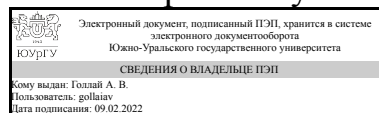


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С1.03 Цифровая обработка сигналов в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления для специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

уровень Специалитет

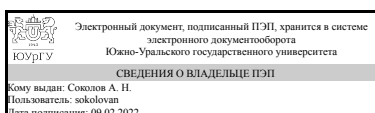
специализация Безопасность значимых объектов критической информационной инфраструктуры

форма обучения очная

кафедра-разработчик Защита информации

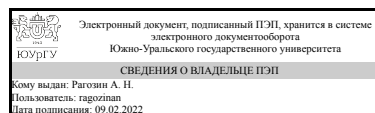
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утверждённым приказом Минобрнауки от 26.11.2020 № 1457

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



А. Н. Соколов

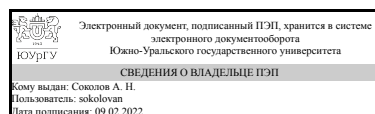
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. Н. Рагозин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.



А. Н. Соколов

1. Цели и задачи дисциплины

Глобальной целью изучения дисциплины «Цифровая обработка сигналов в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления» является углубление общего информационного образования и информационной культуры студентов, а также формирование базовых практических знаний и навыков для проведения исследований, разработок и применение технологий, направленных на развитие теории, применение приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления. Основная задача – изучение и освоение навыков практического применения цифровой обработки сигналов в области в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления.

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 системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления
Квантование сигналов в цифровых системах
Цифровая фильтрация сигналов в системах
Цифровой спектральный анализ сигналов в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления
Многоканальный цифровой спектральный анализ сигналов в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен моделировать защищенные автоматизированные системы с целью анализа их уязвимостей и эффективности средств и способов защиты информации	Знает: основы теории цифровой обработки сигналов как теоретической базы для разработки и исследования методов обработки, приема и передачи данных в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления Умеет: формировать математическое описание дискретных систем в виде алгоритмов; выполнять компьютерное моделирование дискретных систем на основе их математического описания Имеет практический опыт: составления математических моделей дискретных систем и сигналов; разработки алгоритмов цифровой обработки сигналов в системах информационной безопасности; выбора методов проведения и обработки экспериментальных исследований, оформления научно-технических отчетов, обзоров, докладов, статей
ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения по защите информации в	Знает: основные алгоритмы при цифровой обработке сигналов, факторы, определяющие

автоматизированных системах	<p>связь эксплуатационных свойств систем цифровой обработки сигналов с их техническими характеристиками</p> <p>Умеет: обоснованно оценивать необходимые параметры дискретизации и квантования, интерполяции и децимации сигналов; объяснять принцип методов оценки параметров сигналов, используемых в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления; изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт и организовывать работы по практическому использованию новых технологий в области цифровой обработки сигналов</p> <p>Имеет практический опыт: применения типовых прикладных пакетов для синтеза алгоритмов цифровой обработки сигналов, используемых в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления</p>
-----------------------------	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Электродинамика и распространение радиоволн, Электромагнитные поля и волны, Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр)</p>	<p>Методы интеллектуального анализа данных в обеспечении информационной безопасности, Математическое моделирование информационных потоков и систем защиты информации, Защита электронного документооборота, Кибербезопасность интеллектуальных автоматизированных систем управления технологическими процессами, Кодирование информации в автоматизированных системах управления, Технологии защиты информации в различных отраслях деятельности, Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр)</p>

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

Дисциплина	Требования
Электромагнитные поля и волны	<p>Знает: методы проведения физических исследований, технические и программные средства, применяемые при анализе электромагнитных полей и волн</p> <p>Умеет: использовать методы проведения физических исследований, технические и программные средства для анализа электромагнитных полей</p>

	технических средств автоматизированных систем Имеет практический опыт: применения методик исследования электромагнитных полей
Электродинамика и распространение радиоволн	Знает: уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; основные типы антенн, применяемых при анализе электромагнитных полей Умеет: использовать методы исследования электромагнитных полей для оценки физических характеристик технических средств автоматизированных систем Имеет практический опыт: применения исследовательских методов электродинамики и распространения радиоволн
Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр)	Знает: назначение, функции и структуру информационных и библиографических систем; методы поиска, изучения и обобщения научно-технической литературы, нормативных и методических материалов; основные методы исследования по теме своей научно-исследовательской работы Умеет: определять параметры информационной системы и ее структуру в соответствии с заданными функциями; составлять обзоры по вопросам обеспечения информационной безопасности по теме своей научно-исследовательской работы; применять методы исследования по теме своей научно-исследовательской работы Имеет практический опыт: навыками поиска и изучения научно-технической литературы, а также изложения и оформления результатов своей научно-исследовательской работы

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к лабораторным работам и оформление	49,5	49,5

отчетов		
Подготовка к экзамену	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Математическое описание линейных дискретных систем	2	2	0	0
2	Описание линейных дискретных систем в Z-области	2	2	0	0
3	Структурные схемы линейных дискретных систем	2	2	0	0
4	Математическое описание цифровых сигналов в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления	12	4	0	8
5	Квантование сигналов в цифровых системах	2	2	0	0
6	Цифровая фильтрация сигналов в системах	30	12	0	18
7	Цифровой спектральный анализ сигналов в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления	10	4	0	6
8	Многоканальный цифровой спектральный анализ сигналов в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления	4	4	0	0

