

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра стандартизации,
метрологии и управления
качеством (СМиУК_МТФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра стандартизации,
метрологии и управления
качеством (СМиУК_МТФ)

наименование кафедры

В.С. Секацкий

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ,
ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 Автоматизация измерений, испытаний и
контроля

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

270000 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

27.04.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ

Программу
составили

канд.техн. наук, Доцент, Пикалов Ю.А.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Автоматизация измерений, контроля и испытаний» относится к вариативным дисциплинам учебного плана подготовки специалистов, магистров направлений «Стандартизация и метрология».

«Автоматизация измерений, контроля и испытаний» относится к числу дисциплин, в рамках которых рассматриваются вопросы применения современных, в первую очередь, цифровых технических средств для проведения измерений, контроля и испытаний. Целью дисциплины является подготовка студентов к изучению и практическому освоению этой техники в будущей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- рассмотрение задач и компонентов автоматизации измерений, испытаний и контроля;
- знакомство с техническим, программным и метрологическим обеспечением автоматизации измерений, контроля и испытаний;
- получение представлений об общих вопросах автоматизации измерений (контроля) при испытаниях различных физических величин.

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

ПК-6:Способен организовывать работы по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля	
ИД-1.ПК-6:Организует работы по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля	
Уровень 1	- основные термины и понятия в области автоматизации измерений, контроля и испытаний; - базовые элементы технического, программного и метрологического обеспечения; - классификацию погрешностей результатов измерений, контроля и испытаний при автоматизации;
Уровень 1	- современную элементную базу при автоматизации измерений, испытаний и контроля; - теоретические знания для решения практических задач;
Уровень 1	- методами автоматизации измерения различных величин; - алгоритмами кодирования информации; - базой нормированных метрологических характеристик автоматизируемых устройств измерений;

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Изучение дисциплины «Автоматизация измерений, испытаний и контроля» базируется на знании следующих дисциплин:

- Технология конструкционных материалов;
- Методы и средства измерений и контроля;
- Метрология;
- Физические основы измерений;
- Организация и технология испытаний;
- Математика;
- Физика;
- Электротехника и электроника;
- Информатика;
- Прикладная механика и др.

Кроме того, студент должен знать - Государственную систему стандартизации (ГСС), Государственную систему обеспечения единства измерений (ГСИ), Единую систему допусков и посадок (ЕСДП), Единую систему конструкторской документации (ЕСКД), Единую систему технологической документации (ЕСТД), Государственную систему обеспечения единства испытаний (СПИП), Единую систему технологической подготовки производства (ЕСТПП).

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

Дисциплина реализуется на русском языке.

Рабочая программа предусматривает проведение занятий как в очном режиме по традиционным технологиям, так и в удаленном с применением электронного обучающего курса в системе LMS Moodle (навигация по сайту e.sfu-kras.ru: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=29654>).

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
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 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Да
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	Цели и задачи автоматизации	5	4	0	10	ИД-1.ПК-6
2	Базовые элементы технического обеспечения автоматических систем измерений и контроля	3	8	0	24	ИД-1.ПК-6
3	Элементы программного обеспечения	6	6	0	22	ИД-1.ПК-6
4	Классификация современных контроллеров	2	0	0	8	ИД-1.ПК-6
5	Примеры использования автоматизированных систем измерения, испытания и контроля.	2	0	0	8	ИД-1.ПК-6
Всего		18	18	0	72	

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	Введение. Цель, задачи и объекты автоматизации измерений, контроля и испытаний. Основные термины и определения	1	0	0
2	1	Иерархия и основные направления автоматизации испытаний, измерений и контроля. Структуры автоматизированных систем испытаний и контроля. Схемы ИС с аналоговой и цифровой передачей сигнала. Структуры сопряжения приборов и устройств с ЭВМ. Структурная схема ИС с микропроцессорной обработкой информации и управлением.	2	0	0
3	1	Основные элементы автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля. Математическое обеспечение автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля. Метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний	2	0	0

4	2	Техническое обеспечение автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля. Классификация измерительных преобразователей. Операционные усилители. Сумматоры. Интеграторы. Дифференциаторы. Компараторы. Коммутация измерительных сигналов	1	0	0
5	2	Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Принципы действия, основные элементы и структурные схемы АЦП	1	0	0
6	2	Выбор метода построения автоматических СИ. Структура СИ измерений вероятностных характеристик случайных процессов. Автоматизация испытаний электронных вычислительных средств.	1	0	0
7	3	Программно-доступные регистры микропроцессоров. Организация памяти микропроцессора. Динамический запоминающий элемент. Статические запоминающие элементы. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ).	2	0	0

8	3	Периферийные аналоговые блоки автоматизированных систем измерения, испытания и контроля. Методы и средства программирования. Автоматизированные средства измерений с одно- и двукратным сравнением.	2	0	0
9	3	Способы представления информационных сигналов. Цифровая обработка информации	2	0	0
10	4	Основные понятия термина «контроллер». Классификация контроллеров. Специализированный контроллер со встроенными функциями. Контроллер для реализации логических зависимостей (командоаппарат). Контроллер, реализующий любые вычислительные и логические функции. Контроллер противоаварийной защиты. Конструктивное исполнение	2	0	0
11	5	Автоматизированная система для определения механических свойств материалов ИК-1000. Испытательная машина модели КН-1500 с электронной системой управления «Instron». Мобильные КИМ серии FARO Fusion ARM	2	0	0
Итого			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
1	1	Электронный вольтметр	2	0	0
2	1	Преобразование десятичных значений в двоичный код. Представление уровней напряжения с помощью двоичных кодов различной разрядности.	2	0	0
3	2	Рассмотрение элементной базы используемой для проектирования измерительного канала	2	0	0
4	2	Реализация цифро-аналогового преобразования	4	0	0
5	2	Цифровой частотомер.	2	0	0
6	3	Электронный цифровой динамометр	2	0	0
7	3	Гармонический анализ некруглости деталей	2	0	0
8	3	Измерение геометрических величин на высотомере TESLA μ-Hite 100	2	0	0
Всего			18	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					

