**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ 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: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3, 4**
Семестр: **6, 7**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 6 семестр | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 8 | 12 | 20 | часов |
| 2 | Лабораторные работы | 4 | 8 | 12 | часов |
| 3 | Контроль самостоятельной работы | 2 | 2 | 4 | часов |
| 4 | Всего контактной работы | 14 | 22 | 36 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 90 | 113 | 203 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 104 | 135 | 239 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена / зачета | 4 | 9 | 13 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 108 | 144 | 252 | часов |
| | | | | 7.0 | З.Е. |

Контрольные работы: 6 семестр - 1; 7 семестр - 1
Зачет: 6 семестр
Экзамен: 7 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.02.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 46250

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от « 31 » 8 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20.10.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КСУП _____ А.Г. Карпов
доцент каф. КСУП _____ Т. В. Ганджа

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперт:

Доцент кафедры технологий
электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Профессор кафедры КСУП _____ В.М.Зюзьков

Согласована на портале № 46250

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

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.В.ОД.16) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математические основы теории систем, Математика, Математическая логика и теория алгоритмов, Дискретная математика, Элементы и устройства систем автоматики

Последующими дисциплинами являются: Математические основы теории систем, Теория автоматического управления, Моделирование систем управления, Технические средства автоматизации и управления.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

– ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

– ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные виды математического описания различных классов динамических систем

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

– **владеть** методами и приемами анализа и синтеза систем на уровне математических моделей систем

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | |
|---|---|---|---|
| | | 6 семестр | 7 семестр |
| Контактная работа (всего) | 36 | 14 | 22 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП) | 20 | 8 | 12 |
| Лабораторные работы | 12 | 4 | 8 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 4 | 2 | 2 |

Согласована на портале № 46250

| | | | |
|---|---|---|---|
| Самостоятельная работа (всего) | 203 | 90 | 113 |
| Подготовка к контрольным работам | 16 | 12 | 4 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 12 | 4 | 8 |
| Подготовка к лабораторным работам | 28 | 12 | 16 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 149 | 62 | 85 |
| Всего (без экзамена) | 239 | 104 | 135 |
| Подготовка и сдача экзамена / зачета | 13 | 4 | 9 |
| Общая трудоемкость, ч | 252 | 108 | 144 |
| Зачетные Единицы | 7.0 | | |

## 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 | СРП, ч | Лаб. раб., ч | КСР, ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | | | |
| 1 Общие понятия о системах и их моделях | 2 | 0 | 2 | 26 | 28 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 2 Автоматное описание систем. Теория конечных автоматов | 6 | 4 | | 64 | 74 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 |
| Итого за семестр | 8 | 4 | 2 | 90 | 104 | |
| 7 семестр | | | | | | |
| 3 Системы с непрерывными во времени переменными | 4 | 4 | 2 | 44 | 25 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 |
| 4 Операторное описание дискретных по времени систем | 4 | 4 | | 32 | 40 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 |
| 5 Матрицы и линейные пространства | 2 | 0 | | 16 | 18 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 |
| 6 Векторно-матричные обыкновенные дифференциальные уравнения | 2 | 0 | | 21 | 23 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 |
| Итого за семестр | 12 | 8 | 2 | 113 | 135 | |
| Итого | 20 | 12 | 4 | 203 | 239 | |

Согласована на портале № 46250

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 1 Общие понятия о системах и их моделях | Общие свойства систем. Модели и моделирование. Определение системы. Динамические модели систем. Классификация систем | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Автоматное описание систем. Теория конечных автоматов | Определение автомата. Способы задания автомата. Виды автоматов. Распознавание множеств автоматами. Регулярные события и алгебра Клини. Синтез и анализ абстрактных автоматов. Алгебра абстрактных автоматов. Структурное исследование автоматов. Общие методы синтеза автоматов | 6 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| 7 семестр | | | |
| 3 Системы с непрерывными во времени переменными | Уравнения динамики систем. Линеаризация нелинейностей. Решение линейных диффуравнений n-го порядка. Учет начальных условий. Ряды Фурье и интегральное преобразование Фурье. Частотное описание систем. Преобразование Лапласа и его свойства. Обратное преобразование Лапласа и методы его вычисления. Решение уравнений с применением преобразования Лапласа. | 4 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Операторное описание дискретных по времени систем | Дискретное представление сигналов. Разностные уравнения и их решение. Дискретное преобразование Лапласа. Теория z-преобразования. Свойства z-преобразования. Методы вычисления обратного z-преобразования. Дискретные передаточные функции линейных дискретных систем. Решение разностных уравнений с применением z-преобразования | 4 | ОПК-2, ПК-2 |
| | Итого | 4 | |

Согласована на портале № 46250

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Матрицы и линейные пространства | Основные понятия о матрицах. Векторы и векторные пространства. Собственные значения и собственные векторы. Квадратичные формы. Матричные функции. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 6 Векторно-матричные обыкновенные дифференциальные уравнения | Уравнения состояния. Канонические формы. Обыкновенные уравнения стационарных систем. Переходная матрица и методы её вычисления. Обыкновенные уравнения нестационарных систем. Сопряженная система. | 2 | ОПК-2, ПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 12 | |
| Итого | | 20 | |

### 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 представлены 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 | 6 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | |
| 1 Математические основы теории систем | + | + | + | + | + | + |
| 2 Математика | | | + | | + | |
| 3 Математическая логика и теория алгоритмов | + | + | | | | |
| 4 Дискретная математика | | + | | | | |
| 5 Элементы и устройства систем автоматики | | + | | | | |
| Последующие дисциплины | | | | | | |
| 1 Математические основы теории систем | + | + | + | + | + | + |
| 2 Теория автоматического управления | | | + | + | | + |
| 3 Моделирование систем управления | + | + | | | | |
| 4 Технические средства автоматизации и управления | | + | | | | |

### 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.

Согласована на портале № 46250

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | СРП | Лаб. раб. | КСР | Сам. раб. | |
| ОПК-1 | + | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Теста |
| ОПК-2 | + | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест, |
| ПК-2 | + | + | + | + | Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 2 Автоматное описание систем. Теория конечных автоматов | Анализ и синтез автоматов на абстрактном уровне | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| 7 семестр | | | |
| 3 Системы с непрерывными во времени переменными | Применение преобразований Лапласа и z-преобразования для решения обыкновенных дифференциальных и разностных уравнений. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Операторное описание дискретных по времени систем | Применение преобразований Лапласа и z-преобразования для решения обыкновенных дифференциальных и разностных уравнений | 4 | ОПК-2, ПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| Итого | | 12 | |

## 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Согласована на портале № 46250

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

| № | Вид контроля самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 7 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| Итого | | 4 | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | |
| 1 Общие понятия о системах и их моделях | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 20 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 6 | | |
| | Итого | 26 | | |
| 2 Автоматное описание систем. Теория конечных автоматов | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 42 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к лабораторным работам | 12 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 6 | | |
| | Итого | 64 | | |
| | Выполнение контрольной работы | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| Итого за семестр | | 90 | | |
| | Подготовка и сдача зачета | 4 | | Зачет |
| 7 семестр | | | | |
| 3 Системы с непрерывными во времени переменными | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 28 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к | 8 | | |

Согласована на портале № 46250

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | лабораторным работам | | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 4 | | |
| | Итого | 44 | | |
| 4 Операторное описание дискретных по времени систем | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 20 | ОПК-2, ПК-2 | Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к лабораторным работам | 8 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 32 | | |
| 5 Матрицы и линейные пространства | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 16 | ОПК-1, ОПК-2 | Тест, Экзамен |
| | Итого | 16 | | |
| 6 Векторно-матричные обыкновенные дифференциальные уравнения | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 21 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 | Тест, Экзамен |
| | Итого | 21 | | |
| | Выполнение контрольной работы | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| Итого за семестр | | 113 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| Итого | | 216 | | |

**10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)**

Не предусмотрено РУП.

**11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся**

Рейтинговая система не используется.

