

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2017 10:55:54

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

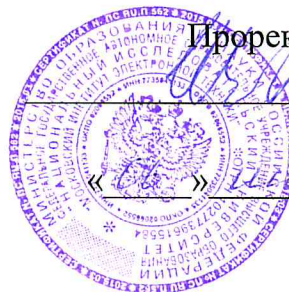
«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по УР

И.Г.Игнатова



2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ»**

Направления подготовки

27.04.04 «Управление в технических системах»

Программа «Автоматизация и управление в технических системах»

квалификация выпускника

«магистр»

курс

1

семестр

1

общая трудоемкость

4 зет

форма обучения

очная

Москва, 2015г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции образовательной программы	Компетенции/подкомпетенции, формируемые в дисциплине
27.04.04 «Управление в технических системах» Программа «Автоматизация и управление в технических системах»	
ПК-2 - способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	ПК-2.2 - Способность выбирать и применять экспериментальные методы для исследования систем автоматического управления с обратной связью

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина «Математические основы цифровой обработки сигналов» входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной дисциплиной для обучающегося.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕТ)	Общая трудоёмкость (часов)	Контактная работа			Самостоятельная работа	Вид промежуточной аттестации (Экз (Зб), За, ЗаО, КР, КП)
				лекции	лабораторные работы	практические занятия (семинары)		
1	1	4	144	-	16	32	96	За
ИТОГО:		4	144	-	16	32	96	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	лекции	лабораторные работы	практические занятия (семинары)		
M1 – Регуляторы и объекты управления. Моделирование с использованием Matlab и Maple.	-	8	16	41	Контрольная работа
					Тестовый опрос
M2 – Выбор структуры и расчёт параметров дискретных регуляторов с использованием Maple и Matlab	-	8	16	55	Контрольная работа
					Рубежный контроль
					Зачет

4.1 Лекционные занятия

Не предусмотрены.

4.2 Лабораторные занятия

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
M1	1	4	Дискретизация непрерывных объекта управления.
	2	4	Исследование характеристик каскада преобразования АЦП-вычислитель-ЦАП.
M2	3	4	Цифровые фильтры N-го порядка.
	4	4	Апериодическое управление в системах с запаздыванием

4.3. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практические занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
M1	1	2	Дискретизация объекта управления с использованием метода прямоугольников и трапеций. Исследование и моделирование соответствия моделей непрерывного и дискретизированного объекта с использованием методов прямоугольников и трапеций.
	2	2	Метод билинейного преобразования.

			Исследование и моделирование соответствия моделей непрерывного и дискретизированного объекта с использованием метода билинейного преобразования высшего порядка.
	3	2	Дискретизация объекта управления с использованием метода сопряжения нулей и полюсов. Исследование и моделирование соответствия моделей непрерывного и дискретизированного объекта с использованием метода сопряжения нулей и полюсов. Контрольная работа.
	4	2	Метод согласования комплексно-частотных характеристик с использованием метода наименьших квадратов. Исследование и моделирование соответствия моделей непрерывного и дискретизированного объекта с использованием метода наименьших квадратов.
	5	2	Учёт характерных частот непрерывного объекта управления при его дискретизации. Высокочастотные полюсов в исходном непрерывном объекте. Отличие частотных и временных характеристик при различных значениях полюсов.
	6	2	Учёт высокочастотных полюсов. Эффект наложения спектра. Устранение влияния высокочастотных полюсов. Эффект наложения спектра и его оценка. Контрольная работа.
	7	2	Моделирование АЦП с учётом эффекта квантования по уровню. Влияние эффекта квантования по уровню.
	8	2	Влияние разрядности на амплитудно-частотные характеристики и динамический диапазон. Интегрирующее звено с сумматором малой разрядности. Требования к арифметическим операциям.
М2	9	2	ЦАП и ШИМ-модулятор. Сравнение этих двух способов формирования непрерывного сигнала. Частотные и динамические характеристики. Задержка вычислений.
	10	2	Экстраполятор нулевого и первого порядка. Задержка вычислений. Способы формирования ШИМ. Контрольная работа.
	11	2	Цифровые фильтры N-го порядка.
	12	2	Прореживание с целью обеспечения требуемого быстродействия. Разбиение на секторы вычислений.
	13	2	Апериодическое управление. Выбор коэффициентов аperiодического регулятора. Контрольная работа.
	14	2	Задержки вычислений в каскаде ЦАП-преобразования и объекта управления.
	15	2	Цифровые регуляторы и компенсаторы с заданным непрерывным объектом управления. Устойчивость при наличии высокочастотных полюсов объекта управления и запаздывания.
	16	2	Оценка устойчивости при отклонении параметров объекта управления с аperiодическим дискретным регулятором.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
М1	24	Подготовка к практическим занятиям
	8	Подготовка к лабораторным работам
	5	Подготовка к контрольной работе
	4	Подготовка к тестовому опросу
М2	24	Подготовка к практическим занятиям
	8	Подготовка к лабораторным работам
	5	Подготовка к контрольной работе
	6	Подготовка к рубежному контролю
	12	Подготовка к зачету

