ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

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: 26.05.2023

С. Г. Некрасов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.04 Цифровая обработка сигналов
для направления 12.04.01 Приборостроение
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 957

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: 26.05.2023

М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Волосников А. С.
Пользователь: volosnikovas
Дата подписания: 25.05.2023

А. С. Волосников

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Глобальной целью изучения дисциплины «Цифровая обработка сигналов» является углубление общего информационного образования и информационной культуры студентов, а также формирование базовых практических знаний и навыков для прорведения исследований, разработок и применение технологий , направленных на развитие теории, применение приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, технических и биологических объектах. Основная задача – изучение и освоение навыков практического применения цифровой обработки сигналов в области . измерительных информационных технологий

Краткое содержание дисциплины

Математическое описание линейных дискретных систем Описание линейных дискретных систем в Z-области Структурные схемы линейных дискретных систем Математическое описание цифровых сигналов в измерительных системах Квантование сигналов в цифровых измерительных системах Цифровая фильтрация сигналов в измерительных системах Цифровой спектральный анализ сигналов в измерительной технике

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Знает: методы математического описания линейных дискретных систем; основные этапы проектирования цифровых фильтров; основные методы синтеза и анализа частотно-избирательных цифровых фильтров Умеет: использовать интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода или редактирования различных технических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей) с целью объяснения математического описания линейных дискретных систем в виде алгоритмов, обсуждения результатов компьютерного моделирования линейных дискретных систем на основе их математического описания и т.д. Имеет практический опыт: демонстрации интегративных умений, необходимых для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях в данной предметной области
ПК-1 Способен осуществлять организацию и управление проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, определенных созданием конкурентоспособной наукоемкой продукции	Знает: преимущества, недостатки и сферы применения различных методов ЦОС Умеет: рассчитывать и проектировать цифровые устройства для решения конкретных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, определенных созданием конкурентоспособной наукоемкой продукции

	Имеет практический опыт: работы с цифровыми устройствами различного назначения; проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, включающих расчет характерных частот аналого-цифрового преобразования при различных видах спектров входных сигналов, расчет требуемых основных параметров ЦАП для систем ЦОС, исследование устройств формирования и преобразования сигналов и др.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности, 1.Ф.01 Распределенные интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими процессами, 1.Ф.03 Нейросетевые технологии, 1.Ф.02 Беспроводные технологии передачи измерительной информации и данных	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.02 Беспроводные технологии передачи измерительной информации и данных	Знает: способы организации и координации работы участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов при выполнении наиболее ответственных частей проекта: организации технологии передачи дискретных данных и выбор аппаратных средств; выбор протоколов локальных компьютерных сетей передачи данных, протоколов сетевого уровня при построении больших сетей и др., методы проектирования беспроводных компьютерных и промышленных сетей Умеет: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным сетевым технологиям, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональнойдеятельности; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; настраивать и администрировать аппаратное и программное обеспечение компьютерных сетей., осуществлять организацию работ по созданию беспроводных

	сетей передачи измерительной информации и данных Имеет практический опыт: решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; готовностью к участию в командной работе по отладке и сдаче в эксплуатацию подсистем передачи данных различных информационно-измерительных систем., управления проведением опытно-конструкторских работ в области беспроводных сетей передачи измерительной информации и данных
1.Ф.01 Распределенные интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими процессами	Знает: современную научную методологию, новые методы исследования, методы синтеза систем программного управления, реализацию синтезированной системы на различной элементной базе, структуру и состав распределенных интеллектуальных автоматизированных систем управления технологическими процессами в промышленности, инструкции по эксплуатации технологического оборудования, режимы производства, контроль качества приборов систем и их элементов, методы инженерного прогнозирования и диагностических моделей состояния приборов и систем в процессе их эксплуатации Умеет: осуществлять организацию и управление проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; поставить задачу на автоматизацию объекта, требующего в основном систему циклового программного управления; выбрать элементную базу для реализации системы автоматизации; выполнить принципиальную схему разработанной системы автоматизации объекта , составлять техническую документацию, разрабатывать и внедрять технологические процессы и режимы производства Имеет практический опыт: решения задач, решаемых различными этажами иерархии управления технологическими комплексами, работы с системами автоматизации технологических процессов и промышленных установок, создания прогностических моделей в технологических процессах, программ испытаний, инструкций по эксплуатации
1.Ф.03 Нейросетевые технологии	Знает: способы решения интегративных задач, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) в своей предметной области, включая характеристики основных элементов нейронных сетей (НС), топологию, назначение и области применения наиболее

