучение закона Ома.	0	0	0
22	3	Изучение процесса зарядки и разрядки конденсатора.	0	0	0
23	4	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.	0	0	0
24	4	Магнитное поле Земли.	0	0	0
25	4	Определение индуктивности катушки.	2	0	0
26	4	Изучение ферромагнетиков.	0	0	0
27	5	Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.	4	0	0
28	5	Определение расстояния между щелями в опыте Юнга.	0	0	0
29	5	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.	0	0	0
30	5	Изучение явления интерференции света на примере бипризмы Френеля.	0	0	0
31	5	Изучение дифракции от щели. Определение ширины щели.	0	0	0
32	5	Изучение внешнего фотоэффекта.	0	0	0
33	5	Изучение поглощения света веществом.	0	0	0

34	5	Изучение плоско-поляризованного света.	0	0	0
35	6	Проверка соотношения неопределенностей для фотонов.	2	0	0
36	6	Рассеяние микрочастиц одномерным прямоугольным потенциальным барьером.	0	0	0
37	6	Дифракция микрочастиц на щели.	0	0	0
38	6	Изучение оптического квантового генератора.	0	0	0
Итого			16	0	0

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Барцева О. Д., Исаков Р. В., Сименчук С. А.	Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2006

#### **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.	Курс физики: учебное пособие	М.: Издательский центр "Академия", 2015
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Анохина В. С., Вершинина Н. И., Машуков А. В., Машукова А. Е.	Оптика. Атомная и ядерная физика: учебное пособие для студентов по направлению подготовки 620000 "Техника и технологии"	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2004
Л2.2	Савельев И. В., Савельев В. И., Савельев В. И.	Курс общей физики: Т. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: в 4-х т. : учебное пособие для вузов по техническим специальностям и направлениям	Москва: Кнорус, 2009
Л2.3	Анохина В. С., Вершинина Н. И., Машуков А. В., Машукова А. Е.	Электричество и магнетизм: учебное пособие	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2006
Л2.4	Кузнецов С. И.	Курс физики с примерами решения задач: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по технич. направлениям подготовки и специальностям : доп. НМС по физике МО и науки РФ	СПб. [и др.]: Лань, 2014
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Барцева О. Д., Исаков Р. В., Сименчук С. А.	Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2006

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

Э1		1. <a href="http://www.timetoast.com">http://www.timetoast.com</a> , (например <a href="http://www.timetoast.com/timelines/1355851">http://www.timetoast.com/timelines/1355851</a> ),
Э2	Единая коллекция ЦОР	( <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/fe2fa68f-4cbb-4317-a21e-40a8adb376b1/">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/fe2fa68f-4cbb-4317-a21e-40a8adb376b1/</a> )
Э3	Серия продуктов “Виртуальная лаборатория по физике”	( <a href="https://allsoft.ru/software/independent-vendors/176730/virtualnaya-laboratoriya-po-fizike-dlya-shkolnikov/">https://allsoft.ru/software/independent-vendors/176730/virtualnaya-laboratoriya-po-fizike-dlya-shkolnikov/</a> )
Э4	Physics Simulations	( <a href="http://interactives.ck12.org/simulations">http://interactives.ck12.org/simulations</a> )

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

### Методические указания

1. Общая физика. Механика и молекулярная физика. Лабораторный практикум / А.Е. Бурученко, [и др.]. –Красноярск: Изд-во СФУ, 2012.

2. Электричество и магнетизм. Лабораторный практикум / А.Е. Бурученко, В.А. Захарова [и др.]. –Красноярск: ИПК СФУ, 2010.

3. Оптика и атомная физика. Лабораторный практикум / А.Е. Бурученко, В.А. Захарова [и др.]. – Красноярск: ИПК СФУ, 2011.

4. Бурученко, А.Е. Общая физика. Механика. Молекулярная физика. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика :учебно-методическое пособие для бакалавров / А.Е. Бурученко, И.А. Логинов, С.И. Мушарапова. – Красноярск: Изд-во СФУ, 2012.

5. Общая физика. Контрольные задания для специалистов :учебно-методическое пособие / А.Е. Бурученко, В.Л. Серебренников [и др.]. – Красноярск, 2012.

6. Бурученко, А.Е. Методические указания к курсовой работе по общей физике :учебно-методическое пособие для студентов инженерных специ-альностей СФУ/ А.Е. Бурученко, А.К. Москалев, В.Л. Серебренников, Г.Н. Харук. – Красноярск, 2016.