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	2
10	4	Алгоритмы быстрого преобразования Фурье. Соотношение в частотной и временной области непрерывных и дискретных сигналов. Корреляционный анализ сигналов.	2
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	1
15	6	Синтез цифровых фильтров	6
16	6	Цифровые фильтры с конечной импульсной характеристикой	1
17	6	Цифровые фильтры с бесконечной импульсной характеристикой	1

18	6	Многоканальные цифровые фильтры	1
19	6	Применение цифровых фильтров для обнаружения сигналов в шуме	1
20	6	Повышение качества сигналов в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных с использованием цифровой фильтрации	1
24	7	Сигналы в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управлениях как случайные процессы	1
25	7	Классические методы оценивания спектра сигналов	1
26	7	Параметрические модели случайных процессов	1
31	7	Вейвлет-технология анализа и очистки сигналов от шума в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления	1
32	8	Многоканальный цифровой спектральный анализ сигналов в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Вычисление спектров дискретных периодических сигналов	2
2	4	Соотношение в частотной и временной области непрерывных и дискретных сигналов.	4
3	4	Корреляционный анализ сигналов.	2
4	6	Фильтрация дискретных сигналов с использованием различных типов фильтров.	6
5	6	Фильтрация случайных процессов с использованием различных типов фильтров.	6
6	6	Синтез различных типов цифровых фильтров	6
7	7	Цифровой спектральный анализ сигналов в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления.	6

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 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	9	49,5

	https://edu.susu.ru/course/view.php?id=92086		
Подготовка к экзамену	<p>Лекции по курсу ЦОС для самостоятельного изучения</p> <p>https://edu.susu.ru/course/view.php?id=92086</p> <p>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.</p>	9	20

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Учитывается в ПА
1	9	Текущий контроль	Контрольное задание № 1	1	100	<p>Максимальный балл - 100, проходной балл - 60</p> <p>100 баллов - Работа выполнена без замечаний</p> <p>от 80 до 90 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер</p> <p>от 60 до 70 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки</p> <p>от 00 до 50 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла.</p>	экзамен
2	9	Текущий контроль	Контрольное задание № 2	1	100	<p>Максимальный балл - 100, проходной балл - 60</p> <p>100 баллов - Работа выполнена без замечаний</p> <p>от 80 до 90 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер</p> <p>от 60 до 70 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки</p> <p>от 00 до 50 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного</p>	экзамен

						балла.	
3	9	Текущий контроль	Контрольное задание № 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.	экзамен
4	9	Текущий контроль	Контрольное задание № 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.	экзамен
5	9	Текущий контроль	Контрольное задание № 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.	экзамен
6	9	Текущий контроль	Контрольное задание № 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.	
7	9	Промежуточная 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 баллов 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

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в виде подготовки и ответов на вопросы экзаменационных 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 баллов 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

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-1	Знает: основы теории цифровой обработки сигналов как теоретической базы для разработки и исследования методов обработки, приема и передачи данных в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: формировать математическое описание дискретных систем в виде алгоритмов; выполнять компьютерное моделирование дискретных систем на основе их математического описания	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: составления математических моделей дискретных систем и сигналов; разработки алгоритмов цифровой обработки сигналов в системах информационной безопасности; выбора методов проведения и обработки экспериментальных исследований, оформления научно-технических отчетов, обзоров, докладов, статей	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Знает: основные алгоритмы при цифровой обработке сигналов, факторы, определяющие связь эксплуатационных свойств систем цифровой обработки сигналов с их техническими характеристиками			+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: обоснованно оценивать необходимые параметры дискретизации и квантования, интерполяции и децимации сигналов; объяснять принцип методов оценки параметров сигналов, используемых в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем			+	+	+	+	+

	управления; изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт и организовывать работы по практическому использованию новых технологий в области цифровой обработки сигналов								
ПК-2	Имеет практический опыт: применения типовых прикладных пакетов для синтеза алгоритмов цифровой обработки сигналов, используемых в системах обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления						+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.
2. 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.

б) дополнительная литература:

1. Лайонс, Р. Цифровая обработка сигналов Р. Лайонс; Пер. с англ. А. А. Бритова. - 2-е изд. - М.: Бином, 2006. - 652 с. ил.
2. Павловская, Т. А. С#. 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.
3. 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
4. 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 (Моделирование в Matlab) Методические указания к практическим занятиям. Челябинск 2020
2. Рагозин А. Н. Цифровая обработка сигналов Методические рекомендации к курсовой работе Челябинск 2016

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

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 (Моделирование в Matlab) Методические указания к практическим занятиям. Челябинск 2020

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

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

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 R2014b(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
4. -Python(бессрочно)
5. -Deductor Academic (бессрочно)
6. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	913 (3б)	Компьютерная техника
Лабораторные занятия	913 (3б)	Компьютерный класс. Цифровые программные модели в форме Windows – приложений, объединённые в общий пакет «ЦОС Лабораторный практикум», система компьютерного моделирования Matlab, система программирования Phyton