МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕОРИИ СИСТЕМ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Лабораторные занятия	12	12	часов
Самостоятельная работа	111	111	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8	часов
Контрольные работы	4	4	часов
Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
		4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Экзамен	6	
Контрольные работы	6	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 78139

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. 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

1. Ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории систем.
2. Привитие студентам навыков практической работы с математическим описанием технических систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.06.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 78139

ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1. Знает основные профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) для формулирования конкретных задач профессиональной деятельности	Должен знать разделы дискретной математики, разделы дифференциального и интегрального исчисления, теорию матриц для описания систем.
	ОПК-2.2. Умеет формулировать конкретные задачи профессиональной деятельности с использованием знаний профильных разделов математики и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Должен уметь составлять и решать уравнения, описывающие динамику дискретных, дискретно-непрерывных, непрерывных систем.
	ОПК-2.3. Владеет способами формулирования задач профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Должен владеть методами и приемами анализа и синтеза систем на уровне математических моделей систем.
ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	ОПК-4.1. Знает методы и критерии оценки эффективности систем управления	Должен знать основные методы и критерии качества работы систем управления, спроектированных по соответствующим математическим моделям.
	ОПК-4.2. Умеет осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	Должен уметь пользоваться основными методами и критериями качества работы систем управления, спроектированных по соответствующим математическим моделям.
	ОПК-4.3. Владеет навыками применения математических методов для построения и оценки эффективности систем управления	Должен владеть навыками использования математических моделей при оценке качества работы систем.
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Согласована на портале № 78139

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	24	24
Лабораторные занятия	12	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8
Контрольные работы	4	4
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	111	111
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	63	63
Подготовка к контрольной работе	12	12
Подготовка к лабораторной работе	24	24
Написание отчета по лабораторной работе	12	12
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лаб. раб.	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Модели и моделирование.	-	4	1	16	21	ОПК-2, ОПК-4
2 Системы, их общее описание и классификация.	-		1	16	17	ОПК-2, ОПК-4
3 Автоматное описание систем. Теория конечных автоматов.	8		1	24	33	ОПК-2, ОПК-4
4 Операторное описание непрерывных систем.	4		2	22	28	ОПК-2, ОПК-4
5 Операторное описание дискретных по времени систем.	-		1	17	18	ОПК-2
6 Матрицы и линейные пространства.	-		1	10	11	ОПК-2
7 Векторно-матричные дифференциальные уравнения.	-		1	6	7	ОПК-2, ОПК-4
Итого за семестр	12	4	8	111	135	
Итого	12	4	8	111	135	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			

Согласована на портале № 78139

1 Модели и моделирование.	Понятие модели и её развитие. Типы моделей. Свойства моделей.	1	ОПК-2, ОПК-4
	Итого	1	
2 Системы, их общее описание и классификация.	Первое определение системы. Модель "Чёрный ящик”. Модель состава системы. Модель структуры системы. Второе определение системы. Динамические модели системы. Классификация систем.	1	ОПК-2, ОПК-4
	Итого	1	
3 Автоматное описание систем. Теория конечных автоматов.	Основные понятия. Способы задания автоматов. Виды автоматов и их свойства. Распознавание множеств автоматами. Алгебра абстрактных автоматов. Структурное исследование автоматов. Общие методы синтеза автоматов.	1	ОПК-2
	Итого	1	
4 Операторное описание непрерывных систем.	Дифференциальные уравнения динамики систем. Общие свойства линейных дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Ряды Фурье и интегральное преобразование Фурье. Преобразования Лапласа, Карсона, Хевисайда.	2	ОПК-2
	Итого	2	
5 Операторное описание дискретных по времени систем.	Прямой и обратный разностные операторы. Разностные линейные уравнения динамики. Дискретное преобразование Лапласа. Z-преобразование. Разностные уравнения и z-преобразование.	1	ОПК-2
	Итого	1	
6 Матрицы и линейные пространства.	Основные типы матриц и операции над ними. Векторы и векторные пространства. Собственные значения и собственные векторы. Линейные преобразования. Матричные функции.	1	ОПК-2
	Итого	1	
7 Векторно-матричные дифференциальные уравнения.	Уравнения состояния. Обыкновенные уравнения стационарных систем. Обыкновенные уравнения нестационарных систем. Уравнения в частных производных.	1	ОПК-2, ОПК-4
	Итого	1	
	Итого за семестр	8	
	Итого	8	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1	Контрольная работа	2	ОПК-2, ОПК-4

Согласована на портале № 78139

2	Контрольная работа	2	ОПК-2, ОПК-4
	Итого за семестр	4	
	Итого	4	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
3 Автоматное описание систем. Теория конечных автоматов.	Анализ автоматов на абстрактном уровне. Алгебра регулярных событий.	4	ОПК-2, ОПК-4
	Операции над автоматами. Синтез автоматов.	4	ОПК-2, ОПК-4
	Итого	8	
4 Операторное описание непрерывных систем.	Решение обыкновенных дифференциальных и разностных уравнений.	4	ОПК-2, ОПК-4
	Итого	4	
	Итого за семестр	12	
	Итого	12	

