

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Максим Александрович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21
Уникальный программный ключ:
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

Квалификация **Исследователь. Преподаватель-исследователь.**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
экзамены 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Контактные часы на	1	1	1	1
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	49	49	49	49
Сам. работа	42	42	42	42
Часы на контроль	17	17	17	17
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, зав. кафедрой АТС, Тарасов Евгений Михайлович

Рабочая программа дисциплины

Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 875)

составлена на основании учебного плана: УП_09.06.01_ИВТ_ЭУВТ_ОФО.rlx

Направление подготовки Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника Направленность (профиль)
Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

Зав. выпускающей кафедрой д.т.н., профессор Тарасов Е.М.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
1.1	Формирование профессиональных знаний аспирантов по общим и специфическим вопросам систем управления и в области элементов и устройств вычислительной техники.			
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.01		
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
ОПК-1: владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности				
Знать:				
Теоретические и методологические основания избранной области научных исследований; историю становления и развития				
Основные аспекты математического моделирования, классификация математических моделей				
Основные методы принятия решений, основные принципы математического моделирования				
Уметь:				
Вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и				
Грамотно использовать методы обработки экспериментальных данных и интерпретировать натурный эксперимент в научных				
Обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для				
Владеть:				
Владеть основными методами научных исследований				
Навыками проведения лабораторного эксперимента, статистической обработки экспериментальных данных с помощью				
Способность к оценке современных научных достижений				
ПК-1: Владение методологией исследования информационно-измерительных систем и систем автоматического управления и их элементной базы				
Знать:				
Фундаментальные основы системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации				
Алгоритмы получения динамических математических моделей с учетом нечеткой логики				
Алгоритмы получения динамических математических моделей на основе разностных уравнений				
Уметь:				
Разрабатывать методы и алгоритмы решения задач оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации				
Использовать алгоритмы получения динамических математических моделей с учетом нечеткой логики				
Использовать алгоритмы получения динамических математических моделей на основе разностных уравнений				
Владеть:				
Навыками системного подхода к решению прикладных задач для повышения эффективности функционирования объектов				
Навыками получения динамических математических моделей с учетом нечеткой логики				
Навыками получения динамических математических моделей на основе разностных уравнений				
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен				
3.1	Знать:			
3.1.1	Принципы построения, возможности современных аппаратных средств вычислительной техники и систем управления, основных методов и САПР проектирования аппаратных средств вычислительной техники и систем управления			
3.2	Уметь:			
3.2.1	Применять знания к решению практических задач, использовать специальную литературу для самообразования и изучения прикладных вопросов применения современных аппаратных средств вычислительной техники и систем управления.			
3.3	Владеть:			
3.3.1	Навыки обоснованного выбора и проектирования аппаратных средств вычислительной техники и систем управления при решении задач, возникающих в процессе работы над кандидатской диссертацией.			
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Электронные устройства вычислительной техники и систем управления			
1.1	Содержание, цель и значение дисциплины в подготовке аспирантов, её связь с другими дисциплинами и подготовкой кандидатской диссертации. Рекомендации по самостоятельной работе над темами дисциплины /Лек/	8	2	