	распространенных НС, наиболее распространенных методов обучения НС, модели и типовые приемы проектирования нечетких НС и генетических алгоритмов., основные источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет) по вопросам разработки, обучения и применения нейронных сетей Умеет: представить результаты профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, при этом внимание должно быть уделено узкопрофессиональным вопросам, включая выбор топологии НС для конкретной задачи; выбор метода обучения НС в зависимости от требований, ограничений и типа решаемой задачи; программной реализации НС с любой топологией и др., квалифицированно анализировать и обобщать информацию из различных источников научно-технической информации по вопросам разработки, обучения и применения искусственных нейронных сетей Имеет практический опыт: демонстрации интегративного умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, реализации приоритетов собственной деятельности и способы ее совершенствования по применению современных инструментальных средств для проектирования и реализации искусственных нейронных сетей
1.О.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности	Знает: иностранный язык (английский) в объеме активного владения; специфику межличностных отношений и этических норм бизнеса в стране изучаемого языка, специфику ведения бизнеса в различных странах, а также новые тенденции в деловой среде Умеет: говорить и писать на иностранном языке на общественно-политические темы; переводить письменно и устно тексты профессиональной направленности в обоих направлениях (с родного и на родной язык); самостоятельно строить стратегию перевода в зависимости от вида перевода и коммуникативной ситуации; точно осознавать цель перевода/прагматическую установку, тип и адресность переводимого текста; определять стиль и жанр текста-оригинала; редактировать собственный перевод; вести беседу – диалог в рамках заданной деловой темы Имеет практический опыт: нахождения в тексте оригинала важные с точки зрения основного содержания элементы; выбирать оптимальные переводческие решения, используя различные приемы, обеспечивающие смысловую, стилистическую и прагматическую адекватность перевода оригиналу; соотносить аббревиатуры, символы, формулы с аналогами в родном языке; компенсировать при переводе недостаток в

	предметных, языковых и фоновых знаниях с помощью справочных материалов (в том числе словарей разных типов).

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 129,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	252	108	144
Аудиторные занятия:	112	48	64
Лекции (Л)	16	16	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	32	0	32
Самостоятельная работа (СРС)	122,25	53,75	68,5
Подготовка к экзамену	10	0	10
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	20	0	20
Выполнение курсовой работы	18,5	0	18.5
Подготовка к практическим занятиям	73,75	53.75	20
Консультации и промежуточная аттестация	17,75	6,25	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Математическое описание линейных дискретных систем	10	2	6	2
2	Описание линейных дискретных систем в Z-области	10	2	6	2
3	Структурные схемы линейных дис-кретных систем	10	2	6	2
4	Математическое описание цифровых сигналов в измерительных системах	14	2	6	6
5	Квантование сигналов в цифровых из-мерительных системах	20	2	12	6
6	Цифровая фильтрация сигналов в изме-рительных системах	18	2	10	6
7	Цифровой спектральный анализ сигна-лов в измерительной технике	30	4	18	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во

			часов
1	1	Соотношения вход/выход в дискретных системах	0,5
2	1	Рекурсивные и нерекурсивные линейные дискретные системы	0,5
3	1	Системы с конечной и бесконечной импульсными характеристиками	1
4	2	Передаточная функция и разностное уравнение	0,5
5	2	Карты нулей и полюсов	0,5
6	2	Решение разностных уравнений	1
7	3	Структуры рекурсивных систем	1
8	3	Структуры нерекурсивных систем	1
9	4	Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье	1
10	4	Алгоритмы быстрого преобразования Фурье	1
11	5	Шум аналого-цифрового преобразования	0,5
12	5	Собственный шум цифровой системы. Полный выходной шум цифровой системы	0,5
13	5	Эффекты квантования коэффициентов цифровой системы	1
14	6	Определения и классификация цифровых фильтров	0,25
15	6	Синтез цифровых фильтров	0,25
16	6	Цифровые фильтры с конечной импульсной характеристи-кой	0,25
17	6	Цифровые фильтры с бесконечной импульсной характери-стикой	0,25
18	6	Многоканальные цифровые фильтры	0,25
19	6	Применение цифровых фильтров для обнаружения сигналов в шуме	0,25
20	6	Повышение качества сигналов в измерительной технике с использованием цифровой фильтрации	0,5
21	7	Задачи спектрального анализа сигналов в измерительной технике	0,25
22	7	Спектральный анализ в оценке качества сигналов при реше-нии задач энергосбережения	0,25
23	7	Спектральный анализ и быстрое преобразование Фурье	0,25
24	7	Сигналы в измерительных системах как случайные процессы	0,25
25	7	Классические методы оценивания спектра сигналов	0,25
26	7	Параметрические модели случайных процессов	0,25
27	7	Авторегрессионное спектральное оценивание сигналов	0,25
28	7	Спектральное оценивание сигналов на основе моделей авторегрессии - скользящего среднего	0,25
29	7	Метод Прони. Декомпозиция измерительного сигнала на свободные и вынужденные колебания	0,5
30	7	Задача декомпозиции сигналов в измерительной технике	0,5
31	7	Вейвлет-технология анализа и очистки измерительных сиг-налов от шума	0,5
32	7	Многоканальный цифровой спектральный анализ сигналов в измерительной технике	0,5

