

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

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра экспериментальной  
физики и инновационных  
технологий (Ф4\_ИФО)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра экспериментальной  
физики и инновационных  
технологий (Ф4\_ИФО)

наименование кафедры

Орлов В.А.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ФИЗИКА**

Дисциплина Б1.Б.13 Физика

Направление подготовки /  
специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий  
и сооружений Специализация 08.05.01.01

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения

очная

Год набора

2016

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

080000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений Специализация 08.05.01.01 Строительство высотных и  
большепролетных зданий и сооружений

---

Программу Ершов А.А.  
составили

---

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

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

В настоящее время «Физика», как учебная дисциплина, приобрела исключительно важное значение. Результаты внедрения физических исследований являются основой высоких технологий в производстве. В связи с этим модернизация и развитие курса общей физики очень важны для подготовки современных инженерных кадров.

Программа дисциплины «Физика» должна быть сформирована таким образом, чтобы дать студентам представление об основных разделах физики, познакомить их с наиболее важными экспериментальными и теоретическими результатами.

Цель преподавания физики состоит в том, чтобы на основе диалектического метода дать знания важнейших физических теорий и законов, показать значимость современной физики и её методов, научить студентов применять знания физических теорий и законов к решению инженерных задач.

В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, примеры применения законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов. Студент должен понимать и использовать в своей практической деятельности базовые концепции и методы, развитые в современном естествознании.

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6);

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-7).

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

• Создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации, обеспечивающей им возможность использования новых физических

принципов в тех областях техники, в которых они специализируются.

- Формирование у студентов компетенций научного мышления, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования.

- Усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методом физического исследования.

- Ознакомление студентов с современной научной литературой и выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерения.

- Выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающим студентам в дальнейшем решать инженерные задачи.

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

<b>ОПК-6:использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования</b>	
Уровень 1	основные фундаментальные физические опыты по физике и их роль в развитии науки и техники
Уровень 2	основные физические законы и их формульный вид
Уровень 3	методы численного моделирования для решения физических задач профессиональной деятельности
Уровень 1	истолковывать смысл физических величин и понятий по физике;
Уровень 2	анализировать и оценивать информацию о физических явлениях, закономерностях и законах
Уровень 3	интерпретировать полученные результаты эмпирическими и численными методами
Уровень 1	навыками анализа информации и текстов физического содержания по основным законам физики и физическим явлениям
Уровень 2	методами анализа поставленной технической задачи
Уровень 3	навыками компьютерного моделирования физических процессов, объектов или явлений
<b>ОПК-7:способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат</b>	
Уровень 1	основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости

Уровень 2	основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения
Уровень 3	математическую интерпретацию физических законов
Уровень 1	самостоятельно строить процесс овладения информацией, чтобы записывать уравнения для физических величин в системе СИ
Уровень 2	объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления с позиций фундаментальных физических взаимодействий
Уровень 3	указать, какие законы описывают данное явление или эффект
Уровень 1	навыками процесса самообразования, способами планирования и организации, самоконтроля и самооценки деятельности для изучения законов физики и физических явлений
Уровень 2	навыками работы с лабораторным оборудованием
Уровень 3	методами математического моделирования и их применения для нахождения решений задач физики

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

Математика  
Химия  
Физика

Математика  
Теоретическая механика  
Механика жидкости и газа  
Техническая теплотехника  
Сопротивление материалов  
Теоретические основы электротехники  
Строительная механика  
Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести  
Строительная физика  
Динамика и устойчивость зданий и сооружений  
Численные методы расчета строительных конструкций