5.5.Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Модели и моделирование.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ОПК-2, ОПК-4	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-2, ОПК-4	Контрольная работа
	Итого	16		
2 Системы, их общее описание и классификация.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ОПК-2, ОПК-4	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-2, ОПК-4	Контрольная работа
	Итого	16		

Согласована на портале № 78139

3 Автоматное описание систем. Теория конечных автоматов.	Подготовка к лабораторной работе	8	ОПК-2, ОПК-4	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	4	ОПК-2, ОПК-4	Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	12	ОПК-2, ОПК-4	Тестирование, Экзамен
	Итого	24		
4 Операторное описание непрерывных систем.	Подготовка к лабораторной работе	8	ОПК-2, ОПК-4	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	4	ОПК-2, ОПК-4	Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ОПК-2, ОПК-4	Тестирование, Экзамен
	Итого	22		
5 Операторное описание дискретных по времени систем.	Подготовка к лабораторной работе	8	ОПК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	4	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	5	ОПК-2	Тестирование, Экзамен
	Итого	17		
6 Матрицы и линейные пространства.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ОПК-2	Тестирование, Экзамен
	Итого	10		
7 Векторно-матричные дифференциальные уравнения.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	ОПК-2, ОПК-4	Тестирование, Экзамен
	Итого	6		
Итого за семестр		111		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		120		

Согласована на портале № 78139

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лаб. раб.	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен
ОПК-4	+	+	+	+	Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Карпов А.Г. Математические основы теории систем. Часть 1.: Учебное пособие / Карпов А.Г. - Томск: ТМЦ ДО, 2002. - 103 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

2. Карпов А.Г. Математические основы теории систем. Часть 2.: Учебное пособие / Карпов А.Г. - Томск: ТМЦ ДО, 2002. - 138 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.2. Дополнительная литература

1. Математические основы теории систем: Учебное пособие / А. Г. Карпов - 2013. 318 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6242.

2. Математические основы теории систем: Учебное пособие / А. Г. Карпов - 2016. 230 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6266.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Карпов А. Г. Математические основы теории систем. Методические указания по организации самостоятельной работы: Методические указания / Карпов А. Г. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 22 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

2. Карпов А.Г. Математические основы теории систем.: Учебно-методическое пособие / Карпов А.Г. - Томск: ТМЦ ДО, 2002. - 65 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 78139

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

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.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Карпов А. Г. Математические основы теории систем [Электронный ресурс]: электронный курс / А. Г. Карпов. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.
2. ЭБС «Юрайт»: виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России https://urait.ru/ . Доступ из личного кабинета студента.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;

Согласована на портале № 78139

- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

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

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Модели и моделирование.	ОПК-2, ОПК-4	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Системы, их общее описание и классификация.	ОПК-2, ОПК-4	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 78139

3 Автоматное описание систем. Теория конечных автоматов.	ОПК-2, ОПК-4	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
4 Операторное описание непрерывных систем.	ОПК-2, ОПК-4	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
5 Операторное описание дискретных по времени систем.	ОПК-2	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
6 Матрицы и линейные пространства.	ОПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Векторно-матричные дифференциальные уравнения.	ОПК-2, ОПК-4	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков

Согласована на портале № 78139

3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Разделение систем на стационарные и нестационарные относится к классификации по
   а) поведению во времени
   б) целям
   в) информационному ресурсному обеспечению
   г) типам переменных
2. Описание системы в виде конечного автомата возможно, если переменные в системе
   а) непрерывные
   б) дискретные по времени
   в) дискретные по величине

Согласована на портале № 78139

г) дискретные по времени и по величине

3. Какую размерность имеет матрица соединений автомата с m входными, k выходными и n внутренними переменными?
   а) m×m
   б) n×n
   в) k×k
   г) m×n
4. Сколько вершин у графа, описывающего автомат, у которого входной алфавит состоит из k, выходной – из m, а алфавит состояний – из n букв?
   а) k
   б) m
   в) n
   г) k+m
5. У какого автомата – Мили или Мура возможности по переработке дискретной информации больше?
   а) равные возможности
   б) у автомата Мили
   в) у автомата Мура.
6. Какие автоматы называются эквивалентными?
   а) у которых совпадают входные и выходные алфавиты
   б) у которых совпадают входные и выходные алфавиты, а также алфавиты внутренних состояний
   в) которые реализуют одно и то же автоматное отображение
7. Какие события в теории автоматов называются регулярными?
   а) повторяющиеся
   б) бесконечные
   в) периодические
   г) в которых есть только операции объединения, конкатенации и итерации
8. Сколько состояний имеет минимальный комбинационный автомат с тремя входами и двумя выходами?
   а) 1
   б) 2
   в) 3
   г) 5
9. Минимальный автомат – это автомат, у которого
   а) наименьшее число входов
   б) наименьшее число внутренних состояний
   в) наименьшее число выходов
   г) минимальное число элементов, из которых автомат состоит
10. Разностные уравнения описывают систему, все переменные которой
    а) дискретные по времени
    б) дискретные по времени и величине
    в) дискретные по величине
    г) непрерывные
11. Какой метод вы выберите при составлении математической модели системы, если переменные в ней принадлежат конечным множествам?
    а) метод z-преобразований
    б) метод теории автоматов
    в) метод пространства состояний
    г) метод преобразования Лапласа
12. Какие методы следует применять при разработке систем с непрерывными по величине и дискретными по времени переменными?
    а) методы теории дифференциальных уравнений
    б) методы теории разностных уравнений
    в) методы теории конечных автоматов
    г) методы теории множеств
13. Какие методы являются наиболее эффективными при исследовании моделей систем в

