МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математические основы теории систем

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **27.04.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Компьютерное моделирование и обработка информации в технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	10	10	часов
2	Практические занятия	44	44	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	54	54	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12969

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 33 от «24» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного 2014-10-30 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доц. каф. КСУП _____ Ганджа Т. В.

Заведующий обеспечивающей каф.
МиСА _____ Дмитриев В. М.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф.
МиСА _____ Дмитриев В. М.

Эксперты:

доц. каф. МиСА _____ Шутенков А. В.

Согласована на портале № 12969

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Основная цель освоения дисциплины «Математические основы теории систем» - изучение материала из тех областей современной математики и теории систем, которые служат для составления и описания моделей систем и позволяют в конечном итоге эффективно проводить анализ и синтез технических систем;

1.2. Задачи дисциплины

– − ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории систем,

– − привитие студентам навыков практической работы с математическим описанием технических систем.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математические основы теории систем» (Б1.Б.4) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Компьютерные технологии управления в технических системах.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированные информационно-управляющие системы, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Научно-исследовательская работа (рассред.).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-2 способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

– ОПК-2 способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

– ПК-2 способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки;

– ПК-3 способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления;

– ПК-9 способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные виды математического описания разных классов динамических систем.

– **уметь** составлять и решать уравнения, описывающие динамику дискретных, дискретно-непрерывных, непрерывных систем.

– **владеть** методами исследования динамических объектов и систем.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	10	10
Практические занятия	44	44
Самостоятельная работа (всего)	54	54

Согласована на портале № 12969

Выполнение расчетных работ	9	9
Проработка лекционного материала	4	4
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	41	41
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	144	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Основные понятия теории автоматов. Виды автоматов и их свойства	2	14	12	28	ОК-2, ОПК-2, ПК-2, ПК-3
2 Распознавание множеств автоматами	2	6	10	18	ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-9
3 Алгебра абстрактных автоматов	2	18	24	44	ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-9
4 Структурное исследование автоматов	2	4	5	11	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
5 Общие методы синтеза автоматов	2	2	3	7	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
Итого за семестр	10	44	54	108	
Итого	10	44	54	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Основные понятия теории автоматов. Виды автоматов и их свойства	Определение абстрактного автомата; задание автоматов; автономные автоматы;синхронные и асинхронные	2	ОК-2, ОПК-2, ПК-2, ПК-

Согласована на портале № 12969

	автоматы; автоматы Мили и автоматы Мура; автоматы первого и второго порядка; гомоморфизм, изоморфизм и эквивалентность автоматов; минимизация автоматов; частичные автоматы и их свойства		3
	Итого	2	
2 Распознавание множеств автоматами	Понятия события и постановка задачи представления событий автоматами; регулярные события и алгебра Клини; синтез автоматов (абстрактный уровень); анализ автоматов (абстрактный уровень)	2	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
	Итого	2	
3 Алгебра абстрактных автоматов	Теоретико-множественные операции; алгебраические операции; операции над вероятностными автоматами	2	ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-9
	Итого	2	
4 Структурное исследование автоматов	комбинационные логические автоматы; постановка задач синтеза и анализа на структурном уровне; элементарный базис; автоматные сети; анализ комбинационных автоматов; синтез комбинационных автоматов; кодирование состояний; программная реализация комбинационных автоматов	2	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
	Итого	2	
5 Общие методы синтеза автоматов	декомпозиция абстрактных автоматов; канонических метод синтеза; декомпозиционный метод синтеза	2	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		10	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Компьютерные технологии управления в технических системах	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1 Автоматизированные информационно-	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 12969

управляющие системы					
2 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+
3 Научно-исследовательская работа (рассред.)	+	+	+	+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОК-2	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Опрос на занятиях
ОПК-2	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Опрос на занятиях, Расчетная работа
ПК-2	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Опрос на занятиях, Расчетная работа
ПК-3	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Опрос на занятиях, Расчетная работа
ПК-9	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Тематика практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 12969