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Построение математических моделей линейных дискрет-ных систем, передаточных функций и разностных уравне-ний.	6
2	2	Решения разностных уравнений	6
3	3	Построение структурных схем линейных дискретных систем	6
4	4	Вычисление спектров дискретных сигналов	6

5	5	Расчет шума аналого-цифрового преобразования, собст-венного шума цифровой системы.	6
6	5	Анализ эффектов квантования коэффициентов системы.	6
7	6	Анализ методов синтеза цифровых фильтров различных видов. Расчет многоканальных цифровых фильтров.	6
8	6	Расчет задач обнаружения сигналов в шуме с использованием цифровой фильтрации. Применение цифровой фильтрации для очистки сигналов от шума.	4
9	7	Анализ задач оценки спектров сигналов в измерительной технике. Оценка качества сигналов. Вычисления спектра сигналов с использованием классических методов, пара-метрического моделирования, метода Прони.	6
10	7	Решение задач очистки измерительных сигналов от шума с использованием вейвлет-анализа.	6
11	7	Вычисление спектров многоканальных сигналов в измерительной технике.	6

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Построение математических моделей линейных дискретных систем, передаточных функций и разностных уравнений.	2
2	2	Решения разностных уравнений	2
3	3	Построение структурных схем линейных дискретных сиспем.	2
4	4	Вычисление спектров дискретных сигналов	6
5	5	Расчет шума аналого-цифрового преобразования, собствен-ного шума цифровой системы. Анализ эффектов квантова-ния коэффициентов системы	6
6	6	Анализ методов синтеза цифровых фильтров различных видов. Расчет многоканальных цифровых фильтров.	4
7	6	Расчет задач обнаружения сигналов в шуме с использованием цифровой фильтрации. Применение цифровой фильтрации для очистки сигналов от шума.	2
8	7	Анализ задач оценки спектров сигналов в измерительной технике. Оценка качества сигналов. Вычисления спектра сигналов с использованием классических методов, парамет-рического моделирования, метода Прони.	4
9	7	Решение задач очистки измерительных сигналов от шума с использованием вейвлет-анализа. Вычисление спектров многоканальных сигналов в измерительной технике.	4

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 экзамену	Лекции по курсу ЦОС для самостоятельного изучения магистрами https://edu.susu.ru/course/view.php?id=92086 Гольденберг, Л. М. Цифровая обработка сигналов Справ. Л. М. Гольденберг, Б. Д. Матюшкин, М. Н. Поляк. - М.: Радио и связь, 1985. - 312 с. ил. Марпл, С. Л. (мл.) Цифровой спектральный анализ и его	3	10

