

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра систем автоматики,
автоматизированного
управления и проектирования
(СААУП ИКИТ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра систем автоматики,
автоматизированного управления
и проектирования**

наименование кафедры

Ченцов С.В.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТРОЛОГИЯ И
ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
СИСТЕМ**

Дисциплина Б1.Б.11 Метрология и измерительная техника
автоматизированных систем

Направление подготовки / 15.03.04 Автоматизация технологических
специальность процессов и производств

Направленность
(профиль)

Форма обучения

заочная

Год набора

2021

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 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Программу
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Метрология и измерительная техника» преподается с целью изучения основ метрологии, систем метрологического обеспечения электронных измерений, их основных методов, а также для знакомства со структурными схемами и устройством основных типов электрических и электронных измерительных приборов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задача изучения дисциплины - дать будущему специалисту основополагающие сведения, сформировать навыки и умения для решения практических научно-инженерных задач по метрологии и измерительной технике.

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

ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	
Уровень 1	основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества
Уровень 1	использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества
Уровень 1	методами измерения и использования основных закономерностей, действующих в процессе изготовления продукции требуемого качества
ПК-1: способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	
Уровень 1	роль измерений в системах контроля, диагностики, испытаний продукции и оборудования
Уровень 1	собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики и испытаний
Уровень 1	методами измерений, сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования технологических процессов

	изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
ПК-5: способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	
Уровень 1	основные действующие стандарты и другие нормативные документы
Уровень 1	на основе нормативной документации выбирать приборы и методы измерения для контроля качества продукции
Уровень 1	методами получения метрологической информации необходимого в соответствии с технической документацией действующим стандартам, техническими условиями и другим нормативными документам

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс «Метрология и измерительная техника» основан на знаниях, приобретаемых студентами в процессе изучения следующих дисциплин:

- «Физика» (разделы: электричество, магнетизм, электромагнетизм);
- «Математика» (разделы: дифференциальное и интегральное исчисление, гармонический анализ, логарифмическое исчисление, теория функции комплексной переменной, основы мат. статистики и теории вероятности);
- «Электротехника и электроника» (разделы: расчет цепей постоянного и переменного тока, расчет магнитных цепей, линейные и нелинейные электрические цепи, переходные процессы в них).

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=10370>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	0,36 (13)	0,36 (13)
занятия лекционного типа	0,17 (6)	0,17 (6)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,19 (7)	0,19 (7)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,53 (91)	2,53 (91)
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)	0,11 (4)	0,11 (4)

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	Вводная лекция	1	0	0	0	ПК-1 ПК-5
2	Тема 1. Погрешности и методы измерений	3	0	0	28	ОПК-1 ПК-1 ПК-5
3	Тема 2. Электрические измерения	2	0	0	28	ОПК-1 ПК-1 ПК-5
4	Тема 3. Физические величины, методы и средства их измерений.	0	0	0	9	ОПК-1 ПК-1
5	Тема 4. Правовые основы обеспечения единства измерений	0	0	0	9	ОПК-1 ПК-1
6	Тема 5. Правовые основы и научная база стандартизации	0	0	0	9	ОПК-1 ПК-1
7	Тема 6. Основные цели, объекты схемы и системы сертификации	0	0	0	8	ОПК-1 ПК-1
8	Практические занятия	0	7	0	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-5

Всего	6	7	0	91	
-------	---	---	---	----	--

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	Вводная лекция	1	0	0
2	2	Погрешности измерений	1	0	0
3	2	Обработка результатов измерений	1	0	0
4	2	Методы измерения	1	0	0
5	3	Средства измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин	1	0	0
6	3	Осциллографы. Структурные схемы и свойства некоторых электронных СИ	1	0	0
Всего			6	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	8	Общее знакомство с пакетом программ схемотехнического моделирования. Общее знакомство с осциллографом. Мнемотехника. Структурные схемы осциллографов	1	0	0
2	8	Измерение выходных параметров источников питания	1	0	0

3	8	Логарифмические шкалы. Правила построения ЛАЧХ и действия с ними. Шкала децибел. Построение ЛАЧХ и определение параметров R-С цепей	1	0	0
4	8	Измерение частоты методом совпадений. Фигуры Лиссажу. Измерение фазовых сдвигов	1	0	0
5	8	Определение методической погрешности измерения тока и напряжения	1	0	0
6	8	Определение методической погрешности измерения СКЗ напряжения при отклонении формы сигнала от номинальной	1	0	0
7	8	Обработка результатов прямых и косвенных измерений	1	0	0
Всего			7	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
Всего					

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Морозов А. Н., Чубарь А. В.	Метрология, стандартизация, сертификация. Метрология в электрических измерениях: метод. указ. к выполнению расчетных заданий для студентов направлений 651900, 654600, 654700, 552800 и 553000 всех форм обучения	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004

