МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и практика виртуальных измерений

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **27.04.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Компьютерное моделирование и обработка информации в технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные работы	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	36	36	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е.

Зачёт: 2 семестр

Томск

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рулевский В.М.
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
02f96bc9-eb01-47c2-80dc-d14e3ac71ccf

Согласована на портале № 52065

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «29» 10 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

профессор каф. КСУП	_____	Т. В. Ганджа
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС	_____	М. В. Черкашин
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)	_____	В. М. Зюзьков
Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)	_____	Н. Ю. Хабибулина

Согласована на портале № 52065

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Освоение компетенций и приобретения навыков по применению средств виртуальных измерений в системах испытания средств автоматизации и управления, их использованию при испытаниях технологических процессов и изделий, проведению компьютерных измерений с использованием виртуальных инструментов и приборов, математической обработке и анализу измерительной информации.

1.2. Задачи дисциплины

– - изучение методов и средств компьютерных измерений с использованием виртуальных инструментов и приборов, основ теории и практики проведения компьютерных измерений, технологии построения и применения виртуальных приборов в системах испытаний, информационно-измерительных системах и системах проектирования и производства средств и систем автоматизации и управления;

– - формирования навыков применения средств компьютерных измерений при построении информационно-измерительных систем в рамках средств автоматизации и управления; навыков проведения компьютерных измерений и анализа результатов полученной информации с помощью виртуальных инструментов и приборов; использовать программно-аппаратное обеспечение средств компьютерных измерений на базе системы виртуальных инструментов и приборов СВИП;

– - формирование навыков применения средств компьютерных измерений в рамках средств и систем автоматизации и управления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория и практика виртуальных измерений» (ФТД.В.01) относится к блоку ФТД.В.01.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Автоматизированные информационно-управляющие системы, Компьютерные технологии управления в технических системах.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов ;

– ПК-5 способностью анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** - принципы построения информационно-измерительных систем и систем автоматизации испытаний на основе средств компьютерных измерений; - состав и функционирование информационно-измерительных систем и систем автоматизации и управления; - основы теории и практики проведения компьютерных измерений; - методы и средства измерения параметров и характеристик элементов систем автоматизации и управления; - методы и средства компьютерных измерений на основе виртуальных инструментов и приборов; - классификацию средств и методов измерений; - программно-аппаратное обеспечение средств компьютерных измерений; - технологию построения и применения виртуальных инструментов и приборов в системах испытаний средств автоматизации и управения

– **уметь** - применять средства компьютерных измерений при построение информационно-измерительных систем и систем автоматизации и управления; - проводить компьютерные измерения и анализировать результаты полученной информации с помощью виртуальных инструментов и приборов; - использовать программно-аппаратное обеспечение средств компьютерных измерений на базе универсального измерительно-управляющего контроллера и системы виртуальных инструментов и приборов;

– **владеть** - навыками применения средств компьютерных измерений в информационно-

Согласована на портале № 52065

измерительных системах и системах автоматизации и управления; - навыками проведения компьютерных измерений и анализа результатов полученной информации с помощью виртуальных инструментов и приборов; - навыками использования программно-аппаратного обеспечения компьютерных измерений на базе комплекса программ "Система виртуальных инструментов и приборов" в системах разработки и испытаний средств автоматизации и управления.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	18	18
Лабораторные работы	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Оформление отчетов по лабораторным работам	24	24
Проработка лекционного материала	12	12
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость, ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	2.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Измерение и анализ статических значений	4	4	9	17	ПК-4, ПК-5
2 Измерение и анализ результатов во временной области	6	4	9	19	ПК-4, ПК-5
3 Измерение и анализ результатов в частотной области	4	4	9	17	ПК-4, ПК-5
4 Аппаратно-программные средства виртуальных измерений	4	6	9	19	ПК-4, ПК-5
Итого за семестр	18	18	36	72	
Итого	18	18	36	72	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 52065

