

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

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: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 5 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 30 | 30 | часов |
| 2 | Лабораторные работы | 78 | 78 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 108 | 108 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 108 | 108 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 216 | 216 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 252 | 252 | часов |
| | | 7.0 | 7.0 | З.Е. |

Экзамен: 5 семестр

Томск 2018

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 » марта 2018 года, протокол № 8.

Разработчик:

доцент каф. КСУП

_____ А. Г. Карпов

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП

_____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС

_____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф.
КСУП

_____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

профессор каф. КСУП

_____ В. М. Зюзьков

доцент каф. КСУП

_____ Н. Ю. Хабибулина

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: Математика, Математическая логика и теория алгоритмов, Дискретная математика, Электротехника, электроника и схемотехника, Элементы и устройства систем автоматики.

Последующими дисциплинами являются: 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 разных классов динамических систем.
- **уметь** составлять и решать уравнения, описывающие динамику дискретных, дискретно-непрерывных, 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 |
|---|-------------|-----------|
| | | 5 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 108 | 108 |
| Лекции | 30 | 30 |
| Лабораторные работы | 78 | 78 |
| Самостоятельная работа (всего) | 108 | 108 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 63 | 63 |
| Проработка лекционного материала | 10 | 10 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 23 | 23 |

| | | |
|-----------------------------|-----|-----|
| Написание рефератов | 12 | 12 |
| Всего (без экзамена) | 216 | 216 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость, ч | 252 | 252 |
| Зачетные Единицы | 7.0 | 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 | Лекции | | | | Итого | Формы контроля |
|---|--------|----------|---------------------|------------------------|--------------------|----------------|
| | Лекции | Семинары | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | | |
| 5 семестр | | | | | | |
| 1 Общие понятия о системах и их моделях. | 2 | 0 | 3 | 5 | ОПК-1, ОПК-2 | |
| 2 Автоматное описание систем. Теория конечных автоматов. | 8 | 38 | 44 | 90 | ОПК-1, ОПК-2 | |
| 3 Системы с непрерывными во времени переменными. | 8 | 20 | 28 | 56 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 | |
| 4 Операторное описание дискретных по времени систем. | 6 | 0 | 2 | 8 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 | |
| 5 Матрицы и линейные пространства. | 2 | 0 | 11 | 13 | ОПК-1, ОПК-2 | |
| 6 Векторно-матричные обыкновенные дифференциальные уравнения. | 4 | 20 | 20 | 44 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 | |
| Итого за семестр | 30 | 78 | 108 | 216 | | |
| Итого | 30 | 78 | 108 | 216 | | |

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Формы контроля | | |
|--|--|----------------|-------|--------------------|
| | | ОПК-1 | ОПК-2 | ПК-2 |
| 5 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 Автоматное описание систем. Теория конечных автоматов. | Определение автомата. Способы задания автоматов. Виды автоматов. Распознавание множеств автоматами. Регулярные события и алгебра Клини. Синтез и анализ абстрактных автоматов. Алгебра абстрактных автоматов. Структурное исследование автоматов. Комбинационные автоматы. Общие методы синтеза автоматов. | 8 | | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | | | |
| 3 Системы с непрерывными во времени переменными. | Уравнения динамики систем. Линеаризация нелинейностей. Решение линейных диффуравнений n-го порядка. Учет начальных | 8 | | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 |

| | | | |
|---|---|----|-----------------|
| | 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. | | |
| | Итого | 8 | |
| 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. | 6 | ОПК-2, ПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 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. | 4 | ОПК-2, ПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 30 | |

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 Математика | | | + | | + | |
| 2 Математическая логика и теория алгоритмов | + | + | | | | |
| 3 Дискретная математика | | + | | + | | |
| 4 Электротехника, электроника и схемотехника | + | | + | | | + |
| 5 Элементы и устройства систем автоматики | | + | + | + | | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 Теория автоматического управления | | | + | + | | + |
| 2 Моделирование систем управления | + | + | + | + | + | + |
| 3 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.

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

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|-------------|--------------|-------------------------|------------|---|
| | Лекции | Образовательные ресурсы | Обсуждения | |
| ОПК-1 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Реферат |
| ОПК-2 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Реферат |
| ПК-2 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Реферат |

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 | ое | МК | ос | М | БС | КО |
|---|--|----|----|----|---|----|--------------------------|
| 5 семестр | | | | | | | |
| 2 Автоматное описание систем. Теория конечных автоматов. | Анализ и синтез автоматов на абстрактном уровне. | 18 | | | | | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Операции над автоматами. Синтез комбинационных автоматов. | 20 | | | | | |
| | Итого | 38 | | | | | |
| 3 Системы с непрерывными во времени переменными. | Применение преобразований Лапласа и z-преобразования для решения обыкновенных дифференциальных и разностных уравнений. | 20 | | | | | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 20 | | | | | |
| 6 Векторно-матричные обыкновенные дифференциальные уравнения. | Решение уравнений состояния. | 20 | | | | | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 |
| | Итого | 20 | | | | | |
| Итого за семестр | | 78 | | | | | |

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

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, | формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---------------|-------------------------|---|
| 5 семестр | | | | |
| 1 Общие понятия о системах и их моделях. | Написание рефератов | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Реферат, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 3 | | |
| 2 Автоматное описание систем. Теория конечных автоматов. | Написание рефератов | 10 | ОПК-1, ОПК-2 | Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Реферат, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 16 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 16 | | |
| | Итого | 44 | | |
| 3 Системы с непрерывными во времени переменными. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 10 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 | Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 15 | | |
| | Итого | 28 | | |
| 4 Операторное описание дискретных по времени систем. | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 | Контрольная работа, Экзамен |
| | Итого | 2 | | |
| 5 Матрицы и линейные пространства. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 10 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 11 | | |
| 6 Векторно-матричные обыкновенные дифференциальные уравнения. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 3 | ОПК-2, ПК-2, ОПК-1 | Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 16 | | |
| | Итого | 20 | | |
| Итого за семестр | | 108 | | |

| | | | | |
|-------|-----------------------------|-----|--|---------|
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 144 | | |

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 5 семестр | | | | |
| Защита отчета | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Контрольная работа | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Отчет по лабораторной работе | 8 | 8 | 8 | 24 |
| Реферат | 5 | 5 | 6 | 16 |
| Итого максимум за период | 23 | 23 | 24 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 23 | 46 | 70 | 100 |

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Математические основы теории систем: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2013. 318 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6242>, дата обращения: 19.04.2018.
2. Математические основы теории систем: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2016. 230 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6266>, дата обращения: 19.04.2018.

