

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

Б1.В.ДВ.08.02 Основы физического эксперимента

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направленность (профиль)

15.03.02.01 Проектирование технических и технологических комплексов

Форма обучения

заочная

Год набора

2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, В.В. Бухтояров; к.т.н., доцент, С.В. Тынченко

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель курса - предоставление студентам возможности удовлетворить индивидуальный интерес к изучению практических приложений физики в процессе познавательной и творческой деятельности при проведении самостоятельных экспериментов и исследований.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

1. Создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области экспериментальной физики, позволяющей выпускникам ориентироваться в потоке научной и технической информации, обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются.

2. 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.

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

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

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

### 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>ПК-13: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</b>	
ПК-13: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	этапы планирования и выполнения эксперимента по проверке технического состояния оборудования обрабатывать результаты измерений параметров технического состояния оборудования навыками анализа результатов измерений
<b>ПК-16: умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых</b>	

<b>материалов и готовых изделий</b>	
ПК-16: умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	методы измерений и измерительных приборов выбирать и использовать эффективные методы измерений навыком оценки влияния измерительных приборов на исследуемый процесс
<b>ПК-2: умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов</b>	
ПК-2: умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	методы аппроксимации и интерполяции результатов измерений проверять критерии достоверности результатов навыками оценки достоверности в современных САПР
<b>ПК-4: способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</b>	
ПК-4: способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	современные методы статистического анализа данных определять метрологические требования к измерительной установке и формулировать требования к контрольно-измерительным устройствам современными навыками статистической обработки данных

#### **1.4 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					
		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. Методы измерения физических величин</b>									
	1. Система единиц физических величин. Характеристики качества измерений. Отклонение величины измеренного значения величины от истинного. Связь между понятиями «методика», «метод» и «принцип» измерений.	0,5							
	2. Погрешности измерений физических величин.			0,5					
	3. Расчет погрешностей измерений физических величин.					1			
	4. Методы измерения физических величин							16	
<b>2. Основные и производные физические величины и их измерения.</b>									
	1. Единицы и эталоны величин. Абсолютные и относительные погрешности прямых измерений.	0,5							
	2. Масса и плотность тела.			0,5					
	3. Измерение массы и плотности тела.					1			

4. Основные и производные физические величины и их измерения.							16	
<b>3. Измерительные приборы, инструменты, меры.</b>								
1. Инструментальные погрешности и погрешности отсчета. Классы точности приборов. Границы систематических погрешностей и способы их оценки. Случайные погрешности измерений и оценка их границ.	0,5							
2. Жесткости пружины.			0,5					
3. Определение жесткости пружины.					1			
4. Измерительные приборы, инструменты, меры.							16	
<b>4. Этапы планирования и выполнения эксперимента.</b>								
1. Меры предосторожности при проведении эксперимента. Учет влияния измерительных приборов на исследуемый процесс. Выбор метода измерений и измерительных приборов.	0,5							
2. Коэффициент трения скольжения.			1					
3. Определение коэффициента трения скольжения.					1			
4. Этапы планирования и выполнения эксперимента.							16	
<b>5. Способы контроля результатов измерений.</b>								
1. Запись результатов измерений. Таблицы и графики. Обработка результатов измерений. Обсуждение и представление полученных результатов.	1							
2. Второй закон Ньютона.			1					
3. Изучение второго закона Ньютона.					1			
4. Способы контроля результатов измерений.							12	
<b>6. Обработка результатов измерений.</b>								

1. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация и интерполяция результатов измерений. Критерии достоверности результатов.	1							
2. Методы и средства обработки результатов измерений.			0,5					
3. Обработка результатов измерений.					1			
4. Обработка результатов измерений.							14	
5.								
Всего	4		4		6		90	

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

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

1. Трофимова Т. И. Курс физики: учебное пособие(М.: Издательский центр "Академия").
2. Гольцман Ф. М. Физический эксперимент и статистические выводы: учебное пособие(Ленинград: Ленинградский университет [ЛГУ]).
3. Трофимова Т. И. Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов(Москва: Академия).
4. Кондрашов А. П., Шестопалов Е. В. Основы физического эксперимента и математическая обработка результатов измерений: учебник для сред. спец. учеб. заведений(Москва: Атомиздат).
5. Матусевич Е. С., Баландин А. Ф., Регушевский В. И., Тарасов В. А., Матусевич Е. С. Автоматизация физического эксперимента на критических сборках(Москва: Энергоатомиздат).
6. Ахутин А. В. История принципов физического эксперимента. От Античности до XVII в.(Москва: Директ-Медиа).
7. 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).
8. Сидякин В.Г., Алтайский Ю.М. Техника физического эксперимента: научное издание(Киев: Изд-во Киевского ун-та).

### **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. Microsoft Windows Professional 7
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. MathWORKS MathLAB 2008b
4. Adobe Acrobat Pro Extended 9.0
5. Mathcad
6. Аскон Компас-3D

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

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;

5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
7. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
8. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».

### **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)**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

- Специализированная мебель:  
аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, 13 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Помещение для самостоятельной работы:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.