

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

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра тепловых  
электрических станций  
(ТеЭн\_ТЭФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра тепловых электрических  
станций (ТеЭн\_ТЭФ)

наименование кафедры

д.т.н., профессор Бойко Е.А.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
М2 ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ  
МОДУЛЬ  
ФИЗИКА СПЕЦИАЛЬНАЯ**

Дисциплина Б1.В.02.02 М2 ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ МОДУЛЬ  
Физика специальная

Направление подготовки /  
специальность \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

130000 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

13.03.01.30 Теплоэнергетика и теплотехника

---

Программу  
составили

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Физика изучает наиболее общие свойства материи и формы ее движения. Вместе с науками о живой природе, о социальных явлениях и учениями в духовной сфере физика преобрела общекультурную ценность. Кроме того, велика роль физики в формировании мышления специалиста любого профиля, а также является базой для изучения специальных дисциплин.

Целью дисциплины является формирование всесторонне развитой личности с творческим инженерным мышлением специалиста, а также подготовка общетеоретической базы для прикладных и профилирующих дисциплин.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

-знать фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, молекулярной физики и термодинамики;

-уметь применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач в области управления техническими системами;

-овладеть приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;

-овладеть навыками практического применения основных физических законов;

-овладеть фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования;

ознакомиться с современной научной аппаратурой, с формированием методов проведения физического эксперимента, с умением выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

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

<b>ПК-2:Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием</b>	
<b>ПК-2.1:Демонстрирует знание типовых методов расчета и проектирования технологического оборудования</b>	
Уровень 1	демонстрирует способность проводить расчеты по типовым методикам в соответствии с техническим заданием

Уровень 1	производить расчеты по типовым методикам с использованием стандартных средств автоматизации
Уровень 1	типовыми методиками с использованием стандартных средств автоматизации
<b>ПК-2.2:Использует типовые методики расчета и проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации</b>	
<b>ПК-2.3:Демонстрирует знание и осуществляет проверку соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам</b>	

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Физика использует модели объектов исследования, которые имеют математическое описание. Поэтому для овладения курсом физики необходимы знания основ векторной алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений. Спецглавы математики Дисциплина является вариативной.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: физика (базовая), математика (базовая)

1.5 Особенности реализации дисциплины  
Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ  
<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=11039>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		1
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	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>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (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	1	6	0	12	17	
2	2	6	0	12	18	
3	3	6	0	12	19	
Всего		18	0	36	54	

#### 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	Элементы кинематики	2	0	0
2	1	Элементы динамики частиц	2	0	0
3	1	Законы сохранения в механике	2	0	0
4	2	Принцип относительности в механике	2	0	0
5	2	Элементы механики твердого тела	2	0	0
6	2	Колебания и волны	2	0	0
7	3	Элементы молекулярно-кинетической теории	2	0	0
8	3	Элементы термодинамики	2	0	0
9	3	Элементы физической кинетики	2	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
Всего					

### 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 и расчет двух лабораторных работ раздела 1	10	0	0
2	1	Защита реферата по темам лабораторных работ раздела 1	2	0	0
3	2	Выполнение и расчет двух лабораторных работ раздела 2	10	0	0
4	2	Защита реферата по темам лабораторных работ раздела 2	2	0	0
5	3	Выполнение и расчет трех лабораторных работ раздела 3	10	0	0
6	3	Защита реферата по темам лабораторных работ раздела 3	2	0	0
Всего			26	0	0

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Зражевский В. М., Квашнин Г. М., Ляховский Н. П.	Физика. Механика, молекулярная физика: Лабораторный практикум для студентов всех специальностей и форм обучения	Красноярск: СФУ Политехнический институт, 2007
Л1.2	Рябинин Н.А.	Физика: учебно-методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2015

Л1.3	Закарлюка А. В., Грешилова Н. В., Ли О. А., Юшков В. И., Рудакова Н. В.	Физика. Механика: лабораторный практикум для студентов всех специальностей и форм обучения	Красноярск: СФУ, 2017
------	---	--	--------------------------