12.2. Дополнительная литература

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

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Карпов А.Г. Математические основы теории систем. Учебное методическое пособие по самостоятельной работе, контрольным и лабораторным работам. – Томск: ТУСУР, каф. КСУП, 2012, 84 с. Самостоятельная работа - 9-12 с., контрольные работы - 12-13, 18-48 с., лабораторные работы - 13-16, 49- 84 с. [Электронный ресурс]. - <http://new.kcup.tusur.ru/library/matematicheskie-osnovy-teorii-sistem-0> дата обращения: 19.04.2018.
2. Математические основы теории систем: Учебное пособие для студентов направления подготовки "Управление в технических системах" 27.03.04 / Карпов А. Г. - 2016. 82 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6243>, дата обращения: 19.04.2018.

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

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ:

<https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh> 20.04.2018.

<http://protect.gost.ru/> 20.04.2018.

<https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya> 20.04.2018.

<https://elibrary.ru/defaultx.asp> 20.04.2018.

<http://www.tehnorma.ru/> 20.04.2018.

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 для лекционных занятий

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

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория элементов и устройств систем автоматики

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 330 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор LG RD-DX130;
 - Стенд для исследования приводов;
 - Стенд для изучения и программирования промышленных контроллеров MOSCAD;
 - Стенд для изучения и программирования промышленных контроллеров систем управления;
 - Стенд для изучения АСУ дорожным движением в комплекте;
 - Стенд для изучения АСУ наружным освещением в комплекте;
 - Стенд для систем ПИД-регулирования;
 - Стенд для изучения систем регулирования давления на основе управляемого электропривода;
 - Стенд для изучения СУ движением на основе интеллектуального электропривода переменного тока;
 - Стенд для использования систем бесперебойного электропитания;
 - Учебный стенд на базе логических модулей LOGO;
 - Учебный стенд на базе программируемого логического контроллера;
 - Учебный электромеханический робот с компьютерным управлением и элементами технического зрения;
 - Экран интерактивный SMARTBOARD;
 - Комплект специализированной учебной мебели;
 - Рабочее место преподавателя.
- Программное обеспечение не требуется.

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;
- 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;
- 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 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.

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
 - $m \times m$
 - $n \times n$
 - $k \times k$.
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?

- 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 $s \rightarrow$

- 0
- 1
- ∞

12. Укажите нелинейное уравнение

- $T^2 \frac{d^2y}{dt^2} + 2\xi T \frac{dy}{dt} + y = r$;
- $9 \frac{d^2y}{dt^2} - 2 \frac{dy}{dt} + 10y = r$;
- $5 \frac{d^2y}{dt^2} + 3y \frac{dy}{dt} + 4y = r$;
- $9 \frac{d^2y}{dt^2} + 2 \frac{dy}{dt} + 9y = \frac{d^2r}{dt^2} + r$.

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

$$- \int_0^{\infty} f(t) e^{-st} dt;$$

$$- \int_0^{\infty} f(t) e^{st} dt;$$

$$- \int_0^{\infty} f(t) e^{st} ds;$$

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

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

$$- \sum_{k=0}^{\infty} f(t) z^k$$

$$- \sum_{k=0}^{\infty} f(kT) z^{-k}$$

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

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

19. Собственные числа λ матрицы \mathbf{A} находят из уравнения

$$- |\mathbf{A}| = \lambda$$

$$- |\lambda \mathbf{E} - \mathbf{A}| = 0$$

$$- |\lambda \mathbf{E} + \mathbf{A}| = 0$$

$$- |\lambda \mathbf{E} - \mathbf{A}| = \lambda$$

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

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

$$\begin{aligned}
& - \begin{bmatrix} 3e^{-t} - 2e^{-2t} & -2e^{-t} + 3e^{-2t} \\ 3e^{-t} - 2e^{-2t} & -2e^{-t} + 3e^{-2t} \end{bmatrix} \\
& - \begin{bmatrix} e^t & e^{3t} \\ e^{-2t} & e^{-4t} \end{bmatrix} \\
& - \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -4 \end{bmatrix}.
\end{aligned}$$

14.1.2. Экзаменационные вопросы

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.

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. Темы контрольных работ

Матрицы и операции с ними.

Ортогонализация Грама – Шмидта.

Квадратичные формы.

Преобразование Фурье и его свойства.

14.1.4. Темы рефератов

Виды автоматов.

Минимизация автоматов.

Частичные автоматы.

Регулярные операции и события.

Синтез абстрактных автоматов.

Алгебраические операции над автоматами.

Проблемы кодирования внутренних состояний автомата.

Модель системы «черный ящик».

Классификация систем.

Общая математическая модель динамической системы.

14.1.5. Темы лабораторных работ

Анализ и синтез автоматов на абстрактном уровне.

Операции над автоматами. Синтез комбинационных автоматов.

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

Решение уравнений состояния.

14.1.6. Темы самостоятельных работ

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

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 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.