

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

**Б1.Б.06 Физика**

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль)

21.05.04 специализация N 5 "Шахтное и подземное строительство"

Форма обучения

заочная

Год набора

2017

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д-р физ.-мат. наук, Профессор, Н.И. Косарев

должность, инициалы, фамилия

## 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>	
ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; основные физические явления и основные законы физики; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; истолковывать смысл физических величин и понятий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических

	приложениях; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками применения естественнонаучных принципов в профессиональной деятельности.
<b>ПК-16: готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</b>	
ПК-16: готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	методы применения физических законов в решении прикладных задач в инженерной деятельности. границы применимости законов физики в важнейших практических приложениях; назначение и принципы действия важнейших физических приборов; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыками применения физических принципов в инженерной деятельности; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками интерпретации полученных результатов исследования в решении инженерных задач.

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: 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					
		1	2	3	4	5	6

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. МОДУЛЬ 1</b>									
	1. Раздел 1. Кинематика поступательного и вращательного движения.	2							
	2. Кинематика поступательного и вращательного движения. Просмотр видеосюжетов с разбором и анализом видов движений.								
	3. Измерение объемов тел правильной геометрической формы.					2			
	4. Кинематика поступательного и вращательного движения.							19	
	5. Раздел 2. Динамика поступательного движения. Энергия. Работа.	2							
	6. Динамика поступательного движения.			2					
	7. Закон сохранения импульса. Столкновение частиц. Работа силы. Мощность. Закон сохранения энергии.			2					

8. Изучение законов кинематики и динамики на машине Атвуда.					2			
9. Изучение закономерностей упругого и неупругого ударов.					2			
10. Определение скорости пули с помощью баллистического маятника.					2			
11. Изучение движения тела по наклонной плоскости.								
12. Закон сохранения импульса. Столкновение частиц. Работа силы. Мощность. Закон сохранения энергии.							4	
13. Раздел 3. Динамика вращательного движения.	2							
14. Динамика вращательного движения. Момент инерции твердого тела. Момент импульса.								
15. Проверка основного закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.								
16. Изучение законов сохранения энергии при вращении с помощью маятника Максвелла.								
17. Динамика вращательного движения. Момент инерции твердого тела. Момент импульса.							36	
18. Раздел 4. Механические колебания.	2							
19. Гармонические колебания. Сложение колебаний. Просмотр видеосюжетов с разбором и анализом сложений колебаний.								
20. Определение ускорения свободного падения.								
21. Изучение собственных колебаний струны.								
22. Гармонические колебания. Сложение колебаний.							36	
23. Раздел 5. Элементы механики сплошных сред.	1							

24. Стационарное движение жидкости. Упругие деформации твердого тела.								
25. Изучение законов упругой деформации.								
26. Стационарное движение жидкости. Упругие деформации твердого тела.							36	
27. Раздел 6.Релятивистская механика.								
28. Релятивистская кинематика и динамика.								
29. Релятивистская кинематика и динамика.							6	
<b>2. МОДУЛЬ 2</b>								
1. Раздел 1. Молекулярно-кинетическая теория газов.	1							
2. Уравнение состояния идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Просмотр видеосюжетов и анализом применения законов								
3. Уравнение состояния идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана.							2	
4. Раздел 2. Основы термодинамики.								
5. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам и адиабатическому процессу. Теплоемкость идеального газа. Круговые процессы. Энтропия. Цикл Карно.								
6. Определение отношения теплоемкостей $C_p/C_V$ воздуха методом Клемана-Дезорма.								
7. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса								
8. Уравнение Ван-дер-Ваальса								



9. Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны								
10. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам и адиабатическому процессу. Теплоемкость идеального газа. Круговые процессы. Энтропия. Цикл Карно.							7	
11. Раздел 3. Реальные газы, жидкости и твердые тела.								
12. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Капиллярные явления.								
13. Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха								
14. Определение коэффициента внутреннего трения для воздуха и средней длины свободного пробега молекул газа								
15. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Капиллярные явления.							8	
<b>3. МОДУЛЬ 3</b>								
1. Раздел 1. Электростатика. Электроемкость.	3							
2. Закон Кулона. Принцип суперпозиции.			4					
3. Изучение электростатического поля					4			
4. Закон Кулона. Принцип суперпозиции.							5	
5. Напряженность и потенциал электростатического поля. Работа электрического поля по перемещению заряда.								
6. Компьютерное моделирование электростатического поля								

7. Напряженность и потенциал электростатического поля. Работа электрического поля по перемещению заряда.							10	
8. Емкость проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.			2					
9. Определение мощности и КПД источника тока					1			
10. Емкость проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.							10	
11. Раздел 2. Постоянный электрический ток.	1							
12. 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					
13. Применение правила Кирхгофа для разветвленных цепей.								
14. Изучение закона Ома.					2			
15. Изучение процесса зарядки и разрядки конденсатора.								
16. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца. Тепловая мощность. Правила Кирхгофа.							10	
<b>4. Модуль 4</b>								
1. Раздел 1. Магнитостатика.	4							
2. Индукция магнитного поля. Сила Ампера и сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа.								
3. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.								

