

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**СИСТЕМЫ ИНЖЕНЕРНЫХ И НАУЧНЫХ РАСЧЕТОВ**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность (профиль) / специализация: **Системы автоматизации технологических процессов и производств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**

Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Практические занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	36	36	часов
Общая трудоемкость	72	72	часов
(включая промежуточную аттестацию)	2	2	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	3

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Цель преподавания дисциплины состоит в изучении общих принципов моделирования и методов построения математических моделей (ММ) технических объектов, а также приобретении студентами навыков применения пакетов инженерных расчетов в научно-исследовательской и проектной деятельности.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Приобретение студентами знаний по принципам применения систем моделирования.
2. Приобретение студентами практических навыков создания систем управления, систем обработки сигналов и моделей динамических систем.
3. Ознакомление студентов с методами и инструментами обработки экспериментальных данных.
4. Приобретение навыков моделирования технических систем в пакетах инженерных расчетов с использованием библиотек из встроенных и вновь создаваемых компонентов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: ФТД. Факультативные дисциплины.

Индекс дисциплины: ФТД.02.03.

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

ПК-2. Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных отчетов и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств; разрабатывать математические модели технологических процессов, элементов технических систем и производств для решения задач автоматизации и управления.	ПК-2.1. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки данных	Знает общие принципы, методы построения и формирования математических моделей объектов.
	ПК-2.2. Умеет проводить эксперименты, разрабатывать модели объектов, процессов и систем	Умеет формулировать задачу на моделирование технических систем, выбирать необходимый пакет инженерных и научных расчетов, библиотечные компоненты, а также проводить эксперименты и обрабатывать полученные результаты.
	ПК-2.3. Владеет навыками составления научных отчетов и способен внедрять результаты исследований в производство	Владеет навыками практической работы с пакетами инженерных, научных расчетов, а также навыками обработки и анализа экспериментальных данных.

**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 2 зачетных единиц, 72 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
		3 семестр
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	36	36
Практические занятия	36	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	36	36
Подготовка к зачету	12	12
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	12	12
Подготовка к тестированию	12	12
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	72	72
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	2	2

**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	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
<b>3 семестр</b>				
1 Классификация систем инженерных и научных расчетов.	2	6	8	ПК-2
2 Интерфейс системы инженерных расчетов Scilab	4	6	10	ПК-2
3 Массивы и матрицы в Scilab	6	6	12	ПК-2
4 Построение двумерных и трехмерных графиков в Scilab	6	6	12	ПК-2
5 Программирование в Scilab	12	6	18	ПК-2
6 Обработка экспериментальных данных	6	6	12	ПК-2
Итого за семестр	36	36	72	
Итого	36	36	72	

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
<b>3 семестр</b>			
1 Классификация систем инженерных и научных расчетов.	Цели и задачи применения систем инженерных и научных расчетов	-	ПК-2
	Итого	-	
2 Интерфейс системы инженерных расчетов Scilab	Требования к интерфейсу системы инженерных расчетов	-	ПК-2
	Итого	-	
3 Массивы и матрицы в Scilab	Однородные структуры данных (векторы, матрицы, массивы).	-	ПК-2
	Итого	-	
4 Построение двумерных и трехмерных графиков в Scilab	Средства визуализации данных в системах инженерных расчетов	-	ПК-2
	Итого	-	
5 Программирование в Scilab	Управляющие конструкции языка системы Scilab. Условия. Циклы	-	ПК-2
	Итого	-	

6 Обработка экспериментальных данных	Реализация численных методов анализа и линейной алгебры в Scilab.	-	ПК-2
	Итого	-	
Итого за семестр		-	
Итого		-	

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>3 семестр</b>			
1 Классификация систем инженерных и научных расчетов.	Системы символьных вычислений. Системы матричных вычислений. Системы имитационного моделирования.	2	ПК-2
	Итого	2	
2 Интерфейс системы инженерных расчетов Scilab	Элементы интерфейса системы Scilab (окно команд. окно переменных. редактор скриптов).	4	ПК-2
	Итого	4	
3 Массивы и матрицы в Scilab	Ввод и формирование массивов и матриц. Действия над матрицами. Специальные матричные функции. Символьные матрицы и операции над ними. Решение систем линейных алгебраических уравнений.	6	ПК-2
	Итого	6	
4 Построение двумерных и трехмерных графиков в Scilab	Функции plot и plot2d. Построение нескольких графиков в одной системе координат. Построение нескольких графиков в одном графическом окне. Функции plot3d и plot3d1. Функции meshgrid, surf, mesh и hist3d.	6	ПК-2
	Итого	6	
5 Программирование в Scilab	Основные операторы sci-языка. Обработка массивов и матриц в Scilab. Работа с файлами в Scilab. Функции в Scilab.	12	ПК-2
	Итого	12	
6 Обработка экспериментальных данных	Метод наименьших квадратов. Аппроксимация экспериментальных данных. Интерполяция функций.	6	ПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. 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>3 семестр</b>				
1 Классификация систем инженерных и научных расчетов.	Подготовка к зачету	2	ПК-2	Зачёт
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-2	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	2	ПК-2	Тестирование
	Итого	6		
2 Интерфейс системы инженерных расчетов Scilab	Подготовка к зачету	2	ПК-2	Зачёт
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-2	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	2	ПК-2	Тестирование
	Итого	6		
3 Массивы и матрицы в Scilab	Подготовка к зачету	2	ПК-2	Зачёт
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-2	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	2	ПК-2	Тестирование
	Итого	6		
4 Построение двумерных и трехмерных графиков в Scilab	Подготовка к зачету	2	ПК-2	Зачёт
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-2	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	2	ПК-2	Тестирование
	Итого	6		

5 Программирование в Scilab	Подготовка к зачету	2	ПК-2	Зачёт
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-2	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	2	ПК-2	Тестирование
	Итого	6		
6 Обработка экспериментальных данных	Подготовка к зачету	2	ПК-2	Зачёт
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-2	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	2	ПК-2	Тестирование
	Итого	6		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

### 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
	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-2	+	+	Зачёт, Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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
<b>3 семестр</b>				
Зачёт	0	0	30	30
Тестирование	10	10	10	30
Отчет по практическому занятию (семинару)	10	20	10	40
Итого максимум за период	20	30	50	100
Нарастающим итогом	20	50	100	100

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Инженерные расчеты. Книга-билингва : учебное пособие для вузов / В. Ф. Очков, К. А. Орлов, А. И. Тихонов [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-9491-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/195514>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Капитанов, Д. В. Введение в SciLab: учебное пособие / Д. В. Капитанов, О. В. Капитанова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. — 56 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/144676>.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Лабораторный практикум по междисциплинарному курсу "Обобщенные обратные матрицы и их применение в задачах автоматизации технологических процессов и производств" [Текст] : учебное пособие / А. Е. Карелин, А. В. Майстренко, А. А. Светлаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : [б. и.], 2010. - 147 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.).

2. Квасов Б. И. Численные методы анализа и линейной алгебры. Использование Matlab и Scilab»: учебное пособие / Б. И. Квасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-2019-3. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212234>.

#### 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. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

### **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

#### **8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Лаборатория гидравлической и пневматической техники: учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 214 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторный стенд "Основы пневмоавтоматики";
- Лабораторный стенд "Основы пневмоавтоматики с пневматическими исполнительными механизмами";
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;
- Microsoft Windows 7 Professional;
- Scilab;

#### **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 комфортного просмотра.

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

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

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

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

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Классификация систем инженерных и научных расчетов.	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
2 Интерфейс системы инженерных расчетов Scilab	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
3 Массивы и матрицы в Scilab	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

4 Построение двумерных и трехмерных графиков в Scilab	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
5 Программирование в Scilab	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
6 Обработка экспериментальных данных	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

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

- Какая из нижеперечисленных систем является символьной системой инженерных и научных расчетов?  
а) wxMaxima; б) Simulink; в) Xcos; г) Scilab.
- Какая из нижеперечисленных систем является матричной системой инженерных и научных расчетов?  
а) wxMaxima; б) Simulink; в) Xcos; г) Scilab.
- Какая из нижеперечисленных систем является системой имитационного моделирования?  
а) wxMaxima. б) Simulink. в) Mathcad. г) Scilab.
- Какая из нижеперечисленных функций Scilab формирует единичную матрицу?  
а)  $E=zeros(3,3)$ ; б)  $E=ones(3,3)$ ; в)  $E=rand(3,3,'normal')$ ; г)  $E=diag(ones(3,1),0)$ .
- В системе Scilab для поиска обратной матрицы для квадратной матрицы A используется команда?  
а)  $inv(A)$ ; б)  $det(A)$ ; в)  $rank(A)$ ; г)  $pinv(A)$ .
- С помощью какой функции Scilab можно определить количество элементов в исходной матрице A?  
а)  $size(A)$ ; б)  $sum(A)$ ; в)  $length(A)$ ; г)  $prod(A)$ ;
- В скриптовом языке системы Scilab многострочные комментарии разделяются в начале и в конце специальными комбинациями символов:  
а) `//...//`; б) `(*...*)`; в) `/*...*/`.
- В скриптовом языке системы Scilab в качестве оператора присвоения используется:  
а) `"="`; б) `":="`; в) `"=="`.
- В скриптовом языке системы Scilab оператор альтернативного выбора обозначается

