

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)**

наименование кафедры

Э.А. Петровский

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОГО
ЭКСПЕРИМЕНТА**

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.02 Основы физического эксперимента

Направление подготовки /
специальность 15.03.02 Технологические машины и
оборудование профиль 15.03.02.01

Направленность
(профиль)

Проектирование технических и

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование
профиль 15.03.02.01 Проектирование технических и технологических
комплексов

Программу
составили

к.т.н., доцент, В.В. Бухтояров

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

ПК-13:умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	
Уровень 1	этапы планирования и выполнения эксперимента по проверке технического состояния оборудования
Уровень 1	обрабатывать результаты измерений параметров технического состояния оборудования

Уровень 1	навыками анализа результатов измерений
ПК-16:умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	
Уровень 1	методы измерений и измерительных приборов
Уровень 1	выбирать и использовать эффективные методы измерений
Уровень 1	навыком оценки влияния измерительных приборов на исследуемый процесс
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	
Уровень 1	методы аппроксимации и интерполяции результатов измерений
Уровень 1	проверять критерии достоверности результатов
Уровень 1	навыками оценки достоверности в современных САПР
ПК-4:способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	
Уровень 1	современные методы статистического анализа данных
Уровень 1	определять метрологические требования к измерительной установке и формулировать требования к контрольно-измерительным устройствам
Уровень 1	современными навыками статистической обработки данных

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как последующее:

Электротехника и электроника
 Метрология, стандартизация и сертификация
 Применение физических законов и явлений в создании машин
 Теория машин и механизмов
 Математика
 Сопротивление материалов
 Теоретическая механика
 Технология конструкционных материалов
 Физика
 Материаловедение

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Детали машин и основы конструирования
 Компьютерные моделирующие системы для проектирования технологических комплексов

Проектирование энергетических установок
Расчет и конструирование элементов оборудования
Технологические машины и оборудование нефтегазового
комплекса
Надёжность технических систем
Технологическое обеспечение качества машин
Диагностика машин и оборудования нефтяных и газовых
промыслов
Надёжность технологического оборудования
Физические методы неразрушающего контроля
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
		6
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,33 (48)	1,33 (48)
занятия лекционного типа	0,44 (16)	0,44 (16)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,44 (16)	0,44 (16)
практикумы		
лабораторные работы	0,44 (16)	0,44 (16)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,67 (60)	1,67 (60)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

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	Методы измерения физических величин	2	2	2	12	ПК-13 ПК-16 ПК-2 ПК-4
2	Основные и производные физические величины и их измерения.	2	2	2	12	ПК-13 ПК-16 ПК-2 ПК-4
3	Измерительные приборы, инструменты, меры.	3	3	3	12	ПК-13 ПК-16 ПК-2 ПК-4
4	Этапы планирования и выполнения эксперимента.	3	3	3	8	ПК-13 ПК-16 ПК-2 ПК-4
5	Способы контроля результатов измерений.	3	3	3	8	ПК-13 ПК-16 ПК-2 ПК-4
6	Обработка результатов измерений.	3	3	3	8	ПК-13 ПК-16 ПК-2 ПК-4
Всего		16	16	16	60	

3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Система единиц физических величин. Характеристики качества измерений. Отклонение величины измеренного значения величины от истинного. Связь между понятиями «методика», «метод» и «принцип» измерений.	2	0	0
2	2	Единицы и эталоны величин. Абсолютные и относительные погрешности прямых измерений.	2	0	0
3	3	Инструментальные погрешности и погрешности отсчета. Классы точности приборов. Границы систематических погрешностей и способы их оценки. Случайные погрешности измерений и оценка их границ.	3	0	0
4	4	Меры предосторожности при проведении эксперимента. Учет влияния измерительных приборов на исследуемый процесс. Выбор метода измерений и измерительных приборов.	3	0	0
5	5	Запись результатов измерений. Таблицы и графики. Обработка результатов измерений. Обсуждение и представление полученных результатов.	3	0	0

6	6	Метод наименьших квадратов. Аппроксимация и интерполяция результатов измерений. Критерии достоверности результатов.	3	0	0
Всего			16	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	Методы измерения физических величин. Погрешности измерений физических величин.	2	0	0
2	2	Основные и производные физические величины и их измерения. Масса и плотность тела.	2	0	0
3	3	Измерительные приборы, инструменты, меры. Жесткости пружины.	3	0	0
4	4	Этапы планирования и выполнения эксперимента. Коэффициент трения скольжения.	3	0	0
5	5	Способы контроля результатов измерений. Второй закон Ньютона.	3	0	0
6	6	Методы и средства обработки результатов измерений.	3	0	0
Всего			16	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	Расчет погрешностей измерений физических величин.	2	0	0

2	2	Измерение массы и плотности тела.	2	0	0
3	3	Определение жесткости пружины.	3	0	0
4	4	Определение коэффициента трения скольжения.	3	0	0
5	5	Изучение второго закона Ньютона.	3	0	0
6	6	Обработка результатов измерений.	3	0	0
Итого			16	0	0

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кондрашов А. П., Шестопапов Е. В.	Основы физического эксперимента и математическая обработка результатов измерений: учебник для сред. спец. учеб. заведений	Москва: Атомиздат, 1977
Л1.2	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, 2014

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	Гольцман Ф. М.	Физический эксперимент и статистические выводы: учебное пособие	Ленинград: Ленинградский университет [ЛГУ], 1982
Л2.2	Трофимова Т. И.	Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов	Москва: Академия, 2014
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кондрашов А. П., Шестопапов Е. В.	Основы физического эксперимента и математическая обработка результатов измерений: учебник для сред. спец. учеб. заведений	Москва: Атомиздат, 1977
Л3.2	Магусевич Е. С., Баландин А. Ф., Регушевский В. И., Тарасов В. А., Магусевич Е. С.	Автоматизация физического эксперимента на критических сборках	Москва: Энергоатомиздат, 1983
Л3.3	Ахутин А. В.	История принципов физического эксперимента. От Античности до XVII в.	Москва: Директ-Медиа, 2014
Л3.4	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
Л3.5	Сидякин В.Г., Алтайский Ю.М.	Техника физического эксперимента: научное издание	Киев: Изд-во Киевского ун-та, 1969

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует

задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по литературе, необходимой для освоения дисциплины, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект, литература и ресурсы сети «Интернет», необходимым для освоения дисциплины (если таковые имеются), используются при подготовке к выполнению практических заданий, лабораторных работ. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме при этом являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала, для чего студенту также следует обратиться к литературе и ресурсам сети «Интернет» (при наличии), которые необходимы для освоения дисциплины. Обращение к ранее изученному и дополнительному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их.

Методические указания по выполнению лабораторных работ, практических заданий приводятся в соответствующих элементах учебно-методического комплекса по дисциплине. Все учебно-методические материалы предоставляются как в печатном, так и в электронном видах.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. Microsoft Windows Professional 7
9.1.2	2. Microsoft Office Professional Plus 2010
9.1.3	3. MathWORKS MathLAB 2008b
9.1.4	4. Adobe Acrobat Pro Extended 9.0
9.1.5	5. Mathcad
9.1.6	6. Аскон Компас-3D

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
9.2.2	2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
9.2.3	3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
9.2.4	4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
9.2.5	5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
9.2.6	6. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
9.2.7	7. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
9.2.8	8. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».

10 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.