Таблица 8. 1 – Тематика практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Основные понятия теории автоматов. Виды автоматов и их свойства	Задание автоматов	2	ОК-2, ПК-2, ПК-3
	Построение графа автомата	2	
	Преобразование автоматов Мили и Мура	4	
	Взаимное преобразование автоматов первого и второго рода	2	
	Минимизация автоматов	2	
	Минимизация частичных автоматов	2	
	Итого	14	
2 Распознавание множеств автоматами	Регулярные события	2	ОПК-2, ПК-2, ПК-3
	Синтез абстрактных автоматов	2	
	Анализ абстрактных автоматов	2	
	Итого	6	
3 Алгебра абстрактных автоматов	Теоретико-множественные операции	2	ПК-2, ПК-3
	Алгебраические операции	8	
	операции над вероятностными автоматами	8	
	Итого	18	
4 Структурное исследование автоматов	Анализ комбинационных автоматов	2	ПК-2, ПК-3
	Синтез комбинационных автоматов	2	
	Итого	4	
5 Общие методы синтеза автоматов	Канонический и декомпозиционный методы синтеза автоматов	2	ПК-2, ПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		44	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				

Согласована на портале № 12969

1 Основные понятия теории автоматов. Виды автоматов и их свойства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-2, ПК-3, ОК-2, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Итого	12		
2 Распознавание множеств автоматами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-2, ПК-3, ПК-9, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Расчетная работа
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение расчетных работ	4		
	Итого	10		
3 Алгебра абстрактных автоматов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-2, ПК-3, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Расчетная работа
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение расчетных работ	5		
	Итого	24		

Согласована на портале № 12969

4 Структурное исследование автоматов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-2, ПК-3, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
5 Общие методы синтеза автоматов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-2, ПК-3, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		90		

9.1. Темы расчетных работ

1. Операции над автоматами и вероятностными автоматами
2. Минимизация автоматов и представление событий в автоматах

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Домашнее задание	10	10	10	30
Расчетная работа			40	40
Итого максимум за период	10	10	50	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	10	20	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4

Согласована на портале № 12969

От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Математические основы теории систем: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2016. 230 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6266, дата обращения: 02.02.2017.

2. Математические основы теории систем: Учебное пособие для студентов направления подготовки "Управление в технических системах" 27.03.04 / Карпов А. Г. - 2013. 318 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/6242, дата обращения: 02.02.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Кориков А.М., Павлов С.П. Теория систем и системный анализ. Учеб. пособие для вузов.-Томск, ТУСУР, 2007, 343 с. (40 экз). (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

2. Карпов Юрий Глебович. Теория автоматов : Учебник для вузов / Юрий Глебович Карпов. - СПб. : Питер, 2002. - 208 с. : ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

3. Лазарев, Владимир Георгиевич. Синтез управляющих автоматов : производственно-практическое издание / В. Г. Лазарев, Е. И. Пийль. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 327[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Карпов А.Г. Математические основы теории систем. Учебное методическое пособие по выполнению практических занятий, лабораторных работ, индивидуальных заданий и самостоятельной работе. – Томск: ТУСУР, каф. КСУП, 2016, 84 с. [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/matematicheskie-osnovy-teorii-sistem-0

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Согласована на портале № 12969

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. не предусмотрены

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 317 Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -10 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

Согласована на портале № 12969

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

Согласована на портале № 12969

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 12969

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Математические основы теории систем

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **27.04.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Компьютерное моделирование и обработка информации в технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:
- доц. каф. КСУП Ганджа Т. В.