**12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**12.1. Основная литература**

1. Карпов А.Г. Математические основы теории систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Ч. 1. – Томск: ТМЦ ДО, 2000. – 103 с. Доступ из личного кабинета студента. – Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/

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

Согласована на портале № 46250

### 12.2. Дополнительная литература

1. Математические основы теории систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие. / А.Г. Карпов – 2016. – 230 с. Доступ из личного кабинета студента. – Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения 17.09.2018)

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Карпов А.Г. Математические основы теории систем [Электронный курс]: учеб.-метод. пособие. – Томск: ТМЦДО, 2002. – 65 с. Доступ из личного кабинета студента. Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения 17.09.2018)

2. Карпов А.Г. Математические основы теории систем [Электронный курс]: электронный курс / А.Г. Карпов. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения 17.09.2018)

3. Карпов А.Г. Математические основы теории систем. Математические основы теории систем: Методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / А.Г. Карпов. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. Ссылка https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения 17.09.2018)

#### 12.3.2. 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.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ:
2. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
3. http://protect.gost.ru/.
4. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya.
5. https://elibrary.ru/defaultx.asp.
6. http://www.tehnorma.ru/.

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

### 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной подготовки студенов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

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

Согласована на портале № 46250

Описание имеющегося оборудования:
- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
− 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
− FAR Manager (с возможностью удаленного доступа)
− Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
− Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
− MathCAD (с возможностью удаленного доступа)
− Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
− OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

**13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
− 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
− FAR Manager (с возможностью удаленного доступа)
− Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
− Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
− MS Office версий 2010 (с возможностью удаленного доступа)
− MathCAD (с возможностью удаленного доступа)
− Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
− OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

**13.1.3. 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, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;

Согласована на портале № 46250

- Google Chrome.

### 13.2. 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 зрениями** 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.

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1. Разделение систем на стационарные и нестационарные относится к классификации по
– поведению во времени;
– целям;
– информационному ресурсному обеспечению;
– типам переменных.
2. Какие из свойств объекта включать в модель, а какие нет, зависит от
– способа реализации модели;
– целей моделирования;
– сложности объекта;
– условий применения модели.
3. Описание системы в виде конечного автомата возможно, если переменные в системе
– непрерывные
– дискретные по времени
– дискретные по величине
– дискретные по времени и по величине
4. Матрица соединений автомата с m входными, k выходными и n внутренними переменными имеет размерность
– m×m
– n×n
– k×k.
5. Сколько вершин у графа, описывающего автомат, у которого входной алфавит состоит из k, выходной – из m, а алфавит состояний – из n букв?
– k
– m
– n
– k+m.
6. У какого автомата – Мили или Мура возможности по переработке дискретной информации больше?

Согласована на портале № 46250

– равные возможности
– у автомата Мили
– у автомата Мура.

7. Эквивалентные автоматы – это автоматы,
– у которых совпадают входные и выходные алфавиты
– у которых совпадают входные и выходные алфавиты, а также алфавиты внутренних состояний.
– которые реализуют одно и то же автоматное отображение.

8. Регулярные события – это события
– повторяющиеся
– бесконечные
– периодические
– в которых есть только операции объединения, конкатенации и итерации.

9. Минимальный комбинационный автомат с тремя входами и двумя выходами имеет состояний
– 1
– 2
– 3
– 5.

10. Минимальный автомат – это автомат, у которого
– наименьшее число входов;
– наименьшее число внутренних состояний;
– наименьшее число выходов;
– минимальное число элементов, из которых автомат состоит.

11. Уравнение статики получается из уравнения динамики $as^2y + bsy + cy = r$ при $s \to$
– 0
– 1
– $\infty$

12 Укажите нелинейное уравнение
– $T^2\frac{d^2y}{dt^2} + 2\zeta T\frac{dy}{dt} + y = r$
– $9\frac{d^2y}{dt^2} - 2\frac{dy}{dt} + 10y = r$
– $5\frac{d^2y}{dt^2} + 3y\frac{dy}{dt} + 4y = r$
– $9\frac{d^2y}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} + 9y = \frac{d^2y}{dt^2} + r$

13. Сколько линейно независимых составляющих в общем решении уравнения $\frac{d^2y}{dt^2} + 2y\frac{dy}{dt} + y = 0$ ?
– 0
– 1
– 2
– 3