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	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>14 (504)</b>	<b>5 (180)</b>	<b>5 (180)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>6,5 (234)</b>	<b>2,5 (90)</b>	<b>2,5 (90)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	2,5 (90)	1 (36)	1 (36)	0,5 (18)
занятия семинарского типа				
в том числе: семинары				
практические занятия	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)	
практикумы				
лабораторные работы	3 (108)	1 (36)	1 (36)	1 (36)
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>6,5 (234)</b>	<b>2,5 (90)</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>2,5 (90)</b>
изучение теоретического курса (ТО)				
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)				
реферат, эссе (Р)				
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		<b>1 (36)</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	Кинематика поступательного и вращательного движения.	2	4	6	14	ОПК-6 ОПК-7
2	Динамика поступательного движения. Энергия. Работа.	8	4	6	14	ОПК-6 ОПК-7
3	Динамика вращательного движения.	4	2	2	14	ОПК-6 ОПК-7
4	Механические колебания.	6	2	6	14	ОПК-6 ОПК-7
5	Элементы механики сплошных сред.	4	0	2	10	ОПК-6 ОПК-7
6	Релятивистская механика.	2	0	0	4	ОПК-6 ОПК-7
7	Молекулярно-кинетическая теория газов.	4	2	0	6	ОПК-6 ОПК-7
8	Основы термодинамики.	4	4	10	10	ОПК-6 ОПК-7
9	Реальные газы, жидкости и твердые тела.	2	0	4	4	ОПК-6 ОПК-7
10	Электростатика. Емкость.	12	5	6	24	ОПК-6 ОПК-7
11	Постоянный электрический ток.	8	4	8	10	ОПК-6 ОПК-7

12	Магнитостатика.	8	5	12	10	ОПК-6 ОПК-7
13	Электромагнитная индукция.	8	4	10	10	ОПК-6 ОПК-7
14	Волны. Интерференция, дифракция и поляризация света.	8	0	6	30	ОПК-6 ОПК-7
15	Законы теплового излучения.	2	0	12	20	ОПК-6 ОПК-7
16	Атомная физика и элементы кванто-вой механики.	6	0	4	20	ОПК-6 ОПК-7
17	Ядерная физика.	2	0	14	20	ОПК-6 ОПК-7
Всего		90	36	108	234	

### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Кинематика поступательного и вращательного движения	2	0	0
2	2	Динамика поступательного движения. Сила. Работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса. Соударения тел.	8	0	0
3	3	Динамика вращательного движения. Кинетическая и потенциальная энергия вращения. Момент импульса.	4	0	0



4	4	Механические колебания и их общие характеристики. Пружинный, математический и физический маятники. Виды колебаний. Сложение колебаний.	6	0	0
5	5	Элементы механики сплошных сред. Упругие напряжения и деформации в твердом теле.	4	0	0
6	6	Релятивистская механика.	2	0	0
7	7	Молекулярно-кинетическая теория газов. Опытные газовые законы. Распределение Максвелла по скоростям. Распределение Больцмана.	4	0	0
8	8	Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Круговые процессы. Тепловые двигатели. Энтропия. Второе начало термодинамики.	4	0	0
9	9	Реальные газы, жидкости и твердые тела.	2	0	0

10	10	<p>Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Расчет электростатических полей. Работа сил поля. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Дивергенция, циркуляция и ротор векторного поля. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.</p>	12	0	0
11	11	<p>Постоянный электрический ток и его характеристики. Законы Ома. Закон Джоуля-Ленца. Классическая теория электропроводности металлов.</p>	8	0	0
12	12	<p>Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету индукций магнитных полей. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Закон полного тока. Дивергенция и ротор вектора магнитной индукции. Магнитное поле в веществе. Намагниченность магнетиков.</p>	8	0	0

13	13	<p>Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимная индукция. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.</p>	8	0	0
14	14	<p>Волновое движение. Плоская гармоническая волна, ее характеристики и дифференциальное уравнение. Интерференция световых волн. Когерентность. Расчет интерференционной картины от двух источников. Дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция от одной щели и от дифракционной решетки. Поляризация световых волн. Двойное лучепреломление. Закон Малюса и Брюстера. Практическое применение поляризации света.</p>	8	0	0
15	15	<p>Законы теплового излучения. Гипотеза Планка. Корпускулярно-волновой дуализм света. Законы фотоэффекта.</p>	2	0	0
16	16	<p>Модели атомов. Постулаты Бора. Линейчатый спектр атомов. Теория атома водорода по Бору. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках.</p>	6	0	0

