ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Самодурова М. Н.
Пользователь: samodurovamn
Дата подписания: 28.05.2022

М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.08 Преобразование измерительных сигналов
для направления 12.03.01 Приборостроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Информационно-измерительные технологии в приборостроении
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Самодурова М. Н.
Пользователь: samodurovamn
Дата подписания: 28.05.2022

М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
д.техн.н., профессор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Некрасов С. Г.
Пользователь: nekrasovsg
Дата подписания: 28.05.2022

С. Г. Некрасов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Преобразование измерительных сигналов» является освоение выпускником современных методов преобразования измерительной информации, связанных с анализом, синтезом, передачей и фильтрацией измерительных сигналов. Основная задача – изучение многообразия методов анализа, синтеза, преобразования, передачи и приема измерительных сигналов, а также получение навыков практической работы с сигналами и преобразующими их структурами в современных вычислительных системах и приборах. Способами решения указанной задачи, являются проведение лекционных занятий по разделам дисциплины, указанным в подразделе 5.1 настоящей рабочей программы, практических занятий (подраздел 5.2 настоящей рабочей программы), лабораторного практикума (подраздел 5.3 настоящей рабочей программы), самостоятельной работы студентов (подраздел 5.4 настоящей рабочей программы), с применением с использованием образовательных технологий (раздел 6 настоящей рабочей программы) и оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (раздел 7 настоящей рабочей программы) на основе учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины (раздел 8 настоящей рабочей программы) и средств и материально-технического обеспечения дисциплины (раздел 9 настоящей рабочей программы).

Краткое содержание дисциплины

Рассматривается основные методы представления измерительных сигналов, на основе которых осуществляется их анализ во временной, частотной, операторной областях, а также преобразование сигналов линейными, нелинейными, избирательными и др. электрическими системами и цепями. Изучение процессов преобразования дискретных и цифровых сигналов основано на теории z-преобразования и прилагается к задаче фильтрации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способность к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знает: Современные методы преобразования измерительных аналоговых, случайных и дискретных сигналов; технологии обработки информации на основе различных типов операторных преобразований, спектрального анализа и вейвлетов; аналоговую и цифровую фильтрацию сигналов; методы расчета преобразования сигналов линейными и нелинейными цепями Умеет: Использовать теорию случайных процессов для получения статистических характеристик систем и процессов, применять принципы частотного и корреляционного анализа, спектрального и операторного метода для расчета параметров цепей и систем

	Имеет практический опыт: Работы с современными инструментами расчета и преобразования сигналов с помощью специализированных вычислительных систем
ПК-5 Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок	Знает: Способы аналоговой и цифровой фильтрации экспериментальных сигналов; теоретические основы работы систем обработки информации на основе измерительных сигналов с использованием ЦАП-АЦП; основные свойства спектров сигналов; принципы оптимальной линейной фильтрации Умеет: Работать со спектрами сигналов, уметь их читать и анализировать; использовать способы аналоговой и цифровой фильтрации экспериментальных сигналов; использовать теоретические основы работы систем обработки информации на основе измерительных сигналов с использованием ЦАП-АЦП Имеет практический опыт: Работы с основными инструментами обработки сигналов в системе Matlab и LabView с акцентом на их возможности в области регистрации и фильтрации сигналов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Практикум по измерительным и информационным технологиям, Методы и средства измерений, Физические основы получения информации, Физические основы электроники, Специальные главы математики, Теория вероятностей и математическая статистика	Интеллектуальные измерительные системы, Интеллектуальные средства измерений, Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Практикум по измерительным и информационным технологиям	Знает: Способы сбора и анализа научно-технической информации, Устройство типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях, Нормативную базу по подготовке элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ и других документов в области измерительных и информационных технологий Умеет: Обрабатывать научно-техническую информацию с применением современных программных средств, Анализировать и рассчитывать типовые системы, приборы, детали и узлы, Подготавливать элементы документации,

	программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями Имеет практический опыт: Оформления результатов исследований, Расчета типовых систем, приборов, деталей и узлов, Работы с программными средствами подготовки технической документации
Специальные главы математики	Знает: основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем., принципы самообразования; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации., основания и основные методы теории рядов, теории поля, теории функции комплексного переменного, существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования изучаемых методов математического анализа при проведении исследований. Умеет: выбрать необходимые методы и средства теории рядов, теории поля, теории функции комплексного переменного в зависимости от требуемых целей, возникающих в процессе познания или в процессе решения формализованных задач в области профессиональной деятельности., самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности., определять возможности применения теоретических основ и теории поля, теории рядов и теории функций комплексного переменного для постановки и решения прикладных задач. Имеет практический опыт: использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности при анализе измерительных сигналов, :технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.
Физические основы получения информации	Знает: основные физические принципы, заложенные в основу измерения различных физических величин; назначение, устройство, принцип действия основных видов первичных преобразователей, основные погрешности и методы их уменьшения., структуру, свойства и строение средств измерений, включая типовые измерительные схемы, основные погрешности и их природу; рабочие эталоны для проведения поверки и калибровки этих средств измерений., методы поиска, накопления и обработки научно-

	технической информации с целью анализа свойств измерительных преобразователей и измерительных приборов., общую культуру и приёмы работы в коллективе и в рабочей команде; основные принципы урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде; возможности реализации личности с помощью командной работы. Умеет: применять физико-математический аппарат для расчета параметров средств измерения., настраивать средства измерений., работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими. Имеет практический опыт: исследования измерительных цепей с реостатными, тензорезистивными, пьезоэлектрическими, емкостными, индукционными, магниторезистивными преобразователями; выполнения измерений температуры, давления, расхода; оформления протоколов измерений; обработки данных измерительного эксперимента., применения средств измерений различных конструкций., обработки результатов экспериментальных исследований различных физических величин.
Физические основы электроники	Знает: методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов., физические основы электропроводности полупроводников; электронно-дырочный переход и его свойства; полупроводниковые диоды характеристики ипараметры: выпрямительные, высокочастотные, импульсные, диоды Шоттки, опорные, туннельные и обращенные, варикапы, фотодиоды, светодиоды, оптоэлектронные пары; полевые транзисторы: с управляющим переходом: принцип действия, характеристики и параметры, полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; биполярные транзисторы: принцип действия, токораспределение, схемы включения, характеристики и параметры в схеме включения с общей базой, характеристики и параметры в схеме включения с общим эмиттером, влияние температуры на характеристики и параметры биполярного транзистора, переходные и частотные характеристики биполярных транзисторов, транзисторы Шоттки; тиристоры: двухэлектродные приборы - динисторы; трехэлектродные приборы - тринисторы; четырехэлектродные приборы -полностью

	управляемые тиристоры; симисторы. Необходимые для проектирования предельные эксплуатационные характеристики полупроводниковых приборов. Умеет: экспериментально определять работоспособность и параметры полупроводниковых приборов., различать полупроводниковые приборы по их условным графическим обозначениям; искать аналоги полупроводниковых приборов. Имеет практический опыт: работы с соответствующим измерительным оборудованием., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; методами пошаговой детализации решения задачи; использования базы данных со справочными материалами о характеристиках и параметрах полупроводниковых приборов.
Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении приборов., вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ., основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, особенности организации технического контроля с применением статистических методов Умеет: проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции., выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования., применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики; использовать статистические методы в системах менеджмента качества Имеет практический опыт: применения статистических методов контроля соответствия., обработки экспериментальных данных; , использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах технического контроля
Методы и средства измерений	Знает: методики выполнения измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований; , методики юстировки элементов измерительных приборов., системы физических величин и их единиц. Виды и методы измерений. Результат измерения. Погрешности измерений. Методы обработки измерительных данных. Умеет: проводить экспериментальные исследования, проводить

