

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Матвеев П.В.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Направление/специальность подготовки	12.03.01 Приборостроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология приборостроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	4	144	85	17	0	68	59	0	18	41	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

12.03.01 Приборостроение

год набора группы: 2025

Программу составили:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Иванова Ольга Юрьевна, старший преподаватель

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Стрельцов Вячеслав Григорьевич, преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2.2 — Способен применять CAD-системы для моделирования конструктивных решений и оформлении конструкторской документации для контроля качества продукции

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-2.2

знания:

Знания:

1. Основы моделирования измерительных процессов:

Методы математического и компьютерного моделирования (аналитические, численные, статистические).

Принципы работы измерительных систем (датчики, преобразователи, цепи обратной связи).

2. Нормативная база:

ГОСТ Р 8.000-2015 (ГСИ), ISO/IEC 17025, международные стандарты метрологии.

3. Инструментальные средства:

Программные пакеты для моделирования (MATLAB/Simulink, LabVIEW, ANSYS, COMSOL Multiphysics).

Языки программирования для обработки данных (Python, R, C++).

4. Теория погрешностей:

Виды погрешностей (систематические, случайные), методы их минимизации.

Методы калибровки и поверки измерительных систем.;

умения:

1. Моделирование измерительных систем:

Разрабатывать математические модели датчиков и измерительных цепей.

Проводить имитационное моделирование динамики измерительных процессов.

2. Анализ и оптимизация:

Оценивать влияние внешних факторов (температура, влажность, помехи) на точность измерений.

Оптимизировать параметры измерительных систем для снижения погрешностей.

3. Работа с ПО:

Использовать MATLAB для обработки сигналов и построения графиков зависимостей.

Настраивать виртуальные приборы в LabVIEW для тестирования моделей.

4. Верификация моделей:

Сравнивать результаты моделирования с экспериментальными данными.

Корректировать модели на основе практических испытаний.;

навыки:

1. Практическое применение инструментов:

Навыки работы с CAD/CAE-системами (AutoCAD, SolidWorks) для проектирования измерительных устройств.

Владение пакетами статистического анализа (Minitab, JMP) для обработки экспериментальных данных.

2. Программирование и автоматизация:

Написание скриптов (Python) для автоматизации обработки данных измерений.

Использование микроконтроллеров (Arduino, STM32) для прототипирования измерительных систем.

3. Метрологическое обеспечение:

Проведение поверки и калибровки модельных измерительных систем.

Составление методик выполнения измерений (МВИ) на основе моделей..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **АСТПП И САПР-Т В ПРИБОРОСТРОЕНИИ, ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ПК-2.2 — Способен применять САD-системы для моделирования конструктивных решений и оформлении конструкторской документации для контроля качества продукции
- ПК-2.3 — Способен проводить анализ технических требований, осуществлять выбор средства контроля технических требований и подбирать основные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-2.2
4	7	Раздел 1. Введение. 1.1. Предмет дисциплины. Основные цели и задачи моделирования измерительных процессов. Направление развития теории математического моделирования. Обзор программных средств моделирования измерительных процессов (LabVIEW, MATLAB).	23	6	2	4	17	20
4	7	Раздел 2. Математическое моделирование измерительных приборов и систем. 2.1. Роль математического моделирования в измерительной технике (моделирование и технический прогресс, основные этапы математического моделирования, применение математических моделей в инженерных дисциплинах). 2.2. Понятие математической модели (ММ) системы (структура ММ, свойства ММ, структурные и функциональные модели, теоретические и эмпирические модели, особенности функциональных моделей). 2.3. Основы математического моделирования систем (общая характеристика проблемы моделирования, классификация видов моделирования, принципы системного подхода в моделировании). 2.4. Математические схемы моделирования систем (основные подходы к построению ММ, непрерывно-детерминированные модели, дискретно-детерминированные модели, дискретно-стохастические модели, непрерывно-стохастические модели). 2.5. Программные и технические средства моделирования измерительных приборов и систем.	50	34	9	25	16	30
4	7	Раздел 3. Раздел 3. Моделирование базовых элементов технического обеспечения автоматизации измерений, контроля и испытаний. 3.1. Моделирование микро, мини-ЭВМ, микропроцессоров, АЦП, ЦАП, фильтров, усилителей, модуляторов, детекторов, устройств коммутации, интерфейсов, контрольных автоматов и др.	39	23	3	20	16	35
4	7	Раздел 4. Программное обеспечение моделирования измерительных процессов. 4.1. Возможности программных сред для разработки моделей оптимальной фильтрации и кодирования информации, интерполяции и экстраполяции результатов измерений.	32	22	3	19	10	15
Всего за 7 семестр			144	85	17	68	59	100
Всего по дисциплине			144	85	17	68	59	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение.	Синтез простейшего виртуального прибора	2
2		Создание ВП для обработки измерительных приборов	2
3	Раздел 2. Математическое моделирование измерительных приборов и систем.	Организация обмена данными в виртуальных приборах и системах	3
4		Организация обмена данными в сети на основе протокола DataSocket	2
5		Организация обмена данными в сети на основе протокола TCP/IP	4
6		Разработка сервера виртуальных приборов	4
7		Применение технологии виртуальных приборов для цифровой обработки измерительных сигналов	2
8		Создание ВП для исследования линейной цифровой фильтрации сигналов	3
9		Синтез ВП для анализа спектра сигналов	3
10		Создание ВП для цифровой обработки сигналов, построенного на основе модульного принципа	4
11	Раздел 3. Раздел 3. Моделирование базовых	Решение задач с помощью	20

