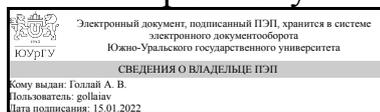


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.04 Математические методы представления сигналов и процессов для специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

уровень специалист тип программы Специалитет

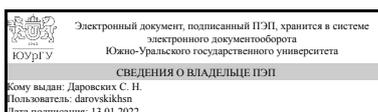
специализация Информационная безопасность автоматизированных систем критически важных объектов

форма обучения очная

кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

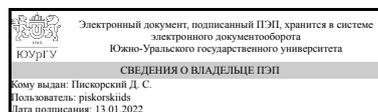
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1509

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



С. Н. Даровских

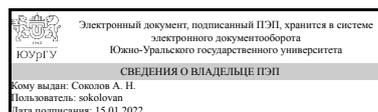
Разработчик программы,
старший преподаватель



Д. С. Пискорский

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Защита информации
к.техн.н., доц.



А. Н. Соколов

1. Цели и задачи дисциплины

Целями преподавания дисциплины "Математические методы представления сигналов и процессов" являются: формирование у студентов системы фундаментальных понятий и знаний в области обработки, анализа и синтеза основных классов радиотехнических сигналов и процессов, объединяющих их физические представления с математическими моделями, приобретение практических навыков компьютерного моделирования процессов обработки и анализа сигналов в радиотехнических устройствах и системах.

Краткое содержание дисциплины

Основы теории детерминированных сигналов (общие сведения о сигналах и их параметрах. Классификация сигналов, способы их представления и методы анализа). Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов (ряд Фурье, прямое и обратное преобразование Фурье). Свойства преобразований Фурье. Дискретизация сигналов и восстановление сигналов (теорема В.А. Котельникова). Модуляция сигналов (амплитудная, частотная, фазовая, импульсная и цифровая).

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-4 способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения современных информационных технологий для поиска информации в компьютерных системах, сетях, библиотечных фондах	Знать: Числовые параметры и характеристики сигналов. Основные процессы обработки и преобразования сигналов.
	Уметь: Аналитически записывать, рассчитывать и анализировать сигналы (спектры) и их результаты их преобразования. Использовать специализированное программное обеспечение для синтеза, анализа и обработки сигналов.
	Владеть: Практическими методами программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов.
ПК-9 способностью участвовать в разработке защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности	Знать: Аналитические способы представления сигналов во временной и частотной областях. Физические основы преобразования и обработки сигналов.
	Уметь: Использовать математический аппарат для решения практических задач связанных с обработкой, преобразованием и анализом сигналов.
	Владеть: Практическими способами расчета спектров сигналов и моделирования процессов их обработки в среде MATLAB.
ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач	Знать: Виды сигналов и способы их представления.
	Уметь: Вычислять амплитудные и фазовые спектры периодических сигналов. Спектральную плотность одиночных сигналов.

Владеть: Практическими методами анализа сигналов и процессов в том числе с помощью ПЭВМ в среде MATLAB.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.14 Основы теории цепей и электротехника, Б.1.05.02 Математический анализ	Б.1.38 Основы радиотехники, Б.1.11 Теория информации

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

Дисциплина	Требования
Б.1.05.02 Математический анализ	<p>Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа, основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа</p> <p>Умеет: использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах, использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах</p> <p>Имеет навыки: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания, решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания</p>
Б.1.14 Основы теории цепей и электротехника	<p>Знает: основные элементы электрических цепей и их параметры; основные методы анализа электрических цепей; основные характеристики режимы работы электрических цепей.</p> <p>Умеет: читать и понимать электрические схемы, решать задачи по теории цепей и электротехнике; объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на функциональные</p>

	свойства и переходные процессы электрических цепей; проводить экспериментальные исследования по теории цепей и электротехники. Имеет навыки: выполнения расчетов простейших электрических цепей, проведения лабораторных исследований, обработки, анализа и представления данных, полученных в результате экспериментальных исследований.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних заданий, составление отчетов по работам выполняемым в компьютерном классе. Подготовка к тестированию по темам: гармонический анализ и синтез сигналов; дискретизация сигналов; модуляция сигналов	60	60
Вид итогового 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	Основы теории детерминированных сигналов.	6	2	4	0
2	Спектральный анализ сигналов.	16	4	12	0
3	Дискретизация сигналов. Теорема В.А. Котельникова.	8	2	6	0
4	Модулированные сигналы.	18	8	10	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основы теории детерминированных сигналов Содержание лекции: общие сведения о сигналах и их параметрах. Классификация сигналов, способы их представления и методы анализа.	2