17	17	Физика атомного ядра и элементарных частиц.	2	0	0
Всего			00	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.	4	0	0
2	2	Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса. Столкновение частиц. Работа силы. Мощность. Закон сохранения энергии.	4	0	0
3	3	Динамика вращательного движения. Момент инерции твердого тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.	2	0	0
4	4	Гармонические колебания. Сложение колебаний вдоль одной прямой и во взаимно перпендикулярных направлениях.	2	0	0
5	7	Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана.	2	0	0
6	8	Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам и адиабатическому процессу. Теплоемкость идеального газа. Круговые процессы. Энтропия. Цикл Карно.	4	0	0

7	10	Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Напряженность и потенциал электростатического поля. Работа электрического поля по перемещению заряда. Электроемкость проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.	5	0	0
8	11	Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца. Тепловая мощность. Правила Кирхгофа.	4	0	0
9	12	Индукция магнитного поля. Сила Ампера и сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Магнитное поле в веществе.	5	0	0
10	13	Поток вектора магнитной индукции. Работа магнитного поля. Электромагнитная индукция. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Энергия магнитного поля.	4	0	0
11	14	Интерференция световых волн. Дифракция. Поляризация.	0	0	0
12	15	Законы теплового излучения.	0	0	0
13	16	Постулаты Бора. Атом водорода по Бору. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	0	0	0
14	17	Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции.	0	0	0
Итого			26	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	Выполнение лабораторной работы №1 «Определение плотности однородного тела»	6	0	0
2	2	Выполнение и отчет по лабораторной работе №2 «Проверка основного закона динамики поступательного движения на машине Атвуда». Выполнение лабораторной работы №3 «Исследование законов соударения тел».	6	0	0
3	3	Выполнение и отчет по лабораторной работе №4 «Изучение законов вращения на крестообразном маятнике Обербека»	2	0	0
4	4	Выполнение лабораторной работы №5 «Изучение законов колебательного движения». Выполнение и отчет по лабораторной работе №6 «Изучение механических затухающих колебаний».	6	0	0
5	5	Выполнение и отчет по лабораторной работе №7 «Определение модуля Юнга по изгибу балки»	2	0	0
6	8	Выполнение лабораторной работы №8 «Определение отношения теплоемкостей газа методом адиабатического расширения». Выполнение лабораторной работы №9 «Определение изменения энтропии реальных систем». Выполнение лабораторной работы №10 «Цикл Карно»	10	0	0

7	9	Выполнение лабораторной работы №11 «Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца»	4	0	0
8	10	Выполнение лабораторной работы №12 «Изучение электростатического поля». Выполнение лабораторной работы №13 «Определение емкости конденсатора с помощью электронного вольтметра»	6	0	0
9	11	Выполнение лабораторной работы №14 «Определение электродвижущей силы источника тока методом компенсации». Выполнение лабораторной работы №15 «Исследование законов постоянного тока». Выполнение лабораторной работы №16 «Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры»	8	0	0
10	12	Выполнение лабораторной работы №17 «Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли». Выполнение лабораторной работы №18 «Изучение магнитного гистерезиса ферромагнетиков»	12	0	0
11	13	Выполнение лабораторной работы №19 «Определение коэффициента самоиндукции катушки индуктивности»	10	0	0