	приложения Пер. с англ. О. И. Хабарова, Г. А. Сидоровой; Под ред. И. С. Рыжака. - М.: Мир, 1990. - 584 с. ил.		
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	Рагозин А. Н. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ (Моделирование в Matlab) Методические указания к практическим занятиям. Челябинск 2020 Рагозин А. Н. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ (Моделирование в Matlab) Методические указания к лабораторным работам Челябинск 2019 Рагозин А. Н. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ Методические указания к лабораторным работам Челябинск 2019 https://edu.susu.ru/course/view.php?id=92086	3	20
Выполнение курсовой работы	Рагозин А. Н. Цифровая обработка сигналов Методические рекомендации к курсовой работе Челябинск 2016 https://edu.susu.ru/course/view.php?id=92086	3	18,5
Подготовка к практическим занятиям	Гольденберг, Л. М. Цифровая обработка сигналов Справ. Л. М. Гольденберг, Б. Д. Матюшкин, М. Н. Поляк. - М.: Радио и связь, 1985. - 312 с. ил. Марпл, С. Л. (мл.) Цифровой спектральный анализ и его приложения Пер. с англ. О. И. Хабарова, Г. А. Сидоровой; Под ред. И. С. Рыжака. - М.: Мир, 1990. - 584 с. ил. Рагозин А. Н. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ (Моделирование в Matlab) Методические указания к практическим занятиям. Челябинск 2020 Рагозин А. Н. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ (Моделирование в Matlab) Методические указания к лабораторным работам Челябинск 2019 Рагозин А. Н. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ Методические указания к лабораторным работам Челябинск 2019 https://edu.susu.ru/course/view.php?id=92086	2	53,75
Подготовка к практическим занятиям	Рагозин А. Н. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ (Моделирование в Matlab) Методические указания к практическим занятиям. Челябинск 2020 Рагозин А. Н. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ (Моделирование в Matlab) Методические указания к лабораторным работам Челябинск 2019 Рагозин А. Н. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ Методические указания к лабораторным работам Челябинск 2019 https://edu.susu.ru/course/view.php?id=92086	3	20

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Практическая работа № 1	1	100	Максимальный балл - 100, проходной балл - 60 100 баллов - Работа выполнена без замечаний от 80 до 90 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер от 60 до 70 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки от 00 до 50 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла.	зачет
2	2	Текущий контроль	Практическая работа № 2	1	100	Максимальный балл - 100, проходной балл - 60 100 баллов - Работа выполнена без замечаний от 80 до 90 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер от 60 до 70 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки от 00 до 50 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла.	зачет
3	2	Текущий контроль	Практическая работа № 3	1	100	Максимальный балл - 100, проходной балл - 60 100 баллов - Работа выполнена без замечаний от 80 до 90 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер от 60 до 70 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки от 00 до 50 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла.	зачет

4	2	Текущий контроль	Практическая работа № 4	1	100	Максимальный балл - 100, проходной балл - 60 100 баллов - Работа выполнена без замечаний от 80 до 90 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер от 60 до 70 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки от 00 до 50 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла.	зачет
5	2	Текущий контроль	Практическая работа № 5	1	100	Максимальный балл - 100, проходной балл - 60 100 баллов - Работа выполнена без замечаний от 80 до 90 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер от 60 до 70 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки от 0 до 50 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла.	зачет
6	2	Текущий контроль	Практическая работа № 6	1	100	Максимальный балл - 100, проходной балл - 60 100 баллов - Работа выполнена без замечаний от 80 до 90 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер от 60 до 70 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки от 00 до 50 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла.	зачет
7	3	Текущий контроль	Практическая работа № 7	1	100	Максимальный балл - 100, проходной балл - 60 100 баллов - Работа выполнена без замечаний от 80 до 90 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер от 60 до 70 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки от 00 до 50 баллов - Работа не	экзамен

						представлена или требует полной переработки для получения проходного балла.	
8	3	Текущий контроль	Практическая работа № 8	1	100	Максимальный балл - 100, проходной балл - 60 100 баллов - Работа выполнена без замечаний от 80 до 90 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер от 60 до 70 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки от 00 до 50 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла.	экзамен
9	3	Текущий контроль	Работа №3. Спектральный анализ непериодических сигналов	1	100	Максимальный балл - 100, проходной балл - 60 100 баллов - Работа выполнена без замечаний от 80 до 90 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер от 60 до 70 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки от 00 до 50 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла.	экзамен
10	3	Текущий контроль	Работа №4 Дискретизация и восстановление сигналов	1	100	Максимальный балл - 100, проходной балл - 60 100 баллов - Работа выполнена без замечаний от 80 до 90 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер от 60 до 70 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки от 00 до 50 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла.	экзамен
11	3	Текущий контроль	Работа №5 Цифровая линейная фильтрация	1	100	Максимальный балл - 100, проходной балл - 60 100 баллов - Работа выполнена без замечаний от 80 до 90 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер от 60 до 70 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие	экзамен