	опытную поверку, наладку и регулировку приборов измерения электрических величин., использовать различные средства для проведения измерений электрических величин; проводить измерения электрических величин. Имеет практический опыт: обработки данных измерительного эксперимента., проведения измерений электрических величин и обработки измерительной информации.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к текущему контролю успеваемости	20	20
Реферат	33,75	33.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Виды описанияи анализ сигналов	15	10	0	5
2	Преобразование сигналов	17	11	0	6
3	Дискретная и цифровая обработка	16	11	0	5

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цель, задачи курса, структура дисциплины; основные понятия и определения. Классификация сигналов и их описание. Динамическое представление сигналов.	3
2	1	Периодические и непериодические сигналы, их спектральные представление и свойства. Получение и анализ спектральных свойств типовых периодических сигналов. Свойства спектральной плотности	4

		непериодических сигналов. Спектральные плотности некоторых распространенных сигналов: прямоугольный импульс, дельта-функция, единичный скачок, экспоненциальный импульс.	
3	1	Корреляционный анализ детерминированных сигналов. Связь между автокорреляционной и взаимокорреляционной функции со спектральной плотностью сигнала. Примеры корреляционного анализа сигналов	3
4	2	Сигналы с амплитудной, угловой и импульсной модуляцией. Их спектральные характеристики и способы получения. Амплитудная модуляция, виды, спектр. Колебания с угловой модуляцией. Связь между частотной и фазовой модуляциями. Девиация частоты. Индекс модуляции. Спектр сигналов с угловой модуляцией. Виды импульсной модуляции, ШИМ.	3
5	2	Воздействие детерминированных сигналов на линейные стационарные и динамические системы. Пространство состояний. Спектральный и операторный метод. Устойчивость. Спектральный и временной методы анализа преобразования сигналов линейными цепями. Частотные и временные характеристики линейных цепей. Прохождение прямоугольных импульсов через дифференцирующие и интегрирующие цепи. Необходимое и достаточное условие устойчивости, условия физической реализуемости.	3
6	2	Характеристики случайных сигналов. Ансамбли реализаций случайного процесса. Плотность вероятности, одномерный и многомерный законы ее распределения. Моментные функции. Автокорреляционная функция и ее свойства. Стационарные и нестационарные процессы. Эргодическое свойства. Определение параметров и характеристик процесса путем усреднения во времени. Энергетический спектр случайного процесса. Теорема Винера-Хинчина. Процесс с нормальным законом распределения. Модель случайного процесса в виде белого шума.	2
7	2	Воздействие детерминированных сигналов на частотно-избирательные и нелинейные цепи и системы. Прохождение амплитудно-модулированного колебания через избирательный усилитель. Виды нелинейных цепей и методы решения задач по прохождению сигналов в зависимости от их вида. Резистивные и энергоемкие нелинейные элементы и их параметры. Методы аппроксимации характеристик нелинейных элементов. Преобразование спектра колебания в цепи с резистивным нелинейным элементом. Основные нелинейные преобразования сигналов: умножение частоты, детектирование колебаний с амплитудной, частотной и фазовой модуляциями, преобразование частоты сигнала, получение амплитудно-модулированного сигнала.	3
8	3	Дискретные сигналы и их модели. Модулированная импульсная последовательность (МИП) и восстановление сигнала по МИП.	2
9	3	Дискретный анализ периодических сигналов. Преобразование Фурье и z-преобразование. Основы аналитического описания дискретных сигналов: временные характеристики, структура спектра дискретизированного сигнала, дискретные преобразования Фурье, алгоритм быстрого преобразования Фурье. Теорема Котельникова.	2
10	3	Синтез аналоговых фильтров нижних, верхних частот, полосовых и режекторных. Основные задачи синтеза и анализа на основе метода четырехполюсников. Особенности минимальнофазовых и неминимальнофазовых цепей. Частотный коэффициент передачи мощности. Примеры синтеза на основе фильтров Баттерворта и Чебышева. Полосовые и режекторные фильтры.	3
11	3	Цифровая обработка сигналов. Основная теорема фильтрации. Синтез трансверсальных и рекурсивных ЦФ. Структурная схема системы цифровой обработки сигналов. Преобразование аналог-цифра и шум квантования. Алгоритм дискретной фильтрации. Рекурсивные и нерекурсивные фильтры. Системная функция, частотная и импульсная характеристики дискретного	4

		фильтра. Основы синтеза дискретных фильтров.	