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	Пикалов Ю. А., Секацкий В. С., Пикалов Я. Ю.	Организация и технология испытаний: методические указания к выполнению практических заданий [для студентов напр. 221400.62 «Управление качеством», 221700.62 «Стандартизация и метрология».]	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.2	Пикалов Ю. А., Секацкий В. С., Пикалов Я. Ю.	Организация и технология испытаний: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 221400.62 «Управление качеством», 221700.62 «Стандартизация и метрология»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.3	Пикалов Ю. А., Секацкий В. С., Пикалов Я. Ю.	Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов направления 27.04.01 (221700.68) "Стандартизация и метрология"]	Красноярск: СФУ, 2015
Л1.4	Пикалов Ю. А., Секацкий В. С., Пикалов Я. Ю.	Автоматизация измерений, контроля и испытаний: контрольно-измерительные материалы [для магистрантов напр. подг. 27.04.01 (221700.68.01) "Стандартизация и метрология в инновационной сфере"]	Красноярск: СФУ, 2015
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Воронцов Л. Н., Корндофф С. Ф.	Приборы автоматического контроля размеров в машиностроении: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Машиностроени е, 1988
Л2.2	Сазонов А.А.	Автоматизация измерений и контроля электрических и неэлектрических величин: Учеб. пособие для вузов по спец. "Информ.-измер. техника"	Москва: Изд-во стандартов, 1987

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

Э1	Сайт СФУ	http://www.sfu-kras.ru/
Э2	электронного обучающего курса в системе LMS Moodle (навигация по сайту e.sfu-kras.ru)	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=29654

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа позволяет изучить классификацию видов автоматизированных испытаний, выполнить обобщение материалов испытаний и контроля, провести их обработку и анализ, обеспечить хранение результатов испытаний и контроля с наблюдением в эксплуатации и выполнить корректировку программы, выбрать техническое и математическое обеспечение испытаний и контроля, разработать методику и произвести аттестацию испытательного оборудования.

Самостоятельная работа должна охватывать большинство разделов дисциплины. Самостоятельная работа состоит из четырех частей:

1. Самостоятельное изучение теоретического курса 1,0 з.е. (36 часов). Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, представленных в гл. 4. Для самоконтроля предусмотрены контрольные вопросы, которые приведены в конце каждого раздела учебного пособия. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в перечень вопросов для получения теоретического зачета.

2. Подготовка к выполнению и защите практических работ 18 часов. Для подготовки к выполнению практических работ в методических указаниях приведены цель работы, описание средств измерений и порядок выполнения работы. Для защиты практических работ в методических указаниях приведены содержание отчета и контрольные вопросы по каждой работе.

3. Подготовка и написание реферата по теме, согласованной с преподавателем 18 часов.

4. Третья часть самостоятельной работы трудоемкостью 18 часов включает изучение современных автоматизированных средств измерений и контроля по журналам «Мир измерений», «Измерительная техника», «Приборы и техника эксперимента», «Управление, контроль, диагностика», а также по сайтам Интернет. По результатам самостоятельной работы составляется отчет на 20 стр., который сдается в конце семестра.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Программное обеспечение:
-------	--------------------------

9.1.2	«Компас», «PowerMill», «SolidWorks», «MS Office», программное обеспечение устройств ввода-вывода поддерживается LabVIEW, SignalExpress, TestStand, Measurement Studio, LabWindows/CVI.
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Библиотека ГОСТов и нормативных документов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://libgost.ru
9.2.2	Данный раздел заполняется в соответствии с требованиями соответствующих разделов ФГОС ВО.
9.2.3	1. ГОСТ 3.15.07-84 ЕСТД. Правила оформления документов на испытания.
9.2.4	2. ГОСТ 8.001-80 ГСИ. Организация и порядок проведения государственных испытаний средств измерений.
9.2.5	3. ГОСТ 8.383-80 ГСП. Государственные испытания средств измерений. Основные положения
9.2.6	4. ГОСТ 12997-84 СГИП. Условия проведения испытаний.
9.2.7	5. ГОСТ 16504-81 СГИП. Испытания и контроль качества продукции. Основные положения, термины и определения.
9.2.8	6. ГОСТ 21964-76. Внешние воздействующие факторы. Номенклатура и характеристика.
9.2.9	7. ГОСТ 24555-81 МУ. СГИП. Порядок аттестации испытательного оборудования. Основные положения.
9.2.1 0	8. РД 50-360-81 СГИП. Общие требования к разработке и аттестации методик испытаний.
9.2.1 1	9. РД 50-502-84 МУ. Показатели точности, достоверности и воспроизводимости результатов испытаний. Основные положения.
9.2.1 2	10. Международный стандарт ИСО 9003-94. Системы качества. Модель обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях. М.: Издательство стандартов, 1996.
9.2.1 3	11. ГОСТ Р 51000.1-95. Система аккредитации органов по сертификации, испытательных и измерительных лабораторий
9.2.1 4	12. ГОСТ Р 51000.3-96. общие требования к испытательным лабораториям.
9.2.1 5	

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

Презентационный материал для изучения теоретического курса в виде слайдов. Для демонстрации презентационного материала оборудована проектором аудитории Д527 и Г4008 кафедры СМиУК, имеется еще один переносной комплект оргтехники для чтения лекций в других аудиториях.