7. УМКД «Физика» [Электронный ресурс] : конспекты лекций,

лабораторные работы, задачи для специальностей «Инженерные». – Режим доступа: [http://catalog.sfu-kras.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=UMKD&I21DBN=UMKD&S21FMT=fullwebr&Z21ID=&C21COM=S&Z21MFN=1172](http://catalog.sfu-kras.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?P21DBN=UMKD&I21DBN=UMKD&S21FMT=fullwebr&Z21ID=&C21COM=S&Z21MFN=1172)

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

### 9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Физика» [Электронный ресурс] : конспекты лекций, лабораторные работы, задачи для специальностей «Инженерные». – Красноярск, 2014. – Режим доступа: <a href="http://lib3.sfu-kras.ru/ft/files/umkd/170/u">http://lib3.sfu-kras.ru/ft/files/umkd/170/u</a>
9.1.2	2. Машукова, А.Е. Курс физики для специалитета. В 3 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс] : электронный обучающий курс / А. Е. Машукова // Система электронного обучения СФУ <a href="http://e.sfu-kras.ru">e.sfu-kras.ru</a> . – Красноярск, 2014. – Режим доступа: <a href="http://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1034">http://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1034</a> .
9.1.3	3. Машукова, А.Е. Курс физики для специалитета, В 3 ч. Ч. 2 [Электронный ресурс] : электронный обучающий курс / А. Е. Машукова // Система электронного обучения СФУ <a href="http://e.sfu-kras.ru">e.sfu-kras.ru</a> . – Красноярск, 2014. – Режим доступа: <a href="http://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1069">http://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1069</a> .
9.1.4	4. Машукова, А.Е. Курс физики для специалитета. В 3 ч. Ч. 3 [Электронный ресурс] : электронный обучающий курс / А. Е. Машукова // Система электронного обучения СФУ <a href="http://e.sfu-kras.ru">e.sfu-kras.ru</a> . – Красноярск, 2014. – Режим доступа: <a href="http://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1062">http://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1062</a> .
9.1.5	1. Поисковая система Yandex [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : <a href="http://www.yandex.ru">www.yandex.ru</a> .
9.1.6	2. Поисковая система Google [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : <a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a> .
9.1.7	3. Медийный портал Rambler [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : <a href="http://www.rambler.ru">www.rambler.ru</a> .
9.1.8	4. Сайт Министерства образования и науки РФ [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : <a href="http://www.mon.gov.ru">http://www.mon.gov.ru</a> .
9.1.9	5. Государственная универсальная научная библиотека Красноярского края [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа : <a href="http://irbis.su">http://irbis.su</a> .
9.1.10	6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа : <a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> .
9.1.11	7. Естественнонаучный образовательный портал [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <a href="http://en.edu.ru/">http://en.edu.ru/</a> .
9.1.12	8. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа : <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> .



9.1.1 3	9. Кафедра и лаборатория физики Московского института открытого образования [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <a href="http://fizkaf.narod.ru">http://fizkaf.narod.ru</a> .
9.1.1 4	10. Обзор электронных учебников и учебных пособий по физике [Электронный ресурс] : Бизнес-образование в России: официальный сайт МВА. – Режим доступа: <a href="http://www.curator.ru/e-books/physics.html">http://www.curator.ru/e-books/physics.html</a>
9.1.1 5	11. Открытая Физика [Электронный ресурс] : учебный компьютерный курс по физике. – Режим доступа: <a href="http://college.ru/physics">http://college.ru/physics</a> .
9.1.1 6	12. Обучающая программа по физике «Живая Физика» Физика [Электронный ресурс] : Официальный сайт «Институт новых технологий». – Режим доступа: <a href="http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html">http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html</a> .
9.1.1 7	13. Коллекция «Естественнонаучные эксперименты» : физика [Электронный ресурс] : Официальный сайт российского общеобразовательного портала. – Режим доступа: <a href="http://experiment.edu.ru">http://experiment.edu.ru</a> .
9.1.1 8	14. Заочная физико-техническая школа при МФТИ [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <a href="http://www.school.mipt.ru">http://www.school.mipt.ru</a> .
9.1.1 9	15. Физика в анимациях [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a> .
9.1.2 0	16. Open access to 942,059 e-prints in Physics, Mathematics, Computer Science, Biology, Quantitative Finance and Statistics [Электронный ресурс] : официальный сайт Cornell University Library. – Режим доступа: <a href="http://arxiv.org">http://arxiv.org</a> .
9.1.2 1	17. Электронный учебно-методический комплекс по физике для студентов МЭИ [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <a href="http://www.auditoriya.info/index/students_fizika/id.488">www.auditoriya.info/index/students_fizika/id.488</a> .
9.1.2 2	18. Решения задач по физике из учебника Иродова. Список физических констант [Электронный ресурс] : форумы по учебным материалам <a href="http://irodov.nm.ru/">http://irodov.nm.ru/</a>
9.1.2 3	19. Физика общеобразовательной школы [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <a href="http://fizik.bos.ru">http://fizik.bos.ru</a> .
9.1.2 4	20. Высшая физика: Физика с зависимостью заряда от скорости, сверхсветовыми скоростями и без замедления времени [Электронный ресурс] : научно-познавательный сайт Олега Акимова. – Режим доступа: <a href="http://www.acmephysics.narod.ru/">http://www.acmephysics.narod.ru/</a>
9.1.2 5	21. Виртуальный клуб физики «Ньютон» [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <a href="http://www.edu.ioffe.ru/apple/">http://www.edu.ioffe.ru/apple/</a>
9.1.2 6	22. Интерактивный перевод единиц измерений [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <a href="http://www.convert-me.com/ru/">http://www.convert-me.com/ru/</a>
9.1.2 7	23. Кабинет физики Санкт-Петербургского Университета педагогического мастерства [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <a href="http://www.edu.delfa.net:8101/">http://www.edu.delfa.net:8101/</a>
9.1.2 8	24. Оптика: учебное пособие, виртуальная лаборатория, справочно-информационная база [Электронный ресурс] : образовательный сервер. – Режим доступа: <a href="http://optics.ifmo.ru">http://optics.ifmo.ru</a> .
9.1.2 9	25. Электронный журнал «Физикомп» [Электронный ресурс] : материалы для изучения физики. – Режим доступа: <a href="http://physicomp.lipetsk.ru/">http://physicomp.lipetsk.ru/</a>

9.1.3 0	26. Учебные материалы по физике - механика, термодинамика, электродинамика, электростатика, оптика, квантовая физика [Электронный ресурс] : электронный консультант по физике. – Режим доступа: <a href="http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm">http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm</a>
9.1.3 1	27. Ядерная физика и строение Солнца [Электронный ресурс] : учебник для широкого круга читателей. – Режим доступа: <a href="http://www.irnet.ru/olezhka2/prosvet/wnuclear/wnuclear.shtml">http://www.irnet.ru/olezhka2/prosvet/wnuclear/wnuclear.shtml</a>
9.1.3 2	28. Демонстрационный кабинет физики НГУ - описания, новые разработки, видеозаписи демонстрационных опытов по разделам физики [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <a href="http://www.phys.nsu.ru/dkf/">http://www.phys.nsu.ru/dkf/</a>
9.1.3 3	29. Дифракция. Интерактивные модели [Электронный ресурс] : Генезис знаний. – Режим доступа: <a href="http://www.kg.ru/diffraction/">http://www.kg.ru/diffraction/</a>

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Поисковая система Yandex [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : <a href="http://www.yandex.ru">www.yandex.ru</a> .
9.2.2	2. Поисковая система Google [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : <a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a> .
9.2.3	3. Медийный портал Rambler [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : <a href="http://www.rambler.ru">www.rambler.ru</a> .

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физика» в СФУ имеются лекционные аудитории с интерактивной доской и демонстрационным оборудованием и учебные лаборатории: измерительного практикума, механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма; оптики, атомной и ядерной физики, оснащенные современными комплексами лабораторных работ и интерактивными досками.

Лаборатории позволяют выполнить 223 лабораторных работы, из которых: 92 работы по измерительному практикуму, механике и термодинамике, 52 работы по электричеству и магнетизму, 79 работ по оптике, атомной и ядерной физике.

Дисциплина адаптирована для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, и ее реализация осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

1. усилительная аппаратура,
2. аппаратура для визуализации со специальными возможностями
3. средства записи и воспроизведения аудио- и видео-информации
4. системы беспроводной передачи звука (FM-системы) для усиления разборчивости речи преподавателя и других говорящих
5. Брайлевской компьютерной техники

6. Компьютерных тифлотехнологий, обеспечивающих преобразование компьютерной информации в доступные для незрячих формы (программ-синтезаторов речи, преобразователей в рельефно-точечный или укрупненный текст)