	элементов технического обеспечения автоматизации измерений, контроля и испытаний.	графической среды LabVIEW и модуля Ni Vision	
12	Раздел 4. Программное обеспечение моделирования измерительных процессов.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену. Выполнение расчетно-графической работы.	19
Всего за 7 семестр			68

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену.	17
2	Раздел 2. Математическое моделирование измерительных приборов и систем.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену. Выполнение расчетно-графической работы.	16
3	Раздел 3. Раздел 3. Моделирование базовых элементов технического обеспечения автоматизации измерений, контроля и испытаний.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену. Выполнение расчетно-графической работы.	16
4	Раздел 4. Программное обеспечение моделирования измерительных процессов.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену. Выполнение расчетно-графической работы.	10
Всего за 7 семестр			59

3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Разработка ТЗ на курсовое проектирование	1 - 2	3
Этап 2. Разработка архитектуры и алгоритма функционирования измерительного прибора	3 - 4	2
Этап 3. Синтез структурной модели и характеристик прибора	5 - 6	3
Этап 4. Анализ чувствительности и погрешностей прибора	7 - 8	3
Этап 5. Выбор и расчет конструктивных и схемных элементов прибора	9 - 10	3
Этап 6. Оформление расчетно-пояснительной записки и графической документации	11 - 12	3
Этап 7. Защита курсового проекта	13 - 13	1
Всего за 7 семестр		18

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7				Задан		ДР		Задан		ДР				Задан		ДР	КР, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Задан – задание;
- КР – курсовая работа;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;

- задание;
- курсовая работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Проектирование виртуальных приборов и систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 38 экз.
2. А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
3. В. В. Спиридонов, А. В. Марков, О. Ю. Иванова. . Проектирование автоматизированных систем визуального контроля качества изделий. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <https://urait.ru/book/modelirovanie-v-labview-477386> — Моделирование в labview — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
4. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. NI LabView - академическая версия.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. NI LabView - академическая версия.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению **12.03.01 Приборостроение**. Дисциплина реализуется на факультете **О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"** им. Д.Ф. Устинова кафедрой **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-2.2 Способен применять САД-системы для моделирования конструктивных решений и оформлении конструкторской документации для контроля качества продукции.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с анализом моделей измерительных приборов и систем; построением структурных моделей измерительного прибора или системы, моделированием типовых блоков сопряжения приборов с ЭВМ и цифровой обработкой измерительной информации с помощью компьютерной программы Lab-VIEW; моделированием измерительных процессов для целей автоматизации систем измерений, контроля и испытаний; построением математических моделей измерительных приборов и систем; моделированием цифровой обработки, хранения и передачи измерительной информации в приборах и информационно-измерительных системах.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задание;
- курсовая работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**68 ч.**), самостоятельная работа студента (**59 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 85 ч. аудиторных занятий, и 59 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену.	. Проектирование виртуальных приборов и систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1) А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1)	17
Итого по разделу 1		17
Раздел 2. Математическое моделирование измерительных приборов и систем.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену. Выполнение расчетно-графической работы.	. Проектирование виртуальных приборов и систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1)	16
Итого по разделу 2		16
Раздел 3. Раздел 3. Моделирование базовых элементов технического обеспечения автоматизации измерений, контроля и испытаний.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену. Выполнение расчетно-графической работы.	В. В. Спиридонов, А. В. Марков, О. Ю. Иванова. . Проектирование автоматизированных систем визуального контроля качества изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (4)	16
Итого по разделу 3		16
Раздел 4. Программное обеспечение моделирования измерительных процессов.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка к экзамену. Выполнение расчетно-графической работы.	В. В. Спиридонов, А. В. Марков, О. Ю. Иванова. . Проектирование автоматизированных систем визуального контроля качества изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (4)	10
Итого по разделу 4		10

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- задание;
- курсовая работа;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Задание

На практических занятиях студенту выдаются задания с соответствующим описанием. Студенту необходимо выполнить задания в графической среде LabVIEW. Задание считается сданным при полном его выполнении и предоставлении задания в электронном виде.

