

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
<b>Универсальные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		

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.
<b>Профессиональные компетенции</b>		
-	-	-

**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

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры 6 семестр
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	24	24
Лабораторные занятия	12	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8
Контрольные работы	4	4
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	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
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	9	9
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	144	144
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	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
<b>6 семестр</b>						
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
<b>6 семестр</b>			

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
<b>6 семестр</b>			
1	Контрольная работа	2	ОПК-2, ОПК-4

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
<b>6 семестр</b>			
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
<b>6 семестр</b>				
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		

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		

## **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;

– 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-dannyyh>.

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;

- 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 комфорного 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

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

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)	$\geq 90\%$ 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 <b>ориентирования</b> , 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 <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> 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 <b>системном</b> 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

- г) дискретные по времени и по величине
3. Какую размерность имеет матрица соединений автомата с  $m$  входными и  $n$  внутренними переменными?
- а)  $m \times m$
  - б)  $n \times n$
  - в)  $k \times k$
  - г)  $m \times n$
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

- виде структурных схем?
- методы теории подобия
  - методы теории моделей
  - методы теории графов
  - методы теории систем
14. Какая форма записи частного решения по методу неопределённых коэффициентов соответствует разностному уравнению  $y(k+1)+y(k)=k$ ?
- $A_k$
  - $A$
  - $A(k-1)$
  - $A_k+B$
15. Какой системой по классификации является шифрозамок для похитителя?
- большой простой
  - малой простой
  - большой сложной
  - малой сложной
16. Разделение систем на простые и сложные относится к классификации по
- целям
  - информационному ресурсному обеспечению
  - энергетическому ресурсному обеспечению
  - материальному ресурсному обеспечению
17. К какой операции над автоматными отображениями приводит суммирование автоматов?
- к произведению
  - к сплетению
  - к суперпозиции
  - к композиции
18. Что такое комбинационный автомат?
- автомат с одним входом и одним выходом
  - автомат с единственным элементом памяти
  - автомат без элементов памяти
  - автомат без обратных связей
19. Какая сеть называется линейно упорядоченной?
- с одним входом и одним выходом
  - у которой в обратной связи есть хотя бы один элемент задержки
  - без элементов памяти
  - без обратных связей
20. К каким автоматам можно применять операции объединения и пересечения?
- к подавтоматам произвольного автомата Мура
  - к подавтоматам произвольного автомата Мили
  - к произвольным частичным автоматам
  - к автономным автоматам

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

- К какой модели относится создаваемая геологом карта местности?

  - к прагматической
  - к познавательной.

- По каким классификационным признакам системы делятся на дискретные и непрерывные?

  - поведению во времени
  - целям
  - информационному ресурсному обеспечению
  - энергетическому ресурсному обеспечению
  - материальному ресурсному обеспечению
  - типам переменных
  - происхождению.

- Может ли комбинационный автомат содержать обратные связи?

  - может

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

### 9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Математические основы теории систем

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

### 9.1.4. Темы лабораторных работ

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

## 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:

- 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.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП  
протокол № 8 от « 3 » 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- bda1-21376d739cf

### 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