## 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	Детлаф А. А., Яворский Б. М.	Курс физики: учебное пособие для технических вузов	Москва: Академия, 2008
Л1.2	Кингсеп А. С., Локшин Г. Р., Ольхов О. А., Кингсеп А. С.	Курс общей физики. Основы физики: Т. 1: [в 2 томах] : учебник для вузов : рекомендовано Министерством образования РФ	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 2007
Л1.3	Арсентьев В. В., Кирпиченков В. Я., Князев С. Ю., Лозовский В. Н.	Курс физики: Т. 1: [в 2 томах] : учебник для вузов обучающихся по техническим специальностям и направлениям : рекомендовано Министерством образования РФ	Санкт- Петербург: Лань, 2009
Л1.4	Савельев И. В.	Курс общей физики: Т. 1. Механика. Молекулярная физика: учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям : [в 3 т.]	Санкт- Петербург ; Москва ; Краснодар: Лань, 2016
Л1.5	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: Т. 1. Механика: учебное пособие для физических специальностей вузов : в 5 томах	Москва: Физматлит, 2010
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шкуряева В. Б., Бузмаков А. Е., Попонникова В. А.	Физика. Механика: учеб. пособие	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006



Л2.2	Маторин Е. Е., Иванова Н.Б.	Физика. Механика: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 140100.62, 140400.62, 150100.62, 150700.62, 151000.62, 151600.62, 151900.62, 190100.62, 190109.65, 190401.65, 190600.62, 190700.62, 140700.62, 162107.65, 210400.62, 210601.65, 223200.62, 131000.62, 190110.65, 280705.65]	Красноярск: СФУ, 2012
Л2.3	Трофимова Т. И.	Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов	Москва: Академия, 2014
Л2.4	Трофимова Т. И.	Курс физики: учебное пособие	М.: Издательский центр "Академия", 2015
Л2.5	Квашнин Г. М., Ляховский Н. П., Шемяков Н. Ф.	Электронное пособие по физике: Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: в 3-х частях	Красноярск: СФУ, 2011
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Зражевский В. М., Квашнин Г. М., Ляховский Н. П.	Физика. Механика, молекулярная физика: Лабораторный практикум для студентов всех специальностей и форм обучения	Красноярск: СФУ Политехнический институт, 2007
Л3.2	Злобин В. И., Маторин Е. Е., Зражевский В. М., Закарлюка А. В.	Физика. Механика: лабораторный практикум [для студентов технических направлений и специальностей]	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.3	Артемьев Е. М., Бузмаков А. Е., Городилова Л. Л., Зражевский В. М., Злобин В. И.	Физика. Механика: лаб. практикум [для студентов всех специальностей и форм обучения]	Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2011
Л3.4	Рябинин Н.А.	Физика: учебно-методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2015
Л3.5	Закарлюка А. В., Грешилова Н. В., Ли О. А., Юшков В. И., Рудакова Н. В.	Физика. Механика: лабораторный практикум для студентов всех специальностей и форм обучения	Красноярск: СФУ, 2017

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

Э1	Электронный каталог изданий	bik.sfu-kras.ru
----	-----------------------------	-----------------

Э2	Видеолекции на сайте СФУ	<a href="http://tube.sfu-kras.ru/browse/1?order=added&amp;rubric=371">tube.sfu-kras.ru/browse/1?order=added&amp;rubric=371</a>
Э3	Учебные фильмы на сайте СФУ	<a href="http://tube.sfu-kras.ru/browse/2?order=added&amp;rubric=371">tube.sfu-kras.ru/browse/2?order=added&amp;rubric=371</a>
Э4	Физика в анимациях	<a href="http://physics.nad.ru">physics.nad.ru</a>
Э5	Анимации по физике	<a href="http://radik.web-box.ru/animacii/animacii-po-fizike">radik.web-box.ru/animacii/animacii-po-fizike</a>
Э6	ЭОК Физика специальная	<a href="http://e.sfu-kras.ru/cours/view.php?id=11039">e.sfu-kras.ru/cours/view.php?id=11039</a>

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

Освоение дисциплины требует от студентов присутствия на всех занятиях, высокой степени активности и участия во всех видах учебных занятий: лекционных и лабораторных. В случае пропуска занятий (по уважительной или неуважительной причине) необходимо в обязательном порядке отработать пройденный материал.