1.2	Электронные устройства и системы (ЭУС), их разновидности и сопоставление. Изоморфные схемы. Функциональная декомпозиция и выделение управляющей и операционной частей. Процессорные системы /Лек/	8	4	
1.3	Подсистема памяти ЭВМ: Иерархия, схемотехника (статические и динамические ЗУ), архитектура /Лек/	8	2	
1.4	Простые программируемые логические устройства (CPLD) как среда реализации электронных устройств (ЭУ) /Пр/	8	4	
1.5	Базовые архитектуры. /Ср/	8	2	
1.6	Структурированные вентиляльные матрицы как средства конвертации высокотиражных проектов /Лек/	8	2	
1.7	Аналоговые и аналого-цифровые программируемые микросхемы /Пр/	8	4	
1.8	Системы на программируемых кристаллах (SoPC). Технология и проектирование (Design Gap). IP-блоки. Soft- и Hard-ядра /Пр/	8	2	
1.9	Блочный и платформенные стили проектирования. Процессорные ядра CortexM и др. Шинные системы (CoreConnect, AMBA и др.) /Пр/	8	2	
Раздел 2. Раздел 2. Обзор современного потока проектирования и оценка САПР				
2.1	Современный проектный поток. Повторное использование, использование объектов интеллектуальной собственности. Интеграция разнообразных задач в рамках одной САПР /Лек/	8	4	
2.2	Современные методы верификации проектов. Спецификация, формальная и функциональная верификация. Статическая и динамическая верификация /Лек/	8	4	
2.3	Языки и средства верификации /Пр/	8	4	
Раздел 3. Раздел 3. Обзор современных методов заказного проектирования средств вычислительной техники				
3.1	Проектирование заказных систем на кристалле БИС. Стратегии проектирования БИС. Основные технологические особенности N-МОП, КМОП и биполярных БИС. Характеристики и ограничения БИС - время задержки, площадь кристалла, рассеиваемая мощность, число выводов /Лек/	8	2	
3.2	Классическая «полностью комплементарная» схемотехника и современная ключевая, динамическая и сетевая КМОП-схемотехника. Демонстрация преимуществ передаточного ключа, динамические, статические триггеры /Пр/	8	4	
3.3	Методы реализации алгоритмов. Программно-аппаратный (сложение-сдвиг) и полностью аппаратный варианты реализации. Матричные вычислительные устройства (МВУ). /Лек/	8	4	
3.4	Пространственная реализация алгоритмов. Основные стандартные операции, реализуемые в МВУ. Повышение производительности устройств /Ср/	8	2	
3.5	Проектирование специализированных кремниевых компиляторов (СКК) фрагментов БИС. Топологический план, параметризация фрагмента, алгоритмы расчета и оптимизации фрагментов КМОП БИС /Пр/	8	4	
3.6	Методика комплексной параметризации макроблоков СБИС /Ср/	8	2	
Раздел 4. Раздел 4. Самостоятельная работа				
4.1	Подготовка к лекциям /Ср/	8	12	
4.2	Подготовка к практическим работам /Ср/	8	24	
Раздел 5. Раздел 5. Контактные часы на аттестацию				
5.1	Консультация перед экзаменом /КЭ/	8	0,65	
5.2	Экзамен /КЭ/	8	0,35	
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ				
5.1. Структура и содержание ФОС				
Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.				
5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций				
Критерии формирования оценок по выполнению практических работ «Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения практической работы. «Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при				

выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов. .

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров.

Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

5.3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы к экзамену

1. Логические основы ЦВУ. Основные понятия и определения.
 2. Расширение информационных возможностей автоматической переездной сигнализации.
 3. Начальные понятия теории множеств. Отношения и функции.
 4. Повышение надежности микропроцессорных систем принципами резервирования.
 5. Конечные графы и сети. Основные понятия и определения.
 6. Задачи поиска маршрутов (путей) в графе (орграфе). Деревья и циклы.
 7. Достоинства и недостатки полинома Колмогорова-Габора, используемого в качестве решающей функции в классификаторе состояний рельсовых линий.
 8. Электрические цепи и их характеристики. Методы расчета цепей синусоидального тока. Основные законы и теоремы.
 9. Решающие функции классификаторов состояний рельсовых линий.
 10. Виды и определение сложности решающих функций.
 11. Цифровые коды вычислительных устройств.
 12. Разрядная сетка и представление чисел в ЦВУ.
 13. Пространство информативных признаков состояний рельсовых линий.
 14. Способы минимизации априорного пространства признаков.
 15. Числа с фиксированной и плавающей запятой.
 16. Диапазон и точность представления чисел, представленных в различных формах.
 17. Схемы замещения рельсовых линий четырехполосниками, многополосниками.
 18. Точность вычислительных устройств и алгоритмов. Ошибки в исходной информации, ошибки ограничения, ошибки округления.
 19. Автоматическая переездная сигнализация с контролем координаты и скорости поездов принципом счета осей.
- Перспективы развития.
20. Распространение ошибок при вычислениях. Погрешности линейных решающих функций.
 21. Системы маршрутизации на сортировочной горке с ГАЦ. Принцип действия, устройства управления и устройств контроля.
 22. Вычисление функций. Степенные ряды. Вычисление ряда.
 23. Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока. Управляемые нелинейные элементы.
 24. Численное решение алгебраических и трансцендентных уравнений.
 25. Метод последовательных приближений.
 26. Датчики информации. Определения и основные характеристики. Влияние внешней среды на систему датчик - устройство обработки сигнала.
 27. Численные методы решения системы линейных алгебраических уравнений.
 28. Метод исключения (метод Гаусса).
 29. Электромеханические элементы автоматики. Реле постоянного и переменного тока. Поляризованное реле.
 30. Ошибки округления.
 31. Итерационный метод Гаусса-Зейделя. Сходимость итерационных процессов.
 32. Методы анализа и синтеза элементов и устройств. Математические модели объектов проектирования.
 33. Интерполирование функций. Интерполяционные формулы Эрмита, Лагранжа.
 34. Интерполяционные формулы Лежандра, Лаггера. Оценка погрешностей интерполяционных формул.
 35. Гальваническое разделение входных и выходных цепей измерительных преобразователей.