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12969

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-9	способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	Должен знать основные виды математического описания разных классов динамических систем. ; Должен уметь составлять и решать уравнения, описывающие динамику дискретных, дискретно- непрерывных, непрерывных систем. ; Должен владеть методами исследования динамических объектов и систем. ;
ПК-3	способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	
ПК-2	способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	
ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	
ОК-2	способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в

Согласована на портале № 12969

			решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-9

ПК-9: способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	перечень основных задач проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, для решения которых применяется математических аппарат теории множеств и дискретных автоматов	осуществлять постановку и решения задач проектирования программно-аппаратных средств, представленных дискретными автоматами, а также готовить технические задания на проектные работы управляемых дискретными автоматами систем	методиками постановки и решения задач проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, а также программно-инструментальными средствами формирования технических заданий на их решение
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• постановку и порядок решения всех задач проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления с	• осуществлять постановку и решение всех задач проектирования программно-аппаратных средств, относящихся к классу	• методиками постановки и принципами решения всех задач проектирования программно-аппаратных средств

Согласована на портале № 12969

	применением математического аппарата теории множеств и дискретных автоматов;	дискретных автоматов, а также осуществлять разработку технического задания на проектные работы управляемых дискретными автоматами систем;	автоматизации и управления, а также необходимыми программно-инструментальными средствами формирования технических заданий на их решение;
Хорошо (базовый уровень)	• постановку и/или порядок решения некоторых задач проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, используя основные принципы математического аппарата теории множеств и дискретных автоматов;	• осуществлять постановку и/или выполнения некоторых этапов решения задач проектирования программно-аппаратных средств, представимых дискретными автоматами, а также выполнять некоторые этапы разработки технического задания на разработку систем, управляемых дискретными автоматами;	• несколькими методиками постановки и некоторыми принципами решения задач проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, а также рядом программно-инструментальных средств формирования технических заданий на их решение;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• постановку или некоторые шаги решения хотя бы одной из задач проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления с использованием основных понятий теории множеств и/или дискретных автоматов;	• выполнять один из этапов решения задач проектирования программно-аппаратных средств, описываемых аппаратом дискретных автоматов, а также выполнять один из этапов разработки технического задания на разработку систем, функционирующих под управлением дискретных автоматов;	• одной из методик постановки и одним из принципов решения задач проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, а также одним средством формирования технических заданий на их решение;

2.2 Компетенция ПК-3

ПК-3: способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	виды технического, информационного и алгоритмического	применять современные методы аппарата абстрактных автоматов	методиками анализа и преобразования абстрактных автоматов

Согласована на портале № 12969

	обеспечения систем автоматизации и управления, а также методы их разработки с использованием аппарата абстрактных автоматов	при разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	при решении задач разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Расчетная работа; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• виды технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, а также методы их разработки с использованием аппарата абстрактных автоматов;	• применять современные методы аппарата абстрактных автоматов при разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления;	• методиками анализа и преобразования абстрактных автоматов при решении задач разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления;
Хорошо (базовый уровень)	• виды технического или информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, а также методы их разработки с использованием аппарата абстрактных автоматов;	• применять современные методы аппарата абстрактных автоматов при разработки технического или информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления;	• етодиками анализа и преобразования абстрактных автоматов при решении задач разработки технического или информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• виды информационного или алгоритмического	• применять современные методы аппарата абстрактных	• методиками анализа и преобразования абстрактных автоматов

Согласована на портале № 12969

	обеспечения систем автоматизации и управления, а также методы их разработки с использованием аппарата абстрактных автоматов;	автоматов при разработки информационного или алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления;	при решении задач разработки информационного или алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления;

2.3 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящиеся в профессиональной деятельности по направлению подготовки	Разрабатывать математические модели исследуемых объектов и процессов с применением аппарата абстрактных автоматов	Теоретическими и экспериментальными методами разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, описывающихся, в том числе, аппаратом моделирования абстрактных автоматов
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Расчетная работа; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых	• Разрабатывать математические модели исследуемых объектов и процессов непрерывного и дискретного действия с	• Теоретическими и экспериментальными методами разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов

Согласована на портале № 12969

	объектов и процессов, относящиеся в профессиональной деятельности по направлению подготовки;	применением аппарата абстрактных автоматов;	непрерывного и дискретного действия, описывающихся, в том числе, аппаратом моделирования абстрактных автоматов;
Хорошо (базовый уровень)	• Современные теоретические или экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящиеся в профессиональной деятельности по направлению подготовки;	• Разрабатывать математические модели исследуемых объектов и процессов дискретного действия с применением аппарата абстрактных автоматов;	• Теоретическими и экспериментальными методами разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов дискретного действия, описывающихся, в том числе, аппаратом моделирования абстрактных автоматов;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Хотя бы один их теоретических или экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящиеся в профессиональной деятельности по направлению подготовки;	• Разрабатывать математические модели исследуемых объектов дискретного действия с применением аппарата абстрактных автоматов;	• Теоретическими и экспериментальными методами разработки математических моделей исследуемых объектов дискретного типа, описывающихся, в том числе, аппаратом моделирования абстрактных автоматов;

2.4 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Методы представления, исследования, анализа и синтеза абстрактных автоматов	осуществлять представление, использовать методы исследования, анализа и синтеза для исследования и преобразования абстрактных автоматов	Методиками получения и использования результатов освоения дисциплин программы магистратуры для проведения исследований, включая анализ и синтез абстрактных автоматов
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная	• Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 12969

	работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Расчетная работа; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Методы представления, исследования, анализа и синтеза абстрактных автоматов;	• осуществлять представление, использовать методы исследования, анализа и синтеза для исследования и преобразования абстрактных автоматов;	• Методиками получения и использования результатов освоения дисциплин программы магистратуры для проведения исследований, включая анализ и синтез абстрактных автоматов; • Методиками получения и использования результатов освоения дисциплин программы магистратуры для проведения исследований, включая анализ и синтез абстрактных автоматов;
Хорошо (базовый уровень)	• Методы представления, исследования или анализа и синтеза абстрактных автоматов;	• осуществлять представление, использовать методы исследования, анализа или синтеза для исследования и преобразования абстрактных автоматов;	• Методиками получения и использования результатов освоения дисциплин программы магистратуры для проведения исследований, включая анализ абстрактных автоматов; • Методиками получения и использования результатов освоения дисциплин программы магистратуры для проведения

Согласована на портале № 12969

			исследований, включая анализ абстрактных автоматов;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Методы представления или исследования абстрактных автоматов;	• осуществлять представление или использовать методы исследования,для изучения и исследования абстрактных автоматов;	• Методиками получения или использования результатов освоения дисциплин программы магистратуры для проведения исследований, включая анализ и синтез абстрактных автоматов; • Методиками получения или использования результатов освоения дисциплин программы магистратуры для проведения исследований, включая анализ и синтез абстрактных автоматов;

2.5 Компетенция ОК-2

ОК-2: способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	правила проведения исследовательских и проектных работ, принципы распределения заданий между участниками коллектива выполнения работ	руководить коллективом, осуществляющим исследовательские и проектные работы в области разработки дискретно-событийных систем, для описания которых применяется теория дискретных автоматов	навыками применения на практике средств и методов организации исследовательских и проектных работ, выполняемых коллективом
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному

Согласована на портале № 12969

	заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	заданию; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 12.

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• все правила проведения исследовательских и проектных работ, а также необходимые принципы планирования и распределения заданий между участниками коллектива выполнения работ;	• осуществлять руководство коллективом, выполняющим исследовательские и проектные работы в области разработки дискретно-событийных систем, применяя при этом аппарат описания дискретных автоматов;	• всеми навыками применения на практике средств и методов организации исследовательских и проектных работ, выполняемых колрективом;
Хорошо (базовый уровень)	• некоторые правила проведения исследовательских или проектных работ, а также несколько принципов планирования или распределения заданий между участниками коллектива выполнения работ;	• осуществлять руководство коллективом, выполняющим исследовательские или проектные работы в области разработки дискретно-событийных систем, применяя при этом аппарат описания дискретных автоматов;	• основными навыками применения средств и методов организации исследовательских или проектных работы;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• одно их правил проведения исследовательских или проектных работ, а также принципы участия в коллективе, выполняющем работы данного класса;	• исполнять поставленные задачи в коллективе, выполняющем исследовательские или проектные работы в области разработки дискретно-событийных систем;	• навыками выполнения некоторых этапов исследовательских или проектных работ, выполняемых коллективом исполнителей;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы домашних заданий