2	2	Спектральный анализ периодических сигналов Содержание лекции: разложение периодических сигналов ряд Фурье по гармоническому базису. Синтез сигналов.	2
3	2	Спектральный анализ непериодических сигналов. Преобразование Фурье. Содержание лекции: анализ непериодических сигналов с помощью прямого и обратного преобразований Фурье. Свойства преобразований Фурье.	2
4	3	Дискретизация сигналов Теорема В.А. Котельникова Содержание лекции: дискретизация и восстановление сигналов. Теорема В.А. Котельникова. Спектр дискретизованного сигнала.	2
5	4	Общие сведения о модуляции. Однотональная амплитудная модуляция. Содержание лекции: общие сведения о модуляции сигналов (принципы, виды и параметры). Однотональная амплитудная модуляция (аналитическая запись, осциллограммы, амплитудный и фазовый спектры)	2
6	4	Амплитудная модуляция при сложном модулирующем сигнале. Амплитудная манипуляция. Содержание лекции: амплитудная модуляция при сложном модулирующем сигнале, однополосная и балансная модуляция. Амплитудная манипуляция.	2
7	4	Сигналы с угловой модуляцией. Содержание лекции: частотная и фазовая модуляция, общие сведения, параметры, осциллограммы, расчет спектров.	2
8	4	Импульсная и цифровая модуляция. Содержание лекции: виды импульсной и цифровой видов модуляции.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основы работы в среде программирования MATLAB. Выполнение практической работы №1.	2
2	1	Основы работы в среде программирования MATLAB. Защита отчета по практической работе №1.	2
3-4	2	Анализ и синтез периодических сигналов. Выполнение практической работы №2.	4
5	2	Анализ и синтез периодических сигналов. Защита отчета по практической работе №2.	2
6-7	2	Изучение фундаментальных свойств преобразования Фурье. Выполнение практической работы №3.	4
8	2	Изучение фундаментальных свойств преобразования Фурье. Защита отчета по практической работе №3.	2
9-10	3	Дискретизация сигналов Теорема В.А. Котельникова. Выполнение практической работы №4.	4
11	3	Дискретизация сигналов Теорема В.А. Котельникова. Защита отчета по практической работе №4.	2
12	4	Амплитудная модуляция. Выполнение практической работы №5.	2
13	4	Амплитудная модуляция. Защита отчета по практической работе №5.	2
14	4	Угловая модуляция. Выполнение практической работы №6.	2
15	4	Угловая модуляция. Защита отчета по практической работе №6.	2
16	4	Контрольный опрос по курсу (тестирование)	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
<p>Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних заданий, составление отчетов по работам выполняемым в компьютерном классе. Подготовка к тестированию по темам: гармонический анализ и синтез сигналов; дискретизация сигналов; модуляция сигналов.</p>	<p>Подготовка к практической работе №1 - Баскаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы Учеб. для вузов по специальности "Радиотехника". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2000. (Глава 1, стр. 11-27). Подготовка к практической работе №2 - Баскаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы Учеб. для вузов по специальности "Радиотехника". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2000. (Глава 2, стр. 38-42). Подготовка к практической работе №3 - Баскаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы Учеб. для вузов по специальности "Радиотехника". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2000. (Глава 2, стр. 43-55). Подготовка к практической работе №4 - Баскаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы Учеб. для вузов по специальности "Радиотехника". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2000. (Глава 5, стр. 119-127). Подготовка к практической работе №5 - Баскаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы Учеб. для вузов по специальности "Радиотехника". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2000. (Глава 4, стр. 92-99). Подготовка к практической работе №6 - Баскаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы Учеб. для вузов по специальности "Радиотехника". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2000. (Глава 4, стр. 100-113).</p>	60

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Внедрение инфокоммуникационных технологий	Практические занятия и семинары	Использование ПЭВМ и специализированного ПО (MATLAB) для формирования, обработки и анализа сигналов.	32

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
-	-

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: -

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-4 способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения современных информационных технологий для поиска информации в компьютерных системах, сетях, библиотечных фондах	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Подготовка к практическим работам (выполнение домашних расчетов).
Все разделы	ПК-9 способностью участвовать в разработке защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Выполнение практических работ с применением ПЭВМ и специализированного ПО
Все разделы	ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Оформление и защита отчета по практическим работам
Все разделы	ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач	Зачет (контрольный опрос по курсу)	-