36. Матрицы и операции над ними. Определитель квадратной матрицы. Элементарные преобразования матриц.
37. Аналогово-цифровые преобразователи. Основные технические характеристики. АЦП параллельного типа. АЦП последовательного приближения. Принцип действия, функциональные схемы, основные технические характеристики
38. Ранг матрицы, методы его вычисления. Обратная матрица, матрица линейного оператора.
39. Функциональные устройства. Потенциометры, сельсины, вращающиеся трансформаторы. Электрические двигатели.
40. Основные понятия математической статистики: выборка, выборочные моменты, гистограмма и функция распределения.
41. Основные типы датчиков систем сбора информации на железнодорожном транспорте: Резистивные датчики (потенциометрические) схемы включения, погрешность нелинейности, разрешающая способность. Термометры сопротивления, схемы включения погрешность нелинейности, погрешности линии связи
- 42.. Математические модели рельсовых цепей в различных режимах.
43. Критерии оптимизации. Классификация методов поиска экстремума.
44. Методы оптимизации для задач проектирования технических объектов.
45. Обработка результатов наблюдений по методу наименьших квадратов. Понятие о линейной регрессии.
46. Система контроля состояний рельсовых линий. Принцип действия. Структурная схема системы
47. Постановка задач оптимизации. Примеры. Минимизация функций одной переменной.
48. Организация ЭВМ. Организация микропроцессорных систем. Основные шины, устройства, сигналы.
49. Численные методы минимизации. Методы многомерного поиска.
50. Обработка результатов измерений (эксперимента). Методы повышения точности средств и результатов измерений. Метод наименьших квадратов, его модификации.
51. Методы анализа статических состояний и динамических процессов. Анализ распределенных математических моделей.
52. Погрешности средств измерения. Статические и динамические погрешности, основная и дополнительные погрешности, систематическая и случайная составляющие основной погрешности.
53. Анализ параметрической чувствительности. Статистический анализ.
54. Интерфейсы микропроцессорных систем Внешние устройства МП. Обмен данными между МП и ВУ: программное управляемый безусловный, программное управляемый. Условный, по прерываниям, прямой доступ к памяти.
55. Классификация задач синтеза. Направления и способы решения задач структурного синтеза.
56. Команды микропроцессорной системы, цикл команды, методы адресации. Программная модель микропроцессорной системы
57. Оптимизация элементов и устройств. Основные определения. Постановка задач детерминированной параметрической оптимизации.
58. Устройства обработки измерительного сигнала. Согласование датчика с измерительной схемой.
59. Элементы систем автоматического управления. Усилительное (пропорциональное) звено. Дифференцирующее звено. Интегрирующее звено. Звено второго порядка.
60. Иерархическая организация памяти МП. Принцип функционирования основных устройств памяти МП.
- Тестирование
Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «ЭИОС» (режим

5.4. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Описание процедуры оценивания «Тестирование». Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «ЭИОС» (режим доступа: <https://lms.samgups.ru/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Защита отчета по практическим работам». Защита отчета по практической работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2

Описание процедуры оценивания «Экзамен». Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Проведение экзамена в устной форме, обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Павловская Т. А.	С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов	СПб.: Питер, 2010	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.2	Целиковская В. С., Асабин В. В., Добронос А. М., Щербицкая Т. В.	Системы автоматического управления и регулирования: метод. указ. к вып. контр. работы для обуч. по спец. 23.05.03 Подвижной состав ж. д. специализ. Локомотивы заоч. формы обуч.	Самара: СамГУПС, 2015	https://library.samgups.ru/cgi-bin/irbis/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=KTLG_FULLTEXT&P21DBN=KTLG&Z21ID=&S21CNR=5
Л1.3	Гусев В.Г., Гусев Ю.М.	Электроника и микропроцессорная техника	Москва: КноРус, 2018	http://www.book.ru/book/926521

6.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Засов В. А.	Основы архитектуры и организации ЭВМ: учебное пособие для вузов	Самара: СамГУПС, 2013	
Л2.2	Новожилов О. П.	Архитектура ЭВМ и систем: учебное пособие для бакалавров	Москва: Юрайт, 2015	

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Microsoft Office

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 Электронная библиотека <http://www.electrolibrary.info/>

6.2.2.2 Сайт для электриков <http://electrichelp.ru/>

6.2.2.3 Справочная правовая система «Консультант Плюс»

6.2.2.4 Справочная правовая система «Гарант»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Лекционная и аудитория для проведения практических занятий оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде ЭИОС и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося/