ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ: Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранител в системе электронного документообротта (ОУргу Нальского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Григорые М. А. Пользователь: гудогостия Дата подписания: 06.09.2024

М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.04 Основы цифровой обработки сигналов для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

уровень Бакалавриат

профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

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

Разработчик программы, к.техн.н., доц., доцент



М. А. Григорьев

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооброрта (Южно-Уральского госудиретвенного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Колу выдан: Басков С. Н. Пользовитель: baskovan [дата подписания: 60.69 2024

С. Н. Басков

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является выяснение роли и значения цифровой обработки сигналов в приеме и передаче информации, особенностей и преимуществ цифрового представления сигналов, изучение алгоритмов цифровых преобразований, реализация цифровой обработки в телекоммуникационных, информационно-измерительных и управляющих системах и ее применение в различных областях науки, техники и производства.

Краткое содержание дисциплины

В процессе изучения дисциплины рассматриваются цифровые сигналы их назначение и применение цифровых сигналов и систем цифровой обработки сигналов. Спектральное представление цифровых сигналов, цифровая фильтрация и синтез цифровых фильтров.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения	Планируемые результаты
ОП ВО (компетенции) ПК-2 Способен проводить исследование автоматизированного объекта и готовить технико-экономическое обоснование создания автоматизированной системы управления технологическими процессами.	обучения по дисциплине Знает: Методики определения характеристик объекта автоматизации, правила их сбора, хранения и передачи их в код программы. Умеет: Осуществлять постановку задачи работникам на проведения обследования объекта автоматизации и разработку отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом с использованием программных продуктов, разработанных в объектно-ориентированной парадигме программирования. Имеет практический опыт: Навыками разработки технического задания на обследование объекта автоматизации для выявления основных параметров и закономерностей для составления кода.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электронная и микропроцессорная техника, Практикум по виду профессиональной деятельности (Электрооборудование промышленных предприятий и установок), Производственная практика (научноисследовательская работа) (5 семестр), Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Диагностика и надежность автоматизированных систем, Практикум по виду профессиональной деятельности (Системы управления электрических приводов), Автоматизация и роботизация типовых технологических процессов, Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии), Компьютерные технологии управления в робототехнике

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

Дисциплина	Требования
Электронная и микропроцессорная техника	Знает: Методики определения характеристик объекта автоматизации, правила их сбора, хранения и передачи их в код программы. Умеет: Осуществлять постановку задачи работникам на проведения обследования объекта автоматизации и разработку отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом с использованием программных продуктов, разработанных в объектно-ориентированной парадигме программирования. Имеет практический опыт: Навыками разработки технического задания на обследование объекта автоматизации для выявления основных параметров и закономерностей для составления кода.
Практикум по виду профессиональной деятельности (Электрооборудование промышленных предприятий и установок)	Знает: Принцип действия современных типов электрических машин постоянного и переменного тока, знать особенности их конструкции и характеристики. Умеет: Читать электрические схемы с применением электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электрических машин. Имеет практический опыт: Расчетов, анализа режимов работы и характеристик электрических машин, применяемых в системах автоматического управления.
Производственная практика (научно- исследовательская работа) (5 семестр)	Знает: Современные методы расчета и моделирования на ЭВМ элементов систем автоматизации. Умеет: Оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы. Имеет практический опыт: Пользования современными компьютерными и информационными технологиями в области автоматизации технологических процессов.
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: Методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; передачи и обработки информации с помощью компьютера., Методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Умеет: Использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации в профессиональной деятельности., Применять программные средства для оформления текстовой части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.

Имеет практический опыт: Работы с
прикладными программными средствами общего
и профессионального назначения., Поиска
информации с использованием компьютерной
техники и информационных технологий.

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 6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)		16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка и защита лабораторных работ	35,75	35.75
Подготовка к экзамену	18	18
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела			Объем аудиторных занятий			
		Наименование разделов дисциплины	по видам в часах			
			Всего	Л	ПЗ	ЛР
1		Цифровые сигналы. Назначение и применение цифровых сигналов и систем цифровой обработки сигналов	14	6	2	6
2	2	Спектральное представление цифровых сигналов	20	6	8	6
3	3	Цифровая фильтрация	14	4	6	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Непрерывные (аналоговые) и дискретные (цифровые) сигналы. Назначение и области применения цифровых сигналов и систем цифровой обработки сигналов (ЦОС).	2
2		Преобразование аналоговых сигналов в цифровые и обратное восстановление аналоговых сигналов. Теорема Котельникова.	2
3	l I	Верхняя граничная частота дискретизации и частота Найквиста Спектр дискретного сигнала.	2
4	2	Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) и обратное дискретное	2

		преобразование Фурье (ОДПФ). Основные свойства ДПФ.	
5	,	Практическая реализация вычислений ДПФ. Идентичность алгоритмов вычисления ДПФ и ОДПФ. Соответствие числовых значений физических величин (времени и частоты) и номеров дискретных последовательностей. Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ).	2
6		Теория z-преобразования. Определение z-преобразования дискретной последовательности. Примеры вычисления z-преобразования. Основные свойства z-преобразования.	2
7		Основные формулы теории преобразования аналоговых сигналов. Общий вид частотного коэффициента передачи аналоговых систем. Цифровые фильтры. Цифровая фильтрация методом ДПФ.	2
8	3	Алгоритм цифровой фильтрации и его физический смысл. Элементы цифровой фильтрации с использованием простых манипуляций данными (сглаживание данных, взятие разностей).	2