2 семестр			
1 Измерение и анализ статических значений	Принципы построение виртуальных приборов с цифровыми табло, построение виртуальных приборов для измерения статических значений наблюдаемых переменных	4	ПК-4, ПК-5
	Итого	4	
2 Измерение и анализ результатов во временной области	Методы снятия, передачи и визуализации временных характеристик, блоки обработки стационарных периодических процессов, блоки обработки переходных процессов, алгоритмы быстрого анализа Фурье	6	ПК-4, ПК-5
	Итого	6	
3 Измерение и анализ результатов в частотной области	Методы и средства измерения амплитуды и фазы сигнала, определение частотных характеристик, использование генератора бегущей частоты. Автоматизация определения частоты среза, запасов устойчивости по амплитуде и фазе	4	ПК-4, ПК-5
	Итого	4	
4 Аппаратно-программные средства виртуальных измерений	Измерительно-управляющий контроллер X-Robot, средства измерения аналоговых и цифровых величин, методы подключения датчиков, погрешность виртуальных измерений	4	ПК-4, ПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Автоматизированные информационно-управляющие системы	+	+	+	+
2 Компьютерные технологии управления в технических системах	+	+	+	+
Последующие дисциплины				
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	+	+	+	
2 Преддипломная практика	+	+	+	+

Согласована на портале № 52065

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-4	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачёт, Тест
ПК-5	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачёт, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Измерение и анализ статических значений	Построение виртуальных приборов для измерения и анализа статических значений	4	ПК-4, ПК-5
	Итого	4	
2 Измерение и анализ результатов во временной области	Исследование периодических сигналов с помощью функционального генератора и двухканального осциллографа	4	ПК-4, ПК-5
	Итого	4	
3 Измерение и анализ результатов в частотной области	Исследование АЧХ и ФЧХ с помощью построителя частотных характеристик	4	ПК-4, ПК-5
	Итого	4	
4 Аппаратно-программные средства виртуальных измерений	Исследование спектрального состава периодического сигнала сложной формы	6	ПК-4, ПК-5
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Измерение и анализ	Проработка лекционного материала	3	ПК-4, ПК-5	Зачёт, Опрос на занятиях, Отчет по

Согласована на портале № 52065

статических значений	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		лабораторной работе, Тест
	Итого	9		
2 Измерение и анализ результатов во временной области	Проработка лекционного материала	3	ПК-4, ПК-5	Зачёт, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	9		
3 Измерение и анализ результатов в частотной области	Проработка лекционного материала	3	ПК-4, ПК-5	Зачёт, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	9		
4 Аппаратно-программные средства виртуальных измерений	Проработка лекционного материала	3	ПК-4, ПК-5	Зачёт, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	9		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Зачёт			30	30
Опрос на занятиях	5	10	5	20
Отчет по лабораторной работе	10	10	20	40
Тест			10	10
Итого максимум за период	15	20	65	100
Нарастающим итогом	15	35	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5

Согласована на портале № 52065

От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 408 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/167327 (дата обращения: 20.09.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. СВИП - система виртуальных инструментов и приборов : монография. - Томск : В - Спектр , 2014. - 216 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 86 экз.)

2. ЛАРМ: автоматизированный лабораторный практикум по электротехнике и электронике : учебное пособие для вузов. - Томск : В-Спектр , 2010. - 186 (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

3. Компьютерное моделирование физических задач : . - Томск : В-Спектр , 2010. - 247, [1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

4. Пейч, Лидия Ивановна. LabVIEW для новичков и специалистов. - М. : Горячая линия-Телеком , 2004. - 383[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория и практика виртуальных измерений [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам и самостоятельной работе для студентов магистратуры / Ганджа Т. В., Дмитриев В. М. - 2018. 31 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7917 (дата обращения: 20.09.2021).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Согласована на портале № 52065

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Проф. базы данных - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. Проф. база данных - http://protect.gost.ru/
3. Информационная система - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya
4. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ - https://elibrary.ru/defaultx.asp
5. Информационная система - http://www.tehnorma.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория моделирования и системного анализа

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 317 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Office 2013 Pro Plus
– Microsoft Windows 8 Professional
– Среда моделирования МАРС

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;

Согласована на портале № 52065

- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Что такое измерение:
- определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем
- совокупность операций. выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставлять измеряемую величину с её единицей и получить значение величины
-применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований
- процесс сравнения двух величин, процессов, явлений и т.п.44

2. Погрешностью результата измерения называется:
- отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы
- разность показаний двух разных прибором полученные на одной и той же пробе
- отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения
- разность показаний двух однотипных приборов, получены на одной и той же пробе
- отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик

3. Косвенные измерения - это такие измерения, при которых
- принимается метод наиболее быстрого определения измеряемой величины
- искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью
- искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой ве-

Согласована на портале № 52065

личины

- искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин

4. Прямые измерения это такие измерения, при которых:

- искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью
- применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины
- искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины
- градуировочная кривая прибора имеет вид прямой

5. Абсолютная погрешность измерения – это:

- абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения
- составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений
- являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого-либо из параметров, характеризующих условия измерения
- разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины

6. Относительная погрешность измерения:

- погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого-либо из параметров, характеризующих условия измерения
- составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряемой величины
- абсолютная погрешность деленная на действительное значение
-составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений
- погрешность результата косвенных измерений, обусловленная воздействием всех частных погрешностей величин-аргументов

7. Виртуальный прибор является

- математической моделью реального прибора
- функциональной моделью реального прибора
- геометрической моделью реального прибора
- визуальной моделью реального прибора

8. В листьях дерева вывода математического выражения находятся

- операторы
- операторы и операнды
- операнды
- результаты операций

9. Перерегулирование относится к блокам обработки

- переходных процессов
- стационарных периодических сигналов
- частотных характеристик
- спектральных характеристик

10. Частота среза является блоком обработки

- переходных процессов
- стационарных периодических сигналов
- частотных характеристик
- спектральных характеристик

11. Период сигнала можно определить с помощью

- осциллографа
- мультиметра
- построителя частотных характеристик
- спектроанализатора

12. Лицевая панель виртуального прибора состоит из

- логических компонентов
- компонентов, являющихся моделями исследуемых объектов

Согласована на портале № 52065

- визуальных компонентов
- компонентов интеграции с реальным объектом

13. Извлечение из модели исследуемого объекта результатов её анализа осуществляется
- исполнительными компонентами
- компонентами-источниками
- компонентами-преобразователями
- компонентами-измерителями

14. На осциллограмме одно деление по оси абсцисс задается
- усилением сигнала
- смещением сигнала
- разверткой
- периодом сигнала

15. На осциллограмме одно деление по оси ординат задается
- усилением сигнала
- смещением сигнала
- разверткой
- периодом сигнала

16. Спектроанализатор позволяет разложить исследуемый сигнал в
- ряд Лорана
- арифметический ряд
- ряд Фурье
- ряд Тейлора

17. В основе гармонического сигнала лежит
- синус
- тангенс
- возведение в квадрат
- извлечение корня

18. Произведение мгновенных значений тока и напряжения называется
- мгновенным сопротивлением
- имитансом
- импедансом
- мгновенной мощностью

19. Отношение мгновенных значений тока и напряжения называется
- мгновенным сопротивлением
- мгновенной проводимостью
- импедансом
- мгновенной мощностью

20. Отношение мгновенных значений напряжения и тока называется
- мгновенным сопротивлением
- мгновенной проводимостью
- импедансом
- мгновенной мощностью

14.1.2. Темы опросов на занятиях

Принципы построение виртуальных приборов с цифровыми табло, построение виртуальных приборов для измерения статических значений наблюдаемых переменных

14.1.3. Зачёт

1. Функциональный генератор
2. Генератор сигнала произвольного вида
3. Мультиметр
4. Одноканальный осциллограф
5. Двухканальный осциллограф
6. Спектроанализатор
7. Построитель частотных характеристик
8. Принципы построения виртуальных приборов

Согласована на портале № 52065

9. Принципы исследования стационарных процессов
10. Принципы исследования временных процессов
11. Принципы исследования частотных характеристик
12. принципы исследования спектрального состава сигнала
13. Многоуровневая модель виртуального прибора
14. Определение виртуального прибора
15. Классификация виртуальных приборов

14.1.4. Темы лабораторных работ

Построение виртуальных приборов для измерения и анализа статических значений

Исследование периодических сигналов с помощью функционального генератора и двухканального осциллографа

Исследование АЧХ и ФЧХ с помощью построителя частотных характеристик

Исследование спектрального состава периодического сигнала сложной формы

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоро-

Согласована на портале № 52065

вья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 52065