12	14	Выполнение лабораторной работы №20 «Изучение интерференционного опыта Юнга с помощью лазера». Выполнение лабораторной работы №21 «Изучение дифракционной решетки и определение длин волн света». Выполнение лабораторной работы №22 «Проверка законов Малюса и Брюстера»	6	0	0
13	15	Выполнение лабораторной работы №23 «Изучение законов теплового излучения»	12	0	0
14	16	Выполнение лабораторной работы №24 «Определение длин световых волн неона методом спек-трального анализа». Выполнение лабораторной работы №25 «Изучение внешнего фотоэффекта». Выполнение лабораторной работы №26 «Изучение полупроводниковых выпрямителей»	4	0	0
15	17	Выполнение лабораторной работы №27 «Изучение взаимодействия гамма-излучения радионуклидов с веществом»	14	0	0
Итого			108	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	Иродов И. Е.	Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов, обучающихся по естественнонаучным, педагогическим и техническим направлениям и специальностям	Москва: Лань, 2009
Л1.2	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
Л1.3	Волькенштейн В. С.	Сборник задач по общему курсу физики: для студентов техн. вузов	СПб.: Книжный мир, 2010
Л1.4	Трофимова Т. И.	Краткий курс физики с примерами решения задач: учебное пособие [для вузов]	Москва: КноРус, 2010
Л1.5	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике: учеб. пособие для вузов	М.: Издательство Физико-математической литературы, 2008
Л1.6	Трофимова Т. И.	Курс физики: учебное пособие	М.: Издательский центр "Академия", 2015
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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
Л3.2	Бурученко А. Е., Захарова В. А., Серебренников В. Л., Харук Г. Н., Степанова Л. В., Логинов И. А., Мушарапова С. И.	Общая физика. Контрольные задания: учеб.-метод. пособие по контрол. работам для студентов инженер. спец.: 271101, 130102, 131000, 151000, 190110, 120401	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.3	Бурученко А.Е., Захарова В. А., Серебренников В. Л., Харук Г. Н., Степанова Л. В., Логинов И. А., Мушарапова С. И.	Общая физика. Электричество и магнетизм: лабораторный практикум	Красноярск: СФУ, 2012

ЛЗ.4	Бурученко А. Е., Серебренников В. Л., Харук Г. Н., Машков П. П., Логинов И. А., Мушарапова С. И.	Оптика и атомная физика: лабораторный практикум для студентов инженерных специальностей	Красноярск: СФУ, 2014
ЛЗ.5	Бурученко А. Е., Серебренников В. Л., Харук Г. Н.	Общая физика. Механика и молекулярная физика: лабораторный практикум	Красноярск: СФУ, 2014

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

Реализация программы по дисциплине «Физика» обеспечивается доступом каждого студента к библиотечным фондам, наличием методических указаний к лабораторным работам и контрольным заданиям по всем разделам курса физики. Учебники и учебные пособия, включенные в основной список литературы, приведенной в программе курса, имеются в читальном зале библиотеки СФУ, в электронном варианте ([bik.sfu-kras.ru](http://bik.sfu-kras.ru)) в аудитории 4-04 библиотеки СФУ и на сайте кафедры экспериментальной физики и инновационных технологий ИИФиРЭ ([fizikagasa.ru](http://fizikagasa.ru)).

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

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

9.1.1	ОС Microsoft XP, Windows 7, Microsoft Office 7.
-------	---

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

9.2.1	1. <a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a>
9.2.2	<a href="http://www.rambler.ru">www.rambler.ru</a>
9.2.3	<a href="http://www.yandex.ru">www.yandex.ru</a>
9.2.4	2. Электронный учебник <a href="http://www.physics.ru">http://www.physics.ru</a>
9.2.5	
9.2.6	3. Обзор электронных учебников и учебных пособий по физике <a href="http://www.curator.ru/e-books/physics.html">http://www.curator.ru/e-books/physics.html</a>
9.2.7	
9.2.8	4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
9.2.9	
9.2.10	5. Открытая Физика, учебный компьютерный курс по физике <a href="http://college.ru/physics/">http://college.ru/physics/</a>