						доработки от 00 до 50 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла.	
12	3	Текущий контроль	Работа №6 Цифровая линейная фильтрация случайных процессов	1	100	Максимальный балл - 100, проходной балл - 60 100 баллов - Работа выполнена без замечаний от 80 до 90 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер от 60 до 70 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки от 00 до 50 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла.	экзамен
13	2	Проме-жуточная аттестация	Зачёт	-	100	Зачёт суммарно содержит 70 баллов. Баллы за семестр (30 баллов максимум) и баллы за зачёт (70 баллов максимум) суммируются и в зависимости от суммы балов получаем: оценка "отлично", если в сумме набрано не менее 84 баллов; оценка "хорошо", если в сумме набрано от 74 до 83 баллов; оценка "Удовлетворительно", если в сумме набрано от 60 до 73 баллов; оценка "неудовлетворительно", если в сумме набрано менее 60 баллов. Зачёт проставляется при оценке "Удовлетворительно" и выше.	зачет
14	3	Проме-жуточная аттестация	экзамен	-	100	Экзамен суммарно содержит 70 баллов. Баллы за семестр (30 баллов максимум) и баллы за экзамен (70 баллов максимум) суммируются и в зависимости от суммы балов получаем: оценка "отлично", если в сумме набрано не менее 84 баллов; оценка "хорошо", если в сумме набрано от 74 до 83 баллов; оценка "Удовлетворительно", если в сумме набрано от 60 до 73 баллов; оценка "неудовлетворительно", если в сумме набрано менее 60 баллов.	экзамен
15	3	Курсовая работа/проект	курсовые работы	-	100	Проверка курсовых работ на соответствие техническому заданию. Отлично: Полное соответствие техническому заданию Хорошо: Наличие неполного отражения расчётных результатов Удовлетворительно: Неполное	кур-совые работы

						соответствие техническому заданию Неудовлетворительно: Несоответствие техническому заданию	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Ответы на три вопроса (назначено преподавателем) из списка вопросов для зачётв по всем разделам дисциплины. Зачёт суммарно содержит 40 баллов. Баллы за семестр (60 баллов максимум) и баллы за зачёт (40 баллов максимум) суммируются и в зависимости от суммы балов получаем: оценка "отлично", если в сумме набрано не менее 84 баллов; оценка "хорошо", если в сумме набрано от 75 до 83 баллов; оценка "Удовлетворительно", если в сумме набрано от 70 до 74 баллов; оценка "неудовлетворительно", если в сумме набрано менее 70 баллов. Зачёт проставляется при оценке "Удовлетворительно" и выше.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Экзамен проыодится в виде подготовки и ответов на вопросы экзаменнационных билетов по дисциплине. Экзамен суммарно содержит 40 баллов. Баллы за семестр (60 баллов максимум) и баллы за экзамен (40 баллов максимум) суммируются и в зависимости от суммы балов получаем: оценка "отлично", если в сумме набрано не менее 84 баллов; оценка "хорошо", если в сумме набрано от 75 до 83 баллов; оценка "Удовлетворительно", если в сумме набрано от 70 до 74 баллов; оценка "неудовлетворительно", если в сумме набрано менее 70 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	Проверка курсовых работ на соответствие техническому заданию. Отлично: Полное соответствие техническому заданию Хорошо: Наличие неполного отражения расчётных результатов Удовлетворительно: Неполное соответствие техническому заданию Неудовлетворительно: Несоответствие техническому заданию	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
УК-4	Знает: методы математического описания линейных дискретных систем; основные этапы проектирования цифровых фильтров; основные методы синтеза и анализа частотно-избирательных цифровых фильтров	+	+		+	+	+	+		+		+	+	+	+	+
УК-4	Умеет: использовать интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода или редактирования различных технических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей) с целью объяснения математического описания линейных дискретных систем в виде алгоритмов, обсуждения результатов компьютерного моделирования линейных дискретных систем на основе их математического описания и т.д.	+	+		+	+	+	+		+		+	+	+	+	+