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Программирование типовых процессов, используя средства программирования Matlab и средства обработки сигналов пакета Signal Processing Toolbox	2
2	1	Построение сигналов с различного типа модуляцией. Спектральный анализ типовых процессов и импульсов при разных видах модуляции, используя средства обработки сигналов пакета Signal Processing Toolbox. Демодуляция сигналов.	3
3	2	Построение аналоговых и цифровых частотно-избирательных цепей резонансного типа на основе дискретизации уравнений конечно-разностным методом и их дальнейшего z-преобразования	3
4	2	Проектирование аналоговых фильтров различного типа и порядка, фильтрация сигналов, используя стандартные функции и интерактивные средства программы SPTool.	3
5	3	Проектирование цифровых фильтров КИХ и БИХ типов и фильтрация сигналов, используя стандартные функции и интерактивные средства программы SPTool.	3
6	3	Дифференциальные уравнения линейных динамических цепей. Собственные колебания. Импульсная и переходная характеристика. Интеграл Дюамеля и передаточная функция. Преобразование сигналов в пакете Симулинк	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к текущему контролю успеваемости	Каганов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризированный курс [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Радиотехника" В. И. Каганов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум : ИНФРА-М, 2018. - 496, [1] с. ил Френкс, Л. Теория сигналов Л. Френкс; Пер. с англ. М. Р. Краевской, Р. М. Седлецкого; Под ред. Д. Е. Вакмана. - М.: Советское радио, 1974. - 343 с. черт.	7	20
Реферат	Каганов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризированный курс [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Радиотехника" В. И. Каганов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум : ИНФРА-М, 2018. - 496, [1] с. ил.	7	33,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мест-р	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	проверка реферата	1	10	При оценивании результатов работы над рефератом используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Вес мероприятия 1, максимальный балл 10. Отлично: 10 баллов - за глубоко раскрытую тему. Использовано достаточное количество литературы по предложенной теме. Хорошо: 7 баллов - тема рефераты раскрыта, но использовано недостаточное количество литературных источников. Удовлетворительно: 4 балла - тема реферата раскрыта фрагментарно, поверхностно. Неудовлетворительно: 0 баллов - реферат не представлен для проверки.	зачет
2	7	Текущий контроль	Проверка лабораторной работы 1 "Программирование типовых процессов, используя средства программирования Matlab и средства обработки сигналов пакета Signal Processing Toolbox"	1	10	При оценивании результатов работы лабораторных работ используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Отлично: 10 баллов - за полный объем выполненных заданий и обоснование результатов. Оформление аккуратное с применением средств обработки информации в Маткад, EXEL и др. Использовано достаточное количество литературы по теме работы. Хорошо: 7 баллов - за полный объем выполненных заданий, но недостаточное обоснование	зачет