Подготовка студентов к лекционным занятиям заключается в следующем:

- внимательное ознакомление с материалами предыдущих лекций;
- ознакомление с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям и иным информационным источникам;
- подготовка вопросов по материалу лекции (вопросы могут задаваться преподавателю в процессе диалога).

В процессе подготовки к практическому занятию студенты повторяют учебный материал, посвященный теме занятия, готовят план ответа, составляют конспекты по вопросам, вынесенным на обсуждение.

Теоретическое обучение состоит из 3 разделов, которые включают 3 лекции. К каждому разделу разработано тестовое задание, состоящее из одинакового количества вопросов (10 вопросов). Правильный ответ или правильные ответы на 1 вопрос оцениваются максимально в 1 балл. В данном случае за тестирование каждого раздела можно получить максимальное количество баллов, равное 10. Следовательно, за тестовые задания студент может получить максимум 30 баллов.

Лекционный материал выставляется на сайте электронных курсов <http://e.sfu-kras.ru/> в виде элемента «Файл» в количестве 9 и сопровождается учебными фильмами. Посещение лекций в аудитории поощряется 1 баллом за каждую лекцию. Максимальное количество баллов за посещение лекций – 7.

Лабораторная работа, проводимая в рамках аудиторных занятий оценивается в 5 баллов и также является обязательным компонентом. Лабораторная работа считается принятой, если она выполнена не

менее, чем на 3 балла. Отчет по лабораторной работе размещается в компоненте ЭОК «Лабораторное занятие №...» и может защищаться как в аудитории, так и онлайн.

Реферат выполняется в рамках самостоятельной работы, но защищается в часы аудиторных занятий. Выполнение реферата осуществляется с помощью групповой работы студентов. Тема реферата выдается одна для малой (2-5 чел.) подгруппе студентов. Студенты оценивают вклад каждого члена команды (подгруппы) с занесением его в % на титульный лист реферата. Готовый реферат размещается в компоненте ЭОК «Семинар», где оценивается студентами других подгрупп в пределах 10 баллов по выработанным преподавателем критериям. Свою оценку студенты оформляют рецензией. Рецензия оценивается преподавателем также в 10 баллов. Оценка преподавателя и студентов заносится в электронный журнал и суммируется со всеми оценками за курс. Оцененный реферат и рецензия поступают на защиту. Студенты каждой подгруппы готовят доклад, презентацию к нему и скачивают подобранный из интернет - ресурсов короткометражный (3-5 мин) видеофильм по теме реферата. Назначают докладчика из членов подгруппы, которому % вклада в реферате повышается в пределах на 5-10 %. Защита реферата, по разработанным преподавателем критериям, также оценивается всеми студентами в пределах 20 баллов (вычисляется среднее значение по оценке всех студентов, корректируется преподавателем). Защита реферата в виде доклада являются обязательными и зачитываются, если сданы не менее, чем на 10 баллов. Защита реферата оформляется заданием «Доклад», куда закачивается презентация, видеофильм и информационные данные.

Итак, для получения допуска к экзамену по дисциплине необходимо набрать оговоренное заранее количество баллов. В ЭОК «Физика специальная» считается, что общая оценка курса должна быть не менее, чем 147 баллов. Это соответствует 60 % освоения курса, т.е. по общепринятой шкале оценок выше, чем «удовлетворительно».

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

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

9.1.1	Операционная система компьютера;
9.1.2	офисный пакет программного обеспечения;
9.1.3	прикладное программное обеспечение компьютера.