УК-4	Имеет практический опыт: демонстрации интегративных умений, необходимых для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях в данной предметной области		+		+	+	+	+		+		+	+	+	+	+
ПК-1	Знает: преимущества, недостатки и сферы применения различных методов ЦОС			+					+		+			+	+	+
ПК-1	Умеет: рассчитывать и проектировать цифровые устройства для решения конкретных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, определенных созданием конкурентоспособной наукоемкой продукции			+					+		+			+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: работы с цифровыми устройствами различного назначения; проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, включающих расчет характерных частот аналого-цифрового преобразования при различных видах спектров входных сигналов, расчет требуемых основных параметров ЦАП для систем ЦОС, исследование устройств формирования и преобразования сигналов и др.			+					+		+			+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Куприянов, М. С. Цифровая обработка сигналов: Процессоры. Алгоритмы. Средства проектирования. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Политехника, 2000. - 592 с. ил.
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.
3. 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.
4. Фуфаев, Э. В. Компьютерные технологии в приборостроении [Текст] учеб. пособие по направлению "Приборостроение" и приборостроит. специальностям Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева. - М.: Академия, 2009. - 333, [1] с.
5. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениюю 230100 "Информатика и вычисл. техника" Е. П. Угрюмов. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - XVII с., 797 с. ил

б) дополнительная литература:

1. Гришин, М. П. Информатика. Word, Excel [Текст] метод. пособие по выполнению практ. работ в компьютер. кл. М. П. Гришин; Моск. гос.

индустр. ун-т, Ин-т дистанц. образования. - Изд. 4-е, стер. - М.: Издательство МГИУ, 2008. - 64, [1] с. ил.

2. Лайонс, Р. Цифровая обработка сигналов Р. Лайонс; Пер. с англ. А. А. Бритова. - 2-е изд. - М.: Бином, 2006. - 652 с. ил.

3. Лэй, Э. Цифровая обработка сигналов для инженеров и технических специалистов [Текст] практ. рук. : пер. с англ. Э. Лэй. - М.: Группа ИДТ, 2007. - 335 с. ил. 25 см.

4. Павловская, Т. А. C#. Программирование на языке высокого уровня [Текст] учебник для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" Т. А. Павловская. - СПб. и др.: Питер, 2015. - 432 с. ил.

5. Парфилова, Н. И. Программирование. Основы алгоритмизации и программирования [Текст] учебник для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" Н. И. Парфилова, А. Н. Пылькин, Б. Г. Трусов ; под ред. Б. Г. Трусова. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2014. - 239, [1] с. ил.

6. Романовский, И. В. Дискретный анализ [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 351500 "Мат. обеспечение и администрирование информ. систем" И. В. Романовский. - 4-е изд., испр. и доп. - СПб.: Невский диалект : БХВ-Петербург, 2008. - 336 с. ил.

7. Смит, С. Цифровая обработка сигналов [Текст] практ. рук. для инженеров и науч. работников С. Смит ; пер. с англ. А. Ю. Линовича и др. - М.: Додэка-XXI, 2011. - 718 с. ил., табл. 1 электрон. опт. диск

8. Солонина, А. И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению подготовки 210400 "Телекоммуникации" А. И. Солонина, С. М. Арбузов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 806 с. ил.

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

1. Журнал "Цифровая обработка сигналов". Российское НТОРЭС им. А.С. Попова

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Рагозин А. Н. Цифровая обработка сигналов Методические рекомендации к курсовой работе Челябинск 2016

2. Рагозин А. Н. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ (Моделирование в Matlab) Методические указания к лабораторным работам Челябинск 2016

3. Рагозин А. Н. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ (Моделирование в Matlab) Методические указания к практическим занятиям. Челябинск 2020

4. Рагозин А. Н. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ Методические указания к лабораторным работам Челябинск 2016

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Рагозин А. Н. Цифровая обработка сигналов Методические рекомендации к курсовой работе Челябинск 2016

2. Рагозин А. Н. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ (Моделирование в Matlab) Методические указания к лабораторным работам Челябинск 2016

3. Рагозин А. Н. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ (Моделирование в Matlab) Методические указания к практическим занятиям. Челябинск 2020

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Рагозин А. Н. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ Методические указания к лабораторным работам Челябинск 2016 https://edu.susu.ru/course/view.php?id=142430
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Рагозин А. Н. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ (Моделирование в Matlab) Методические указания к лабораторным работам Челябинск 2016 https://edu.susu.ru/course/view.php?id=142430
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Рагозин А. Н. Цифровая обработка сигналов Методические рекомендации к курсовой работе Челябинск 2016 https://edu.susu.ru/course/view.php?id=142430

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
3. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -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	913 (3б)	Компьютерный класс. Цифровые программные модели в форме Windows – приложений, объединённые в общий пакет «ЦОС Лабораторный практикум»
Лекции	912 (3б)	Компьютерная техника
Лабораторные занятия	913 (3б)	Компьютерный класс. Цифровые программные модели в форме Windows – приложений, объединённые в общий пакет «ЦОС Лабораторный практикум»