Курсовая работа

Выполненная курсовая работа представляется в печатной форме, указанным в описании задания. Курсовая работа не может быть принята и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимого графического материала;
- наличия ошибок.

Требования к курсовым работам, включающим решение задач:

- отчет выполняется в письменной форме на отдельных листах или в рабочей тетради;
- отчет должен содержать исходные данные для решения задач;
- задача должна быть решена верно с выполнением всех этапов и наличием всех необходимых рисунков.

Требования к курсовым работам, включающим разработку технологических процессов:

отчет должен содержать исходные данные, необходимые расчеты и обоснования, технологический процесс оформленный на технологических картах в соответствии с требованиями ЕСТД.

Правильно выполненная и оформленная курсовая работа зачитывается после собеседования преподавателя со студентом. Выполненное по графику и зачтенная курсовая работа учитывается в оценке по результатам промежуточной аттестации по дисциплине.

Дифференцированный зачет

Включает в себя ответы на теоретические вопросы (2 вопроса). При правильном ответе на два основных вопроса и один дополнительный вопрос ставится оценка «отлично», при правильном ответе на один основной вопрос и один дополнительный вопрос (задаваемый в ходе ответа студента) ставится оценка «хорошо», при правильном ответе на один вопрос ставится «удовлетворительно».

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-2.2	
4	7	Раздел 1. Введение.	23	6	2	4	17	20	Задание
4	7	Раздел 2. Математическое моделирование измерительных приборов и систем.	50	34	9	25	16	30	Задание
4	7	Раздел 3. Раздел 3. Моделирование базовых элементов технического обеспечения автоматизации измерений, контроля и испытаний.	39	23	3	20	16	35	Задание
4	7	Раздел 4. Программное обеспечение моделирования измерительных процессов.	32	22	3	19	10	15	Задание, Курсовая работа
Всего за 7 семестр			144	85	17	68	59	100	
Всего по дисциплине			144	85	17	68	59	100	

Оценочные материалы по дисциплине МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

ПК-2.2 - Способен применять САД-системы для моделирования конструктивных решений и оформлении конструкторской документации для контроля качества продукции

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите порядок моделирования измерительного канала:

1. Разработка математической модели датчика.
2. Добавление модели шумов и помех.
3. Проверка адекватности на тестовых сигналах.
4. Оптимизация параметров фильтрации.

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между типами моделей и их описанием:

Тип модели

1. Статическая
2. Динамическая
3. Стохастическая

Описание модели:

А. Учитывает инерционность системы

В. Описывает установившийся режим

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между ПО и его назначением:

Программа:

1. Simulink
2. LabVIEW

Назначение:

А. Моделирование аналоговых схем

В. Визуальное программирование измерительных систем

С. Блочное моделирование динамических систем

№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

Определите последовательность обработки сигнала в цифровой измерительной системе:

1. Аналоговая фильтрация.
2. Дискретизация.
3. Цифровая фильтрация.
4. Вычисление результата.

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой параметр характеризует быстродействие АЦП в модели?

- А) Разрядность
- В) Частота дискретизации

- С) Динамический диапазон
D) Коэффициент нелинейности
- № 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Для разрабатываемого виртуального прибора необходимо создать поле вывода изображения сигнала. Для этого необходимо поместить на лицевую панель виртуального прибора в LabVIEW:
- № 7 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Для постоянной работы виртуального прибора необходимо в блок схеме создать следующую структуру в LabVIEW:
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какой метод используется для анализа устойчивости модели?
A) Преобразование Фурье
B) Критерий Найквиста
C) Метод наименьших квадратов
D) Линейная регрессия
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какой тип погрешности нельзя устранить калибровкой?
A) Систематическая
B) Случайная
C) Динамическая
D) Инструментальная
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие этапы включает моделирование измерительного преобразователя? (Выберите 3 варианта)
A) Разработка структурной схемы
B) Подбор цветовой гаммы интерфейса
C) Верификация модели
D) Расчет динамических характеристик
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие виды погрешностей учитываются при моделировании? (Выберите 3 варианта)
A) Систематические
B) Квантовые
C) Случайные
D) Динамические
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие методы используются для уменьшения шумов в модели? (Выберите 3 варианта)
A) Фурье-фильтрация
B) Увеличение напряжения питания
C) Медианный фильтр
D) Автокорреляционный анализ