

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
ФИЗИКА**

Дисциплина Б1.Б.07 Физика

Направление подготовки /
специальность 22.03.02 Металлургия

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения заочная

Год набора 2017

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

Программу
составили

Симинчук С.А.

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

| ОПК-1:готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания | |
|--|---|
| Уровень 1 | • основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; |
| Уровень 2 | • основные физические явления и основные законы физики; |
| Уровень 3 | • фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; |
| Уровень 1 | • истолковывать смысл физических величин и понятий; |
| Уровень 2 | • указать, какие законы описывают данное явление или эффект; |

| | |
|--|---|
| Уровень 3 | • использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в про-фессиональной деятельности |
| Уровень 1 | • использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; |
| Уровень 2 | • обработки и интерпретирования результатов эксперимента; |
| Уровень 3 | • применения естественнонаучных принципов в профессиональной деятельности. |
| ПК-3:готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности | |
| Уровень 1 | физических законов 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 системе СИ; |
| Уровень 2 | работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; |
| Уровень 3 | использовать различные методики физических измерений и обра-ботки экспериментальных данных; |
| Уровень 1 | • применения физических принципов в инженерной деятельности; |
| Уровень 2 | правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; |
| Уровень 3 | • интерпретации 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

Химия

Математика: Дифференциальные и интегральные уравнения

Теплофизика

Электротехника и электроника

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 | 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 14 (504) | 5 (180) | 9 (324) |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,69 (61) | 0,64 (23) | 1,06 (38) |
| занятия лекционного типа | 0,64 (23) | 0,25 (9) | 0,39 (14) |
| занятия семинарского типа | | | |
| в том числе: семинары | | | |
| практические занятия | 0,44 (16) | 0,17 (6) | 0,28 (10) |
| практикумы | | | |
| лабораторные работы | 0,61 (22) | 0,22 (8) | 0,39 (14) |
| другие виды контактной работы | | | |
| в том числе: групповые консультации | | | |
| индивидуальные консультации | | | |
| иная внеаудиторная контактная работа: | | | |
| групповые занятия | | | |
| индивидуальные занятия | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 11,83 (426) | 4,25 (153) | 7,58 (273) |
| 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 (Зачёт) (Экзамен) | 0,47 (17) | 0,11 (4) | 0,36 (13) |

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 | 9 | 6 | 8 | 136 | |
| 2 | МОДУЛЬ 2 | 0 | 0 | 0 | 17 | |
| 3 | МОДУЛЬ 3 | 4 | 8 | 12 | 126 | |
| 4 | Модуль 4 | 8 | 0 | 0 | 66 | |
| 5 | Модуль 5 | 2 | 2 | 0 | 54 | |
| 6 | Модуль 6 | 0 | 0 | 2 | 27 | |
| Всего | | 23 | 16 | 22 | 426 | |

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. | 2 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | Раздел 4. Механические колебания. | 2 | 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. | 2 | 0 | 0 |
| 11 | 3 | Раздел 2. Постоянный электрический ток. | 2 | 0 | 0 |
| 12 | 4 | Раздел 1. Магнитостатика. | 6 | 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 | | | 22 | 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. | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | Динамика поступательного движения. | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | Закон сохранения импульса. Столкновение частиц. Работа силы. Мощность. Закон сохранения энергии. | 2 | 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 изопрцессам 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. | 2 | 0 | 0 |
| 12 | 3 | Напряженность и потенциал электростатического поля. Работа электрического поля по перемещению заряда. | 2 | 0 | 0 |
| 13 | 3 | Емкость проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля. | 2 | 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. | 2 | 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. | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 4 | Поток вектора магнитной индукции. Работа магнитного поля. Электромагнитная индукция. Самоиндукция и взаимная индукция. Энергия магнитного поля. | 0 | 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 | | | 16 | 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. | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | Изучение законов кинематики и динамики на машине Атвуда. | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | Изучение закономерностей упругого и неупругого ударов. | 2 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | Определение скорости пули с помощью баллистического маятника. | 2 | 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 | 2 | 0 | 0 |
| 18 | 3 | Компьютерное моделирование электростатического поля | 2 | 0 | 0 |
| 19 | 3 | Определение мощности и КПД источника тока | 2 | 0 | 0 |
| 20 | 3 | Применение правила Кирхгофа для разветвленных цепей. | 2 | 0 | 0 |
| 21 | 3 | Изучение закона Ома. | 2 | 0 | 0 |
| 22 | 3 | Изучение процесса зарядки и разрядки конденсатора. | 2 | 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. | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 4 | Изучение ферромагнетиков. | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 5 | Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки. | 0 | 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 | | | 22 | 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 | Трофимова Т. И. | Курс физики: учебное пособие | М.: Издательский центр "Академия", 2015 |
| 6.2. Дополнительная литература | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | 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 |

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

| | | |
|----|----------------------|---|
| Э1 | | 1. http://www.timetoast.com , (например http://www.timetoast.com/timelines/1355851), |
| Э2 | Единая коллекция ЦОР | (<a 486="" 511="" 913="" 929"="" data-label="Page-Footer" href="http://school-</td> </tr> </table> </div> <div data-bbox="> <p>13</p> |

| | | |
|----|---|---|
| | | collection.edu.ru/catalog/rubr/fe2fa68f-4cbb-4317-a21e-40a8adb376b1/ |
| Э3 | Серия продуктов “Виртуальная лаборатория по физике” | (https://allsoft.ru/software/independent-vendors/176730/virtualnaya-laboratoriya-po-fizike-dlya-shkolnikov/) |
| Э4 | Physics Simulations | (http://interactives.ck12.org/simulations/index.html) |

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. Серебрянников [и др.]. – Красноярск, 2012.