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Выполнение и защита отчетов по практическим работам	В курсе предусмотрено выполнение 6 практических работ по изучению свойств сигналов, их преобразованию и анализу спектров. Максимальная оценка за выполнение, оформление и защиту отчета по одной практической работе 10 баллов. При успешном выполнении всех 6-ти практических работ т можно набрать максимум 60 баллов. Критерии оценивания одной работы: 0 – 4 балла – выполнение работы 0б – работа не выполнена, 1б-3б – работа выполнена не в полном объеме, 4б – работа выполнена в полном объеме; 0 – 2 балла – оформление отчета 0б – отчет не оформлен, 1б – отчет оформлен с	Отлично: при наборе от 8 до 10 баллов Хорошо: при наборе от 6 до 7 баллов Удовлетворительно: при наборе от 4 до 5 баллов Неудовлетворительно: при наборе менее 4 баллов

	замечаниями, 2б – отчет оформлен без замечаний и содержит: титульный лист, цель работы и вариант задания, теоретические сведения по теме, листинг программы в MATLAB, результаты работы программы, выводы по работе; 0 – 4 баллов – защита отчета, путем ответа на вопросы 0б – нет ответа или неверные ответы на вопросы, 1б-3б- даны не полные ответы, 4б – даны полные ответы на вопросы; Итого максимальная оценка: 10 баллов. (За выполнение и защиту отчет по всем шести практическим занятиям максимальный балл равен 60).	
	Контрольный опрос по курсу проводится в виде тестирования по всем изученным темам, в конце семестра. Тест состоит из 20 вопросов, каждый вопрос оценивается в 2 балла. Максимальная оценка, при верном ответе на все вопросы: 40 баллов. Итоговая оценка (балл) по курсу получается путем суммирования баллов, набранных в ходе текущей аттестации (выполнение и защита отчетов по практическим работам, максимум 60 баллов) и зачета (промежуточной аттестации, максимальный балл 40). Итого максимальная оценка по курсу 100 баллов (дополнительно могут учитываться от 5 до 10 бонусных баллов, за участие в выставках, конференция, профориентационных мероприятиях).	Зачтено: при наборе от 60 до 100 баллов Не зачтено: при наборе менее 60 баллов

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Выполнение и защита отчетов по практическим работам	по темам практических работ (гармонический анализ и синтез сигналов; дискретизация сигналов; модуляция сигналов) ММПСиП - Выполнение и защита отчетов по практическим работам (текущий контроль).docx
	по всем разделам курса ММПСиП - Список вопросов к зачету.docx

8. 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". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2000. - 462 с. ил.
2. Нефедов, В. И. Основы радиоэлектроники Учеб. для вузов по радиотехн. специальностям. - М.: Высшая школа, 2000. - 398,[1] с. ил.
3. Гоноровский, И. С. Радиотехнические цепи и сигналы Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Радиотехника". - 5-е изд., испр. - М.: Дрофа, 2006. - 719 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Иванов, М. Т. Теоретические основы радиотехники Учеб. пособие для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Радиотехника" и направлению подгот. дипломир. специалистов "Радиотехника" М. Т. Иванов,

А. Б. Сергиенко, В. Н. Ушаков; Под ред. В. Н. Ушакова. - М.: Высшая школа, 2002. - 305, [1] 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.

3. Баскаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы Рук. к решению задач: Учеб. пособие для вузов по специальности "Радиотехника" С. И. Баскаков. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2002. - 211, [3] с.

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

1. -

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Математические методы представления сигналов и процессов: учебное пособие/ Н.В. Вдовина, Д.С. Пискорский. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 91 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Математические методы представления сигналов и процессов: учебное пособие/ Н.В. Вдовина, Д.С. Пискорский. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 91 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Математические методы представления сигналов и процессов: учебное пособие/ Н.В. Вдовина, Д.С. Пискорский. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 91 с. https://ict.susu.ru/
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мощенский, Ю.В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.В. Мощенский, А.С. Нечаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 216 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/87585
3	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для СПО / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под ред. В. И. Нефедова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 266 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03409-7. https://urait.ru/book/radiotekhnicheskie-цепи-i-signalny-469948

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Контроль самостоятельной работы	407 (ПЛК)	учебный компьютерный класс для проведения групповых занятий (15...20 компьютеров) с установленным программным обеспечением MatLab/Simulink; LabView; SystemView; MW Office
Практические занятия и семинары	407 (ПЛК)	учебный компьютерный класс для проведения групповых занятий (15...20 компьютеров) с установленным программным обеспечением MatLab/Simulink; LabView; SystemView; MW Office
Самостоятельная работа студента	407 (ПЛК)	учебный компьютерный класс для проведения групповых занятий (15...20 компьютеров) с установленным программным обеспечением MatLab/Simulink; LabView; SystemView; MW Office