Согласована на портале № 78139

виде структурных схем?
а) методы теории подобия
б) методы теории моделей
в) методы теории графов
г) методы теории систем

14. Какая форма записи частного решения по методу неопределённых коэффициентов соответствует разностному уравнению y(k+1)+y(k)=k?
а) Ak
б) A
в) A(k-1)
г) Ak+B

15. Какой системой по классификации является шифрозамок для похитителя?
а) большой простой
б) малой простой
в) большой сложной
г) малой сложной

16. Разделение систем на простые и сложные относится к классификации по
а) целям
б) информационному ресурсному обеспечению
в) энергетическому ресурсному обеспечению
г) материальному ресурсному обеспечению

17. К какой операции над автоматными отображениями приводит суммирование автоматов?
а) к произведению
б) к сплетению
в) к суперпозиции
г) к композиции

18. Что такое комбинационный автомат?
а) автомат с одним входом и одним выходом
б) автомат с единственным элементом памяти
в) автомат без элементов памяти
г) автомат без обратных связей

19. Какая сеть называется линейно упорядоченной?
а) с одним входом и одним выходом
б) у которой в обратной связи есть хотя бы один элемент задержки
в) без элементов памяти
г) без обратных связей

20. К каким автоматам можно применять операции объединения и пересечения?
а) к подавтоматам произвольного автомата Мура
б) к подавтоматам произвольного автомата Мили
в) к произвольным частичным автоматам
г) к автономным автоматам

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. К какой модели относится создаваемая геологом карта местности?
а) к прагматической
б) к познавательной.
2. По каким классификационным признакам системы делятся на дискретные и непрерывные?
а) поведению во времени
б) целям
в) информационному ресурсному обеспечению
г) энергетическому ресурсному обеспечению
д) материальному ресурсному обеспечению
е) типам переменных
ж) происхождению.
3. Может ли комбинационный автомат содержать обратные связи?
а) может

Согласована на портале № 78139

б) не может.

4. Найти частное решение разностного уравнения y(k+1)+y(k)=k.
   а) k-1
   б) k-0,5
   в) 0,25k+0,5
   г) 2k-0,25
   д) k+1
   е) 0,5k-0,25.
5. Какая операция не относится к операциям над автоматными отображениями?
   а) произведение
   б) суммирование
   в) композиция
   г) сплетение.
6. От чего зависит при разработке моделей включение в них тех или иных свойств объекта?
   а) от способа реализации модели
   б) от целей моделирования
   в) от сложности объекта
   г) от условий применения модели
7. Сколько линейно независимых решений у однородного разностного уравнения y(k+3)+3y(k+2)+3y(k+1)+y(k)=0?
   а) 1
   б) 2
   в) 3.
8. Следует ли вводить пустые рёбра при изображении источника, представляющего регулярное выражение a*(c□b)b*ab* ?
   а) обязательно
   б) не обязательно.
9. Чему равно число линейно независимых собственных векторов, соответствующих кратному собственному значению кратности k?
   а) k
   б) дефекту характеристической матрицы
   в) рангу характеристической матрицы.
10. Уравнения состояния в нормальной форме предполагают, что матрица A является
    а) модальной матрицей
    б) переходной матрицей
    в) диагональной матрицей
    г) матрицей Фробениуса.

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Математические основы теории систем

1. Приведите классификацию абстрактных моделей.
2. Что представляет собой модель “черного ящика”? Приведите пример, когда эта модель единственно возможная.
3. Перечислите основания классификации систем.
4. Понятие конечного автомата.
5. Виды автоматов.
6. Что необходимо для структурного синтеза автоматов?
7. Что входит в состав элементного базиса?
8. Понятие правильной синхронной сети.
9. Проблемы кодирования в асинхронных автоматах.
10. Канонические уравнения автоматной сети.

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Анализ автоматов на абстрактном уровне. Алгебра регулярных событий.
2. Операции над автоматами. Синтез автоматов.
3. Решение обыкновенных дифференциальных и разностных уравнений.

Согласована на портале № 78139

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

Согласована на портале № 78139

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

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 78139

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП
протокол № 8 от « 3 » 2 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Согласовано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5
Доцент, каф. КСУП	Н.Ю. Хабибулина	Согласовано, 127794aa-ac54-4444-9122-130bd40d9285

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КСУП	А.Г. Карпов	Разработано, 4d3b3f5c-1bce-439e-b453-c796857ed71b
Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Разработано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5

Согласована на портале № 78139