9.2.1 1	
9.2.1 2	6. Сайт для учащихся и преподавателей физики <a href="http://www.fizika.ru/index.htm">http://www.fizika.ru/index.htm</a>
9.2.1 3	
9.2.1 4	7. Сайт «Физика в анимациях», содержит анимации (видеофрагменты) по всем разделам физики <a href="http://www.infoline.ru/g23/5495/physics.htm">http://www.infoline.ru/g23/5495/physics.htm</a>
9.2.1 5	
9.2.1 6	8. «Живая Физика», обучающая программа по физике <a href="http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html">http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html</a>
9.2.1 7	
9.2.1 8	9. Программно-методический комплекс «Активная физика» <a href="http://www.cacedu.unibel.by/partner/bspu/pilogic/">http://www.cacedu.unibel.by/partner/bspu/pilogic/</a>
9.2.1 9	
9.2.2 0	10. «Физика для всех»: сайт Сергея Ловягина <a href="http://physica-vsem.narod.ru/">http://physica-vsem.narod.ru/</a>
9.2.2 1	
9.2.2 2	11. Все образование в Интернете. Учебные материалы по физике.
9.2.2 3	12. Каталог ссылок <a href="http://www.catalog.alledu.ru/predmet/physics/">http://www.catalog.alledu.ru/predmet/physics/</a>
9.2.2 4	
9.2.2 5	13. Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: физика <a href="http://experiment.edu.ru">http://experiment.edu.ru</a>
9.2.2 6	
9.2.2 7	14. Задачи по физике с решениями <a href="http://fizzika.narod.ru">http://fizzika.narod.ru</a>
9.2.2 8	
9.2.2 9	15. Заочная физико-техническая школа при МФТИ <a href="http://www.school.mipt.ru">http://www.school.mipt.ru</a>
9.2.3 0	
9.2.3 1	16. Мир физики: физический эксперимент <a href="http://demo.home.nov.ru">http://demo.home.nov.ru</a>
9.2.3 2	

9.2.3 3	17. Физика в анимациях <a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>
9.2.3 4	
9.2.3 5	18. Open access to 942,059 e-prints in Physics, Mathematics, Computer Science, Biology, Quantitative Finance and Statistics) <a href="http://arxiv.org/">http://arxiv.org/</a>
9.2.3 6	
9.2.3 7	19. Электронный учебно-методический комплекс по физике для студентов МЭИ <a href="http://www.auditoriya.info/index/students_fizika/id.488">www.auditoriya.info/index/students_fizika/id.488</a>
9.2.3 8	
9.2.3 9	20. Решения задач по физике из учебника Иродова. Список физических констант. Форумы по учебным материалам <a href="http://irodov.nm.ru/">http://irodov.nm.ru/</a>
9.2.4 0	
9.2.4 1	21. Сайт посвящен курсу физики общеобразовательной школы. Цель: облегчить подготовку учащихся к экзаменам по физике <a href="http://fizik.bos.ru/">http://fizik.bos.ru/</a>
9.2.4 2	
9.2.4 3	22. Высшая физика: Физика с зависимостью заряда от скорости, сверхсветовыми скоростями и без замедления времени <a href="http://www.acmephysics.narod.ru/">http://www.acmephysics.narod.ru/</a>
9.2.4 4	
9.2.4 5	23. Виртуальный клуб физики "Ньютон" предназначен школьников 8-11 классов, а также знатоков физики и математики. Вы можете вступить в клуб и участвовать в обсуждении интересных физических задач, общаться с Ваши-ми сверстниками, друзьями и коллегами <a href="http://www.edu.ioffe.ru/apple/">http://www.edu.ioffe.ru/apple/</a>
9.2.4 6	
9.2.4 7	24. Интерактивный калькулятор измерений - системы измерений: метрическая, американская, японская, древнегреческая, старорусская <a href="http://www.convert-me.com/ru/">http://www.convert-me.com/ru/</a>
9.2.4 8	
9.2.4 9	25. Декодер единиц измерения <a href="http://www.decoder.ru/">http://www.decoder.ru/</a>
9.2.5 0	
9.2.5 1	26. Кабинет физики Санкт-Петербургского Университета педагогического мастерства. Полезная информация для учителей и учеников,
9.2.5 2	
9.2.5 3	27. родителей и методистов <a href="http://www.edu.delfa.net:8101/">http://www.edu.delfa.net:8101/</a>

9.2.5 4	
9.2.5 5	28. «Картина мира современной физики» - Классическая физика и теория относительности. Квантовая механика, ее интерпретация.
9.2.5 6	
9.2.5 7	29. Элементарные частицы <a href="http://nrc.edu.ru/est/r2/">http://nrc.edu.ru/est/r2/</a>
9.2.5 8	
9.2.5 9	30. Оптика. Образовательный сервер: учебное пособие, виртуальная лаборатория, справочно-информационная база <a href="http://optics.ifmo.ru/">http://optics.ifmo.ru/</a>
9.2.6 0	
9.2.6 1	31. Здесь собраны курсы лекций и книги по Физике. На русском и английском языках <a href="http://edu.ioffe.ru/edu/">http://edu.ioffe.ru/edu/</a>
9.2.6 2	32. Этот ресурс предназначен ученику, студенту, учителю, преподавателю вуза, научному работнику и просто человеку, интересующемуся физикой <a href="http://ivsu.ivanovo.ac.ru/phys/">http://ivsu.ivanovo.ac.ru/phys/</a>
9.2.6 3	33. Анимация физических процессов (мультипликация с физическими процессами и даны теоретические объяснения), показательно и поучительно <a href="http://www.infoline.ru/g23/5495/physics.htm">http://www.infoline.ru/g23/5495/physics.htm</a>
9.2.6 4	
9.2.6 5	34. Электронный журнал "Физикомп" - Материалы для изучения физики <a href="http://physicomp.lipetsk.ru/">http://physicomp.lipetsk.ru/</a>
9.2.6 6	
9.2.6 7	35. Учебные материалы по физике - механика, термодинамика, электродинамика, электростатика, оптика, квантовая физика <a href="http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm">http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm</a>
9.2.6 8	36. "Ядерная физика и строение Солнца" - учебник для широкого круга читателей <a href="http://www.irnet.ru/olezhka2/prosvet/wnuclear/wnuclear.shtml">http://www.irnet.ru/olezhka2/prosvet/wnuclear/wnuclear.shtml</a>
9.2.6 9	
9.2.7 0	37. Электронный учебник по физике. Представлены разделы физики в теории, примерах и задачах: механика, термодинамика, электростатика, электродинамика, оптика, квантовая физика <a href="http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm">http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm</a>
9.2.7 1	
9.2.7 2	38. Учебные кроссворды по различным дисциплинам: физика, химия,
9.2.7 3	математика и др. <a href="http://schools.keldysh.ru/sch1275/kross/">http://schools.keldysh.ru/sch1275/kross/</a>

9.2.7 4	
9.2.7 5	40. Демонстрационный кабинет физики НГУ - описания, новые разработки, видеозаписи демонстрационных опытов по разделам физики. <a href="http://www.phys.nsu.ru/dkf/">http://www.phys.nsu.ru/dkf/</a>
9.2.7 6	41. Дифракция. Интерактивные модели <a href="http://www.kg.ru/diffraction/">http://www.kg.ru/diffraction/</a>
9.2.7 7	42. Физика в Internet. Ссылки <a href="http://dbserv.ihep.su/IHEP/rus/physicsr.htm">http://dbserv.ihep.su/IHEP/rus/physicsr.htm</a>

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физика» на кафедре экспериментальной физики и инновационных технологий ИИФиРЭ СФУ имеются лекционная аудитория с интерактивной доской и демонстрационным оборудованием и 3 учебных лаборатории: механики и молекулярной физики; электричества и магнетизма; оптики, атомной и ядерной физики, оснащенные современными комплексами лабораторных работ и интерактивными досками.

Лаборатории механики и молекулярной физики позволяют выполнить 11 лабораторных работ по измерительному практикуму, механике и термодинамике (см. п. 3.4, № 1-11), 8 работ по электричеству и магнетизму (п. 3.4, № 12-19), 8 работ по оптике, атомной и ядерной физике (п.3.4, № 20-27).