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрен.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1. Регуляторы и объекты управления. Моделирование с использованием Matlab и Maple..

1. Теоретический материал по модулю 1.
2. Задания для СРС по модулю 1.
3. Список литературы.

Модуль 2. Выбор структуры и расчёт параметров дискретных регуляторов с использованием Maple и Matlab.

1. Теоретический материал по модулю 2.
2. Задания для СРС по модулю 2.
3. Список литературы.

6. Перечень учебной литературы

Основная литература

1. Ощепков А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А. Ю. Ощепков. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2013. - 208 с. -
2. В.В. Григорьев, С.В. Быстров, В.И. Бойков, Г.И. Болтунов, О.К.Мансурова ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ - Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО, 2011. - 133 с.

Дополнительная литература

1. Гайдук А.Р.
Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Текст] : Учеб. пособие / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2011. - 464 с. .

Периодические издания

1. Журнал «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика»
2. Журнал «Автоматика и телемеханика»
3. Журнал «Известия вузов. Приборостроение»
4. Журнал Известия РАН. «Теория и системы управления»
5. Реферативные журналы ВИНТИ

7. Перечень ресурсов сети «интернет»

1. www.ieee.com - База статей IEEE.
2. <http://ihtik.lib.ru> - Библиотека книг "Библиотека Ихтика" (Ихтиотека)
3. <http://www.twirpx.com/> - сайт аспирантов, студентов для обмена статьями, методическими руководствами, книгами и иными информационными ресурсами
4. <http://www.fizmat.vspu.ru/books/mapletut/index.html> - краткое пособие по Maple. ВГПУ – 2003. Приведены примеры для работы с системой, представленные шаг за шагом с иллюстрациями работы.
5. <http://www.exponenta.ru/soft/maple/maple.asp> - раздел ресурса «Экспонента», посвященный Maple. Приводится список литературы, учебники, примеры программ.

6. <http://detc.usu.ru/Assets/aMATH0011/soder.htm> - ресурс УГТУ (ЦДО) по системе Maple. Приводится информация о базовых возможностях Maple версии 5. Представлены основные функции для работы с системой, достаточные для начального изучения разделов математики, необходимых для курса моделирования систем.

7. <http://maple.plusby.com/index.html> - иллюстрированный самоучитель в Maple версии 7. Кратко представлены основные возможности системы. Внимание уделяется работе с панелями инструментов.

8. <http://e-sab.narod.ru/Student/sysan.htm> – сайт, на котором можно найти информацию и скрипты Matlab по динамическому программированию, системному анализу и идентификации систем.

8. Перечень информационных технологий

1. Операционные системы Windows XP.
2. Стандартные офисные программы, Microsoft office: Word 2007.
3. Корпоративная платформа ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru>).

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При проведении лабораторных занятий используется специализированная лаборатория кафедрального уровня, оснащенная IBM PC – совместимыми ПК на которых установлены операционные системы MS Windows XP.