- Задание автоматов
- Построение графа автомата
- Преобразование автоматов Мили и Мура
- Взаимное преобразование автоматов первого и второго рода
- Минимизация автоматов
- Минимизация частичных автоматов

Согласована на портале № 12969

– Представление регулярных событий автоматами
– Синтез абстрактных автоматов
– Анализ абстрактных автоматов
– Теоретико-множественные операции
– Алгебраические операции
– Анализ комбинационных автоматов
– Синтез комбинационных автоматов
– Канонический и декомпозиционный методы синтеза

3.2 Темы индивидуальных заданий

– Минимизация автоматов и представление событий автоматами
– Операции над автоматами и вероятностными автоматами

3.3 Темы опросов на занятиях

– Определение абстрактного автомата; задание автоматов; автономные автоматы;синхронные и асинхронные автоматы; автоматы Мили и автоматы Мура; автоматы первого и второго порядка; гомоморфизм, изоморфизм и эквивалентность автоматов; минимизация автоматов; частичные автоматы и их свойства

– Понятия события и постановка задачи представления событий автоматами; регулярные события и алгебра Клини; синтез автоматов (абстрактный уровень); анализ автоматов (абстрактный уровень)

– Теоретико-множественные операции; алгебраические операции; операции над вероятностными автоматами

– комбинационные логические автоматы; постановка задач синтеза и анализа на структурном уровне; элементарный базис; автоматные сети; анализ комбинационных автоматов; синтез комбинационных автоматов; кодирование состояний; программная реализация комбинационных автоматов

– декомпозиция абстрактных автоматов; канонических метод синтеза; декомпозиционный метод синтеза

3.4 Экзаменационные вопросы

– Определение абстрактного автомата
– задание автоматов
– автономные автоматы
– синхронные и асинхронные автоматы
– автоматы Мили и автоматы Мура
– автоматы первого и второго рода
– гомоморфизм, изоморфизм и эквивалентность автоматов
– минимизация автоматов
– частичные автоматы и их свойства
– Понятия события и постановка задачи представления событий автоматами
– регулярные события и алгебра Клини
– синтез автоматов (абстрактный уровень);
– анализ автоматов (абстрактный уровень)
– Теоретико-множественные операции
– алгебраические операции
– операции над вероятностными автоматами
– комбинационные логические автоматы
– постановка задач синтеза и анализа на структурном уровне
– элементарный базис
– автоматные сети
– анализ комбинационных автоматов
– синтез комбинационных автоматов

Согласована на портале № 12969

– кодирование состояний
– программная реализация комбинационных автоматов
– декомпозиция абстрактных автоматов
– канонический метод синтеза
– декомпозиционный метод синтеза

3.5 Темы расчетных работ

– Операции над автоматами и вероятностными автоматами
– Минимизация автоматов и представление событий в автоматах

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Математические основы теории систем: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2016. 230 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6266, свободный.

2. Математические основы теории систем: Учебное пособие для студентов направления подготовки "Управление в технических системах" 27.03.04 / Карпов А. Г. - 2013. 318 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/6242, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Кориков А.М., Павлов С.П. Теория систем и системный анализ. Учеб. пособие для вузов.-Томск, ТУСУР, 2007, 343 с. (40 экз). (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

2. Карпов Юрий Глебович. Теория автоматов : Учебник для вузов / Юрий Глебович Карпов. - СПб. : Питер, 2002. - 208 с. : ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

3. Лазарев, Владимир Георгиевич. Синтез управляющих автоматов : производственно-практическое издание / В. Г. Лазарев, Е. И. Пийль. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 327[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Карпов А.Г. Математические основы теории систем. Учебное методическое пособие по выполнению практических занятий, лабораторных работ, индивидуальных заданий и самостоятельной работе. – Томск: ТУСУР, каф. КСУП, 2016, 84 с. [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/matematicheskie-osnovy-teorii-sistem-0

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. не предусмотрены

Согласована на портале № 12969