ключевым словом:

- a) if; б) select; в) for; г) while.
10. В скриптовом языке системы Scilab оператор цикла с предопределённым количеством итераций обозначается ключевым словом:  
a) if; б) select; в) for; г) while.
11. В скриптовом языке системы Scilab оператор цикла по условию обозначается ключевым словом:  
a) if; б) select; в) for; г) while.
12. Построение двумерного графика в системе Scilab осуществляется функцией:  
a) plot; б) subplot; в) plot3d; г) meshgrid.
13. Построение нескольких графиков в системе Scilab в одном графическом окне осуществляется функцией:  
a) plot; б) subplot; в) plot3d; г) meshgrid.
14. Построение трехмерного графика в системе Scilab осуществляется функцией:  
a) plot; б) subplot; в) plot3d; г) meshgrid.
15. В системе Scilab функции реализованные в виде отдельного файла сохраняются с расширением:  
a) \*.sce; б) \*.scl; в) \*.sca; г) \*.sci.
16. В системе Scilab скрипты с последовательностью команд сохраняются в виде отдельного файла с расширением:  
a) \*.sce; б) \*.scl; в) \*.sca; г) \*.sci.
17. В системе Scilab тело функции обозначается ключевыми словами (ff-имя функции):  
a) function [y1,y2,...,yn]=ff(x1,x2,...,xm) операторы endfunction; б) function [y1,y2,...,yn]=ff(x1,x2,...,xm) операторы end; в) procedure [y1,y2,...,yn]=ff(x1,x2,...,xm) операторы endprocedure; г) procedure [y1,y2,...,yn]=ff(x1,x2,...,xm) операторы end.
18. Исполнение файла сценария в системе Scilab осуществляется путем вызова функции:  
a) comp; б) exec; в) execute; г) run.
19. Для открытия файла в sci-языке системы Scilab предназначена функция:  
a) moren; б) open; в) load; г) fopen.
20. Для записи данных в файл в sci-языке системы Scilab предназначена функция:  
a) mfprintf; б) mwrite; в) printf; г) disp.

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Создать квадратные матрицы размерности 4 состоящие из нулей, единиц, случайных чисел с нормальным и равномерным законом распределения, единичную матрицу, магический квадрат.
2. Построить график функций в одних осях, задав значения у, как матрицу с двумя столбцами из значений функций  $y_1=\sin(x)$ ,  $y_2=\cos(x)+\sin(x)$ . Для каждого графика задать, заголовок, цвет, тип линии, маркер. подписать оси и добавить легенду.
3. Создать файл-функцию, которая определяет, принадлежит ли число, заданное с клавиатуры, массиву чисел, который передается в функцию, как параметр.
4. Преобразовать массив кодов в массив символов: A=53:64.
5. В результате эксперимента была определена некоторая табличная зависимость (получить у преподавателя). С помощью метода наименьших квадратов определить линию регрессии, рассчитать коэффициент корреляции, подобрать функциональную зависимость заданного вида, вычислить коэффициент регрессии. Определить суммарную ошибку.

### 9.1.3. Темы практических занятий

1. Системы символьных вычислений. Системы матричных вычислений. Системы имитационного моделирования.
2. Элементы интерфейса системы Scilab (окно команд. окно переменных. редактор скриптов).
3. Ввод и формирование массивов и матриц. Действия над матрицами. Специальные матричные функции. Символьные матрицы и операции над ними. Решение систем линейных алгебраических уравнений.
4. Функции plot и plot2d. Построение нескольких графиков в одной системе координат. Построение нескольких графиков в одном графическом окне. Функции plot3d и

- plot3d1. Функции meshgrid, surf, mesh и hist3d.
5. Основные операторы sci-языка. Обработка массивов и матриц в Scilab. Работа с файлами в Scilab. Функции в Scilab.
  6. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация экспериментальных данных. Интерполяция функций.

## 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 / электронном журнале 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 » 2 2023 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833- aead-5229de651610
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833- aead-5229de651610
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73

### ЭКСПЕРТЫ:

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

### РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КСУП	А.Е. Карелин	Разработано, be5e5f14-31a0-4660- 9d9a-64bb3ec90995
-------------------	--------------	--