Учебные аудитории для проведения семинарских занятий с мультимедийным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.

10. Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п\п	Тип занятия или внеаудиторной работы	Вид и тематика (название) интерактивного занятия
1	Лабораторная работа №1	Работа с малыми группами по теме «Дискретизация непрерывных объекта управления».
2	Лабораторная работа №2	Работа с малыми группами по теме «Исследование характеристик каскада преобразования АЦП-вычислитель-ЦАП».
3	Лабораторная работа №3	Работа с малыми группами по теме «Цифровые фильтры N-го порядка».
4	Лабораторная работа №4	Работа с малыми группами по теме «Апериодическое управление в системах с запаздыванием».

11. Фонд оценочных средств для проверки сформированности компетенций

№ п/п	Тип ФОС*	Код компетенции/подкомпетенции	Перечень элементов ФОС
1	ФОС по подкомпетенции	ПК-2.2 - способность выбирать и применять экспериментальные методы для исследования систем автоматического управления с обратной связью	Тестовый опрос
			Контрольная работа
			Комплексное задание

* *ФОС по компетенции; ФОС по подкомпетенции; ФОС по элементам компетенции*

12. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

12.1. Особенности организации процесса обучения

Посещение практических занятий и лабораторных работ обязательно. Дополнительной формой аудиторной работы являются консультации. Консультации проводятся преподавателем, ведущим семинарские занятия, еженедельно. Их посещают студенты, желающие получить дополнительные знания и умения по предмету дисциплины, а также те, кому необходимо сдать пропущенные контрольные мероприятия.

Совокупность организационных мероприятий по управлению процессом усвоения компетенции дисциплины включает как структурирование содержания дисциплины так и текущий контроль уровня формирования компетенции студентами в рейтинговых баллах.

Дисциплина «математические основы цифровой обработки сигналов» состоит из двух модулей:

1. Регуляторы и объекты управления. Моделирование с использованием Matlab и Maple..
2. Выбор структуры и расчёт параметров дискретных регуляторов с использованием Maple и Matlab.

Каждый модуль является логически завершённой частью курса. Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения обязательных контрольных мероприятий.

Для организации учебной работы студентов в начале каждого семестра предоставляются следующие учебно-методические материалы:

- график выполнения лабораторных работ;
- график и виды контрольных мероприятий;
- список рекомендуемой учебно-методической литературы;

- рекомендуемые электронные ресурсы, включая «Электронные модули индивидуальной работы студентов» (ЭМИРС), размещенные в сети МИЭТ (<http://orioks.miet.ru/oroks-miet/srs.shtml>).

12.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Структура и график контрольных мероприятий

0	ЛР.1	Лабораторная работа	6	3		3
0	Т.1	Тест	6	3		5
0	ЛР.2	Лабораторная работа	6	3		7
0	П.1	Посещаемость	5	3		8
0	КР.1	Контрольная работа	6	3		9
0	РК.1	Рубежный контроль	8	4		10
0	ЛР.3	Лабораторная работа	6	3		11
0	П.2	Посещаемость	3	1		12
0	КР.2	Контрольная работа	6	3		13
0	ЛР.4	Лабораторная работа	6	3		15
0	П.3	Посещаемость	2	1		16
	Сумма		60	30		

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9 – 12 учебных недель, 13 – 17 (17-я неделя зачетная).

При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице:

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

РАЗРАБОТЧИК:

к.т.н., доцент каф. САУиК



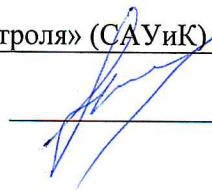
Т.Ю.Жораев

Рабочая программа составлена на основании государственного федерального образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» и рассмотрена на заседании кафедры

«Систем автоматического управления и контроля» (САУиК)

«20» мая 2015г.
Протокол № 20

Заведующий кафедрой



/А.В.Шагин/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с УООП

Начальник УООП



И.М.Никулина

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

[illegible]