						результатов, использовано недостаточное количество литературных источников. Удовлетворительно: 4 балла - за неполный объем выполненных заданий и недостаточное обоснование результатов. Неудовлетворительно: 0 баллов - работа не представлена для проверку.	
3	7	Текущий контроль	Проверка лабораторной работы 2 "Построение сигналов с различного типа модуляцией. Спектральный анализ типовых процессов и импульсов при разных видах модуляции, используя средства обработки сигналов пакета Signal Processing Toolbox. Демодуляция сигналов."	1	0	При оценивании результатов работы лабораторных работ используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Отлично: 10 баллов - за полный объем выполненных заданий и обоснование результатов. Оформление аккуратное с применением средств обработки информации в Матлаб, EXEL и др. Использовано достаточное количество литературы по теме работы. Хорошо: 7 баллов - за полный объем выполненных заданий, но недостаточное обоснование результатов, использовано недостаточное количество литературных источников. Удовлетворительно: 4 балла - за неполный объем выполненных заданий и недостаточное обоснование результатов. Неудовлетворительно: 0 баллов - работа не представлена для проверку.	зачет
4	7	Текущий контроль	Проверка лабораторной работы 3 "Построение аналоговых и цифровых частотно-избирательных цепей резонансного типа на основе дискретизации уравнений конечно-разностным методом и их дальнейшего z-преобразования"	1	10	При оценивании результатов работы лабораторных работ используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Отлично: 10 баллов - за полный объем выполненных заданий и обоснование результатов. Оформление аккуратное с применением средств обработки информации в Матлаб, EXEL и др. Использовано достаточное количество литературы по теме работы. Хорошо: 7 баллов - за полный объем выполненных заданий, но недостаточное обоснование	зачет

						результатов, использовано недостаточное количество литературных источников. Удовлетворительно: 4 балла - за неполный объем выполненных заданий и недостаточное обоснование результатов. Неудовлетворительно: 0 баллов - работа не представлена для проверку.	
5	7	Текущий контроль	Проверка лабораторной работы 3 "Построение аналоговых и цифровых частотно-избирательных цепей резонансного типа на основе дискретизации уравнений конечно-разностным методом и их дальнейшего z-преобразования"	1	10	При оценивании результатов работы лабораторных работ используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Отлично: 10 баллов - за полный объем выполненных заданий и обоснование результатов. Оформление аккуратное с применением средств обработки информации в Матлаб, EXEL и др. Использовано достаточное количество литературы по теме работы. Хорошо: 7 баллов - за полный объем выполненных заданий, но недостаточное обоснование результатов, использовано недостаточное количество литературных источников. Удовлетворительно: 4 балла - за неполный объем выполненных заданий и недостаточное обоснование результатов. Неудовлетворительно: 0 баллов - работа не представлена для проверку.	зачет
6	7	Текущий контроль	Проверка лабораторной работы 5 "Проектирование цифровых фильтров КИХ и БИХ типов и фильтрация сигналов, используя стандартные функции и интерактивные средства программы SPTool."	1	10	При оценивании результатов работы лабораторных работ используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Отлично: 10 баллов - за полный объем выполненных заданий и обоснование результатов. Оформление аккуратное с применением средств обработки информации в Матлаб, EXEL и др. Использовано достаточное количество литературы по теме работы. Хорошо: 7 баллов - за полный объем выполненных заданий, но недостаточное обоснование	зачет

						результатов, использовано недостаточное количество литературных источников. Удовлетворительно: 4 балла - за неполный объем выполненных заданий и недостаточное обоснование результатов. Неудовлетворительно: 0 баллов - работа не представлена для проверку.	
7	7	Текущий контроль	Проверка лабораторной работы 6 "Дифференциальные уравнения линейных динамических цепей. Собственные колебания. Импульсная и переходная характеристика. Интеграл Дюамеля и передаточная функция. Преобразование сигналов в пакете Симулинк"	1	10	При оценивании результатов работы лабораторных работ используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Отлично: 10 баллов - за полный объем выполненных заданий и обоснование результатов. Оформление аккуратное с применением средств обработки информации в Матлаб, EXEL и др. Использовано достаточное количество литературы по теме работы. Хорошо: 7 баллов - за полный объем выполненных заданий, но недостаточное обоснование результатов, использовано недостаточное количество литературных источников. Удовлетворительно: 4 балла - за неполный объем выполненных заданий и недостаточное обоснование результатов. Неудовлетворительно: 0 баллов - работа не представлена для проверку.	зачет
8	7	Текущий контроль	Проверка лабораторной работы 8 "Дискретизация и восстановление сигналов. Теорема Котельникова. Спектры дискретных сигналов и их анализ."	1	10	При оценивании результатов работы лабораторных работ используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Отлично: 10 баллов - за полный объем выполненных заданий и обоснование результатов. Оформление аккуратное с применением средств обработки информации в Матлаб, EXEL и др. Использовано достаточное количество литературы по теме работы. Хорошо: 7 баллов - за полный объем выполненных заданий, но недостаточное обоснование	зачет