4. Индукция магнитного поля. Сила Ампера и сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа.							5	
5. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Магнитное поле в веществе.								
6. Магнитное поле Земли.								
7. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Магнитное поле в веществе.							10	
8. Раздел 2. Электромагнитная индукция.	1							
9. Поток вектора магнитной индукции. Работа магнитного поля. Электромагнитная индукция. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Энергия магнитного поля.								
10. Определение индуктивности катушки.								
11. Изучение ферромагнетиков.								
12. Поток вектора магнитной индукции. Работа магнитного поля. Электромагнитная индукция. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Энергия магнитного поля.							10	
13. Контрольная работа								
14.								
<b>5. Модуль 5</b>								
1. Раздел 1. Волны. Интерференция, дифракция и поляризация света.								
2. Изучение собственных колебаний струны.								
3. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.								
4. Изучение законов геометрической оптики.			2					

5. Определение расстояния между щелями в опыте Юнга.								
6. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.								
7. Изучение явления интерференции света на примере бипризмы Френеля.								
8. Изучение дифракции от щели. Определение ширины щели.								
9. Волны. Интерференция, дифракция и поляризация света.							14	
10. Раздел 2. Законы теплового излучения.	1							
11. Изучение внешнего фотоэффекта.								
12. Изучение поглощения света веществом.								
13. Изучение плоско-поляризованного света.								
14. Законы теплового излучения.							36	
<b>6. Модуль 6</b>								
1. Раздел 1. Атомная физика и элементы квантовой механики.								
2. Проверка соотношения неопределенностей для фотонов.					1			
3. Рассеяние микрочастиц одномерным прямоугольным потенциальным барьером.					2			
4. Дифракция микрочастиц на щели.								
5. Атомная физика и элементы квантовой механики.							19	
6. Раздел 2. Ядерная физика.								
7. Изучение оптического квантового генератора.								
8. Ядерная физика.							8	

Bcero	20		14		18		291	
-------	----	--	----	--	----	--	-----	--

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

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

1. Трофимова Т. И. Курс физики: учебное пособие(М.: Издательский центр "Академия").
2. 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).
3. Баранова И. А., Исаков Р. В., Сименчук С. А. Механика: учеб. пособие (Красноярск: ИПК СФУ).
4. Барцева О. Д., Исаков Р. В., Сименчук С. А. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие(Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
5. 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]).
6. 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]).
7. Машуков А. В., Вершинина Н. И., Машукова А. Е. Колебания и волны: учебное пособие для вузов по инженернотехническим специальностям(Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. 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>
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>.
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>.
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>.

5. Поисковая система Yandex [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru).
6. Поисковая система Google [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : [www.google.ru](http://www.google.ru).
7. Медийный портал Rambler [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru).
8. Сайт Министерства образования и науки РФ [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : <http://www.mon.gov.ru>.
9. Государственная универсальная научная библиотека Красноярского края [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа : <http://irbis.su>.
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа : <http://fcior.edu.ru>.
11. Естественнонаучный образовательный портал [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа : <http://en.edu.ru/>.
12. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа : <http://www.elibrary.ru>.
13. Кафедра и лаборатория физики Московского института открытого образования [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа : <http://fizkaf.narod.ru>.
14. 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>
15. Открытая Физика [Электронный ресурс] : учебный компьютерный курс по физике. – Режим доступа : <http://college.ru/physics>.
16. Обучающая программа по физике «Живая Физика» Физика [Электронный ресурс] : Официальный сайт «Институт новых технологий». – Режим доступа : <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>.
17. Коллекция «Естественнонаучные эксперименты» : физика [Электронный ресурс] : Официальный сайт российского общеобразовательного портала. – Режим доступа : <http://experiment.edu.ru>.
18. Заочная физико-техническая школа при МФТИ [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа : <http://www.school.mipt.ru>.
19. Физика в анимациях [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа : <http://physics.nad.ru>.
20. 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>.
21. Электронный учебно-методический комплекс по физике для студентов МЭИ [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа : [www.auditoriya.info/index/students\\_fizika/id.488](http://www.auditoriya.info/index/students_fizika/id.488).

22. Решения задач по физике из учебника Иродова. Список физических констант [Электронный ресурс] : форумы по учебным материалам <http://irodov.nm.ru/>
23. Физика общеобразовательной школы [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <http://fizik.bos.ru>.
24. Высшая физика: Физика с зависимостью заряда от скорости, сверх-световыми скоростями и без замедления времени [Электронный ресурс] : научно-познавательный сайт Олега Акимова. – Режим доступа: <http://www.acmephysics.narod.ru/>
25. Виртуальный клуб физики «Ньютон» [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.edu.ioffe.ru/apple/>
26. Интерактивный перевод единиц измерений [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.convert-me.com/ru/>
27. Кабинет физики Санкт-Петербургского Университета педагогического мастерства [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.edu.delfa.net:8101/>
28. Оптика: учебное пособие, виртуальная лаборатория, справочно-информационная база [Электронный ресурс] : образовательный сервер. – Режим доступа: <http://optics.ifmo.ru>.
29. Электронный журнал «Физикомп» [Электронный ресурс] : материалы для изучения физики. – Режим доступа: <http://physicomp.lipetsk.ru/>
30. 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](http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm)
31. Ядерная физика и строение Солнца [Электронный ресурс] : учебник для широкого круга читателей. – Режим доступа: <http://www.irnet.ru/olezhka2/prosvet/wnuclear/wnuclear.shtml>
32. 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/>
33. Дифракция. Интерактивные модели [Электронный ресурс] : Генезис знаний. – Режим доступа: <http://www.kg.ru/diffraction/>

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

1. Поисковая система Yandex [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru).
2. Поисковая система Google [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : [www.google.ru](http://www.google.ru).
3. Медийный портал Rambler [Электронный ресурс] : заглавная страница. – Режим доступа : [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru).



## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

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:

усилительная аппаратура,

аппаратура для визуализации со специальными возможностями

средства записи и воспроизведения аудио- и видео-информации

системы беспроводной передачи звука (FM-системы) для усиления разборчивости речи преподавателя и других говорящих

Брайлевской компьютерной техники

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