Л1.2	Морозов А. Н., Петунин В.М.	Метрология, стандартизация, сертификация. Пакет схемотехнического моделирования ELECTRONICS WORKBENCH 5.0: справочное пособие для самостоят. работы студентов направлений 651900- "Автоматизация и управление", 654600- "Информатика и выч. техника", 654700- "Информационные системы", 552800- "Информатика и выч. техника" и 553000- "Системный анализ и управление" всех форм обучения	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004
------	--------------------------------	---	-------------------------------

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	Шишмарев В. Ю.	Технические измерения и приборы: учебник для вузов	Москва: Академия, 2010
Л1.2	Димов Ю. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2013
Л1.3	Авдеев Б. Я., Антонюк Е. М., Алексеев В. В., Алексеев В. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов по направлениям подготовки "Приборостроение", "Опготехника"	Москва, 2010
Л1.4	Эрастов В. Е.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2008
Л1.5	Герасимова Е. Б., Герасимов Б. И.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие для СПО	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2013
Л1.6	Герасимова Е. Б., Герасимов Б. И.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Байда Л. И., Добротворский Н. С., Душин Е. М., Исмаилов Ш. Ю., Мокиенко Д. Н., Фремке А. В., Душин Е. М.	Электрические измерения: учебник для электроэнерг. и электротехн. спец. вузов	Ленинград: Энергия, Ленингр. отд- ние, 1980
Л2.2	Мухачев В. А.	Оценка погрешностей измерений	Москва: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроник и), 2012
Л2.3	Аристов А. И., Приходько В. М., Сергеев И. Д., Фатюхин Д. С.	Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2014
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Морозов А. Н., Чубарь А. В.	Метрология, стандартизация, сертификация. Метрология в электрических измерениях: метод. указ. к выполнению расчетных заданий для студентов направлений 651900 , 654600, 654700, 552800 и 553000 всех форм обучения	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004
Л3.2	Морозов А. Н., Петунин В.М.	Метрология, стандартизация, сертификация. Пакет схемотехнического моделирования ELECTRONICS WORKBENCH 5.0: справочное пособие для самостоят. работы студентов направлений 651900- "Автоматизация и управление", 654600- "Информатика и выч. техника", 654700- "Информационные системы", 552800- "Информатика и выч. техника" и 553000- "Системный анализ и управление" всех форм обучения	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004
Л3.3	Зайнуллина С.П.	Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания по лабораторным работам	Красноярск: КГТУ, 2003

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебная дисциплина содержит теоретическую часть в форме лекций и практическую часть в форме практических занятий. При изучении теоретического материала усваиваются знания, а при выполнении практических заданий осваиваются соответствующие этим знаниям умения и навыки.

Основой для изучения дисциплины является электронный курс в информационной среде Moodle СФУ (URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1370>).

Теоретическая (лекционная) часть дисциплины изучается аудиторно или самостоятельно с использованием соответствующих материалов в составе электронного курса.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе, но материал практических занятий также может изучаться дистанционно.

Защита практических работ производится после их выполнения преподавателю, проводившему практические занятия. Защита производится как в аудитории, так и удаленно, с использованием системы электронного обучения СФУ. Отчеты по практическим работам составляются в объеме, необходимом для отражения сути выполняемой работы, согласно требованиям, изложенным в методических указаниях по выполнению практических работ и СТО «Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности».

После защиты практической работы подготовленный отчет в формате pdf прикрепляется к соответствующему заданию в электронном обучающем курсе и высылается преподавателю. После оценивания отчета студент может приступить к выполнению следующей практической работы. Таким образом, выполнение и защита практических работ ведется последовательно. Защита всех практических работ является необходимым условием получения зачета по дисциплине.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Multisim National Instruments;
-------	--------------------------------

9.1.2	Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint);
9.1.3	Adobe Acrobat Reader;

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	официальный web-сайт СФУ – режим доступа: http://www.sfu-kras.ru ;
9.2.2	система электронного обучения СФУ – режим доступа: http://e.sfu-kras.ru ;
9.2.3	электронная библиотечная система СФУ- режим доступа: http://bik.sfu-kras.ru ;
9.2.4	электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» – режим доступа: http://rucont.ru ;
9.2.5	электронная библиотечная система издательства «Лань» – режим доступа: http://e.lanbook.com ;

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

Для проведения занятий лекционного типа используются помещения с демонстрационным оборудованием, обеспечивающим показ тематических иллюстраций, соответствующих рабочей программе дисциплины.

Для проведения практических работ используется компьютерный класс с проекционной аппаратурой или телевизионной панелью, подключаемой к компьютеру преподавателя для демонстрации (в случае необходимости) особенностей выполнения практических работ.

Для выполнения самостоятельной работы используется электронный образовательный ресурс в составе электронной информационно-образовательной среды университета, доступ к которому обеспечивается с компьютеров университета по локальной сети или через сеть Интернет.