						результатов, использовано недостаточное количество литературных источников. Удовлетворительно: 4 балла - за неполный объем выполненных заданий и недостаточное обоснование результатов. Неудовлетворительно: 0 баллов - работа не представлена для проверку.	
9	7	Проме-жуточная аттестация	Зачет по дисциплине	-	3	Зачет происходит в форме тестирования по пройденным разделам. Защита всех практических работ и презентаций по темам рефератов является условием допуска к зачету. При оценивании результатов мероприятия используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Студенту необходимо ответить на тест, состоящий из 12 вопросов. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60% Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет происходит в форме тестирования по пройденным разделам. Защита всех практических работ и презентаций по темам рефератов является условием допуска к зачету. При оценивании результатов мероприятия используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Студенту необходимо ответить на тест, состоящий из 12 вопросов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-1	Знает: Современные методы преобразования измерительных аналоговых, случайных и дискретных сигналов; технологии обработки информации на основе различных типов операторных преобразований, спектрального анализа и вейвлетов; аналоговую и цифровую фильтрацию сигналов; методы расчета преобразования сигналов линейными и нелинейными цепями	+		+				+		+
ПК-1	Умеет: Использовать теорию случайных процессов для получения статистических характеристик систем и процессов, применять принципы частотного и корреляционного анализа, спектрального и	+		+				+		+

	операторного метода для расчета параметров цепей и систем								
ПК-1	Имеет практический опыт: Работы с современными инструментами расчета и преобразования сигналов с помощью специализированных вычислительных систем	+		+					+
ПК-5	Знает: Способы аналоговой и цифровой фильтрации экспериментальных сигналов; теоретические основы работы систем обработки информации на основе измерительных сигналов с использованием ЦАП-АЦП; основные свойства спектров сигналов; принципы оптимальной линейной фильтрации		+		+	+	+		+	+
ПК-5	Умеет: Работать со спектрами сигналов, уметь их читать и анализировать; использовать способы аналоговой и цифровой фильтрации экспериментальных сигналов; использовать теоретические основы работы систем обработки информации на основе измерительных сигналов с использованием ЦАП-АЦП		+		+	+	+		+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: Работы с основными инструментами обработки сигналов в системе Matlab и LabView с акцентом на их возможности в области регистрации и фильтрации сигналов		+		+					+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Баскаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы Учеб. для вузов по специальности "Радиотехника" С. И. Баскаков. - 5-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2005. - 462 с.
2. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов Учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" А. Б. Сергиенко. - СПб. и др.: Питер, 2003. - 603 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Галустов, Г. Г. Радиотехнические цепи и сигналы. Примеры и задачи Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов Под ред. И. С. Гоноровского. - М.: Радио и связь, 1989. - 248 с. ил.
2. Каганов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризированный курс [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Радиотехника" В. И. Каганов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум : ИНФРА-М, 2018. - 496, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Датчики и системы
2. Измерительная техника

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Некрасов С.Г. Преобразование измерительных сигналов: Учебное пособие к лабораторным работам. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2003. – 85 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Некрасов С.Г. Преобразование измерительных сигналов: Учебное пособие к лабораторным работам. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2003. – 85 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Н.А. Каратаева , Е.П. Ворошилин . Радиотехнические цепи и сигналы. - Издательство: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. - 29с. https://e.lanbook.com/book/10852#authors
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	С.И. Богомолов. Радиотехнические цепи и сигналы: Методические указания по организации самостоятельной работы. - Издательство: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 25с. https://e.lanbook.com/book/10876#authors

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)
2. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	544 (3б)	Стенды, компьютерный класс на базе современных компьютеров с доступом в Интернет и к суперкомпьютеру ЮУрГУ