5.2. Практические занятия, семинары

<u>№</u> занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	1	Преобразование аналоговых сигналов в цифровые и обратное восстановление аналоговых сигналов.	2
2-3		Использование дискретного преобразования Фурье для вычисления спектра сигналов.	4
4-5	2	Алгоритмы быстрого преобразования Фурье	4
6	1 3	Расчет дискретной передаточной функции цифрового фильтра по непрерывному аналогу	2
7		Расчет дискретной передаточной функции цифрового фильтра с конечной импульсной характеристикой	2
8	1 1	Расчет дискретной передаточной функции цифрового фильтра с бесконечной импульсной характеристикой	2

5.3. Лабораторные работы

No	№	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во
занятия	раздела	паименование или краткое содержание лаоораторной раооты	
1-2	1	Исследование дискретных сигналов	4
3	1	Защита лабораторной работы №1	2
4-5	2	Исследование методов преобразования Фурье дискретных сигналов.	4
6	2	ита лабораторной работы №2	
7	3	Исследование нерекурсивных цифровых фильтров	2
8	3	Защита лабораторной работы №3	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 и защита лабораторных работ	Основная печатная литература: [1] с. 12-280, [2] с. 37-170; дополнительная печатная литература: [1] с. 52-180, [1] с.	6	35,75

	12-320, методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-42; программное обеспечение [1].		
Подготовка к экзамену	Основная печатная литература: [1] с. 12-280; дополнительная печатная литература: [1] с. 52-180, [1] с. 12-320 методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-42; отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1];	6	18

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)

№ KM	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Bec	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва - ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №1 (раздел 1)	0,25	5	Лабораторная работы №1 (Контроль раздела 1) Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 3 человек. После выполнения по лабораторной работы оформляется отчет. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны — 1 балл; навыводы логичны и обоснованы — 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов — по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
2	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №2 (раздел 2)	0,25	5	Лабораторная работы №1 (Контроль раздела 2) Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 3 человек. После	зачет

						выполнения по лабораторной работы оформляется отчет. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны — 1 балл; выводы логичны и обоснованы — 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов — по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
3	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №3 (раздел 3)	0,25	5	Лабораторная работы №3 (Контроль раздела 3) Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 3 человек. После выполнения по лабораторной работы оформляется отчет. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны — 1 балл; выводы логичны и обоснованы — 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов — по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
4	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №4 (раздел 3)	0,25	5	Лабораторная работы №4 (Контроль раздела 4) Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 3 человек. После выполнения по лабораторной работы оформляется отчет. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом	зачет

						индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны — 1 балл; выводы логичны и обоснованы — 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов — по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
5	6	Проме- жуточная аттестация	Зачет	-	5	На зачете студенту дается практическое задание и два теоретических вопроса. 0 - студент не выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы; 1 - студент выполнил практическое задание с ошибками и не ответил на теоретические вопросы; 2 - студент выполнил практическое задание с ошибками, на теоретические вопросы ответил с ошибками; 3 - студент выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы; 4 - студент выполнил практическое задание и ответил на теоретические вопросы; 5 - студент выполнил практическое задание и полностью ответил на теоретические вопросы с незначительными ошибками; 5 - студент выполнил практическое задание и полностью ответил на теоретические вопросы;	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения) 1	<u>√o</u>	К 3	M 4 5
ПК-2	Знает: Методики определения характеристик объекта автоматизации, правила их сбора, хранения и передачи их в код программы.	+	+	+	+++
ПК-2	Умеет: Осуществлять постановку задачи работникам на проведения обследования объекта автоматизации и разработку отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом с использованием программных продуктов, разработанных в объектноориентированной парадигме программирования.	+	+	+	+++
ПК-2	Имеет практический опыт: Навыками разработки технического задания на обследование объекта автоматизации для выявления основных параметров и закономерностей для составления кода.	+	+	+	+++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

- а) основная литература:
 - 1. Гольденберг Л. М. Цифровая обработка сигналов : справочник / Л. М. Гольденберг, Б. Д. Матюшкин, М. Н. Поляк. М. : Радио и связь, 1985. 312 с. : ил.
- б) дополнительная 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. Гольденберг Л. М. Цифровая обработка сигналов: Учеб. пособие для ин-тов связи спец. 2307, 2306, 2305 / Л. М. Гольденберг, Б. Д. Матюшкин, М. Н. Поляк. 2-е изд., перераб. и доп.. М.: Радио и связь, 1990. 256 с.: ил.
- в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
 - 1. Современные технологии автоматизации ежекв. журн. Изд-во "CTA-ПРЕСС" журнал. М., 1997-
- г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:
 - 1. Цифровая обработка сигналов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Цифровая обработка сигналов

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	815 (36)	Персональные компьютер, проектор, интерактивная доска
Зачет		Персональные компьютеры с предустановленным программным обеспечением.
Лабораторные занятия		Персональные компьютеры с предустановленным программным обеспечением.