6. Бурученко, А.Е. Методические указания к курсовой работе по общей физике :учебно-методическое пособие для студентов инженерных специальностей СФУ/ А.Е. Бурученко, А.К. Москалев, В.Л. Серебрянников, 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

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: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/files/umkd/170/u |
| 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 e.sfu-kras.ru . – Красноярск, 2014. – Режим доступа: http://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1034 . |
| 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 e.sfu-kras.ru . – Красноярск, 2014. – Режим доступа: http://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1069 . |
| 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 e.sfu-kras.ru . – Красноярск, 2014. – Режим доступа: http://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1062 . |
| 9.1.5 | 1. Поисковая система Yandex [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : www.yandex.ru . |
| 9.1.6 | 2. Поисковая система Google [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : www.google.ru . |
| 9.1.7 | 3. Медийный портал Rambler [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : www.rambler.ru . |
| 9.1.8 | 4. Сайт Министерства образования и науки РФ [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : http://www.mon.gov.ru . |
| 9.1.9 | 5. Государственная универсальная научная библиотека Красноярского края [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа : http://irbis.su . |

| | |
|------------|---|
| 9.1.1 0 | 6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа : http://fcior.edu.ru . |
| 9.1.1 1 | 7. Естественнонаучный образовательный портал [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: http://en.edu.ru/ . |
| 9.1.1 2 | 8. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа : http://www.elibrary.ru . |
| 9.1.1 3 | 9. Кафедра и лаборатория физики Московского института открытого образования [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: http://fizkaf.narod.ru . |
| 9.1.1 4 | 10. Обзор электронных учебников и учебных пособий по физике [Электронный ресурс] : Бизнес-образование в России: официальный сайт МВА. – Режим доступа: http://www.curator.ru/e-books/physics.html |
| 9.1.1 5 | 11. Открытая Физика [Электронный ресурс] : учебный компьютерный курс по физике. – Режим доступа: http://college.ru/physics . |
| 9.1.1 6 | 12. Обучающая программа по физике «Живая Физика» Физика [Электронный ресурс] : Официальный сайт «Институт новых технологий». – Режим доступа: http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html . |
| 9.1.1 7 | 13. Коллекция «Естественнонаучные эксперименты» : физика [Электронный ресурс] : Официальный сайт российского общеобразовательного портала. – Режим доступа: http://experiment.edu.ru . |
| 9.1.1 8 | 14. Заочная физико-техническая школа при МФТИ [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: http://www.school.mipt.ru . |
| 9.1.1 9 | 15. Физика в анимациях [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: http://physics.nad.ru . |
| 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: http://arxiv.org . |
| 9.1.2 1 | 17. Электронный учебно-методический комплекс по физике для студентов МЭИ [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: www.auditoriya.info/index/students_fizika/id.488 . |
| 9.1.2 2 | 18. Решения задач по физике из учебника Иродова. Список физических констант [Электронный ресурс] : форумы по учебным материалам http://irodov.nm.ru/ |
| 9.1.2 3 | 19. Физика общеобразовательной школы [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: http://fizik.bos.ru . |
| 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: http://www.acmephysics.narod.ru/ |
| 9.1.2 5 | 21. Виртуальный клуб физики «Ньютон» [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: http://www.edu.ioffe.ru/apple/ |
| 9.1.2 6 | 22. Интерактивный перевод единиц измерений [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: http://www.convert-me.com/ru/ |
| 9.1.2 7 | 23. Кабинет физики Санкт-Петербургского Университета педагогического мастерства [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: http://www.edu.delfa.net:8101/ |

| | |
|------------|---|
| 9.1.2 8 | 24. Оптика: учебное пособие, виртуальная лаборатория, справочно-информационная база [Электронный ресурс] : образовательный сервер. – Режим доступа: http://optics.ifmo.ru . |
| 9.1.2 9 | 25. Электронный журнал «ФизиКомп» [Электронный ресурс] : материалы для изучения физики. – Режим доступа: http://physicomp.lipetsk.ru/ |
| 9.1.3 0 | 26. Учебные материалы по физике - механика, термодинамика, электродинамика, электростатика, оптика, квантовая физика [Электронный ресурс] : электронный консультант по физике. – Режим доступа: http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm |
| 9.1.3 1 | 27. Ядерная физика и строение Солнца [Электронный ресурс] : учебник для широкого круга читателей. – Режим доступа: http://www.irnet.ru/olezhka2/prosvet/wnuclear/wnuclear.shtml |
| 9.1.3 2 | 28. Демонстрационный кабинет физики НГУ - описания, новые разработки, видеозаписи демонстрационных опытов по разделам физики [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: http://www.phys.nsu.ru/dkf/ |
| 9.1.3 3 | 29. Дифракция. Интерактивные модели [Электронный ресурс] : Генезис знаний. – Режим доступа: http://www.kg.ru/diffraction/ |

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

| | |
|-------|--|
| 9.2.1 | 1. Поисковая система Yandex [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : www.yandex.ru . |
| 9.2.2 | 2. Поисковая система Google [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : www.google.ru . |
| 9.2.3 | 3. Медийный портал Rambler [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : www.rambler.ru . |

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)