14. Преобразование Лапласа функции времени f(t) имеет вид
- $\int_0^\infty f(t)e^{-st}dt$
– $\int_0^\infty f(t)e^{st}dt$

Согласована на портале № 46250

– $\int_0^{\infty} f(t) e^{-st} ds$

– $\int_0^{\infty} f(t) e^{j\omega t} dt$

15. Преобразование Фурье получается из преобразования Лапласа заменой переменной

– $s = j\omega$

– $s = -j\omega$

– $s = \sigma + j\omega$

– $s = \omega$

16. Разностный оператор Δ и оператор сдвига E связаны соотношением

– $\Delta = E - 1$

– $\Delta = E + 1$

– $\Delta = 1 - E$

– $\Delta = (1 - E)^2$

17. Разностные уравнения описывают систему, все переменные которой

– дискретные по времени

– дискретные по времени и величине

– дискретные по величине

– непрерывные.

18. Z-преобразование функции времени f(t) описывается формулой

– $\sum_{k=0}^{\infty} f(t) z^k$

– $\sum_{k=0}^{\infty} f(kT) z^{-k}$

– $\sum_{k=-\infty}^{\infty} f(kT) z^{-k}$

– $\sum_{k=-\infty}^{\infty} f(kT) z^k$

19. Собственные числа λ матрицы A находят из уравнения

– $|A| = \lambda$

– $|\lambda E - A| = 0$

– $|\lambda E + A| = 0$

– $|\lambda E - A| = \lambda$

20. Указать переходную матрицу для матрицы $\begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$

– $\begin{bmatrix} e^{-2t} & 0 \\ 0 & e^{-t} \end{bmatrix}$

– $\begin{bmatrix} -3e^{-t} - 2e^{-2t} & -2e^{-t} + 3e^{-2t} \\ 3e^{-t} - 2e^{-2t} & -2e^{-t} + 3e^{-2t} \end{bmatrix}$

– $\begin{bmatrix} e^{t} & e^{3t} \\ e^{-2t} & e^{-4t} \end{bmatrix}$

– $\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -4 \end{bmatrix}$

Согласована на портале № 46250

### 14.1.2. Экзаменационные тесты

Классический метод решения дифференциальных уравнений.
Преобразование Лапласа и его свойства.
Обратное преобразование Лапласа.
Решение дифференциальных уравнений методом преобразования Лапласа.
Разностные уравнения и классический метод их решения.
z-преобразование и его свойства.
Обратное z-преобразование и методы его вычисления.
Решение разностных уравнений методом z-преобразования.
Уравнения состояния и методы их решения.

### 14.1.3. Зачёт

Сопряженная система
Преобразование Фурье и его свойства.
Матрицы и операции с ними.
Ортогонализация Грама – Шмидта.
Квадратичные формы.
Модель системы «черный ящик».
Классификация систем.
Общая математическая модель динамической системы.
Виды автоматов.
Минимизация автоматов.
Частичные автоматы.
Регулярные операции и события.
Синтез абстрактных автоматов.
Алгебраические операции над автоматами.
Проблемы кодирования внутренних состояний автомата.

### 14.1.4. Темы рефератов

Модель системы «черный ящик».
Классификация систем.
Общая математическая модель динамической системы.
Виды автоматов.
Минимизация автоматов.
Частичные автоматы.
Регулярные операции и события.
Синтез абстрактных автоматов.
Алгебраические операции над автоматами.
Проблемы кодирования внутренних состояний автомата.

### 14.1.5. Темы контрольных работ

Преобразование Фурье и его свойства.
Матрицы и операции с ними.
Ортогонализация Грама – Шмидта.
Квадратичные формы.

### 14.1.6. Темы лабораторных работ

Анализ и синтез автоматов на абстрактном уровне

Применение преобразований Лапласа и z-преобразования для решения обыкновенных дифференциальных и разностных уравнений.

Решение уравнений состояния

### 14.1.7. 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

Согласована на портале № 46250

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 необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

### 14.2. 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 14.

Таблица 14 – 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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 14.3. 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

Согласована на портале № 46250

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 № 46250