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

9.2.1	Зарубежные:
-------	-------------

9.2.2	— <a href="https://www.edx.org/">https://www.edx.org/</a> Проект Массачусетского технологического института и Гарвардского университета, разработанный для интерактивного онлайн-обучения по таким предметам высшего образования, как юриспруденция, история, естественные науки, инженерное дело, бизнес, гуманитарные науки, информатика, медицина, искусственный интеллект.
9.2.3	— <a href="https://ru.khanacademy.org/">https://ru.khanacademy.org/</a> Учебные курсы по различным областям науки. Курсы включают видеолекции и задания для самопроверки.
9.2.4	— <a href="https://ru.coursera.org/">https://ru.coursera.org/</a> Учебные курсы, включающие видеолекции с субтитрами, текстовые конспекты лекций, домашние задания, тесты и итоговые экзамены.
9.2.5	— <a href="http://academicearth.org/">http://academicearth.org/</a> Каталог учебных курсов и видеолекций ведущих университетов мира.
9.2.6	— <a href="https://www.youtube.com/education">https://www.youtube.com/education</a> Образовательный портал на YouTube. Короткие уроки лучших преподавателей со всего мира, курсы лекций ведущих университетов, материалы для повышения квалификации и вдохновляющие видео от известных людей.
9.2.7	— <a href="http://www.oec consortium.org/courses/">http://www.oec consortium.org/courses/</a> Каталог открытых учебных курсов университетов мира, входящих в консорциум OpenCourseWare (OCW). Только Массачусетским технологическим институтом представлено более 2 000 курсов, которые включают планы курсов, конспекты лекций, видеолекции, домашние задания, экзаменационные вопросы.
9.2.8	Российские:
9.2.9	— <a href="http://www.intuit.ru/">http://www.intuit.ru/</a> Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» Несколько сотен учебных курсов по тематикам компьютерных наук, информационных технологий, математике, физике, экономике, менеджменту и другим областям современных знаний.
9.2.1 0	— <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> Единое окно доступа к образовательным ресурсам Каталог образовательных интернет-ресурсов и электронная библиотека полнотекстовых учебно-методических материалов для общего и профессионального образования.
9.2.1 1	— <a href="http://univertv.ru/">http://univertv.ru/</a> Образовательный портал с видеозаписями лекций ведущих российских и зарубежных вузов. На сайте собраны видео по психологии, истории, философии, биологии, физике, экономике и другим наукам. Большинство видеороликов снабжены сопроводительными материалами — слайдами, стенограммами, подробными описаниями.
9.2.1 2	— <a href="https://www.lektorium.tv/">https://www.lektorium.tv/</a> Видеолекции лучших лекторов ведущих вузов России. Охватывается весь спектр направлений, с упором на академическое образование.

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

Проведение лабораторных занятий требует наличия лабораторного оборудования.

Проведение лекционных занятий требует мультимедийной аудитории, использования программно-аппаратных средств ИТ, включая:

а) программное обеспечение: операционная система компьютера; офисный пакет программного обеспечения; прикладное программное обеспечение компьютера.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: обозреватели и поисковые системы компьютера; информационные системы глобальной сети и Интернет-ресурсы; электронные издания учебного назначения;

в) технические средства: компьютеры, проекционные устройства, средства записи и воспроизведения аудио- и видео-информации.

Для обеспечения индивидуальных потребностей студентов с ОВЗ определенных нозологий следует предусмотреть возможность использования:

Для студентов с нарушениями слуха

- Аудиотехники (акустический усилитель и колонки)
- Видеотехники (мультимедийный проектор, электронная доска)
- Системы беспроводной передачи звука (FM-системы) для усиления разборчивости речи преподавателя и других говорящих

Для студентов с нарушениями зрения

- Брайлевской компьютерной техники
- Электронных луп, видеоувеличителей для удаленного просмотра
- Компьютерных тифлотехнологий, обеспечивающих преобразование компьютерной информации в доступные для незрячих формы (программ-синтезаторов речи, преобразователей в рельефно-точечный или укрупненный текст)

Для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата

- Альтернативных систем ввода информации (экранный клавиатура, настройки действий ПО при вводе с помощью клавиатуры или мыши).