МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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 (включая промежуточную аттестацию)	72	72	часов
	2	2	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	3

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

Томск

Согласована на портале № 71531

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 деятельностях.

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
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 71531

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

5. Структура и содержание дисциплины

Согласована на портале № 71531

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
3 семестр				
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
3 семестр			
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 рассчетов	-	ПК-2
	Итого	-	
5 Программирование в Scilab	Управляющие конструкции языка системы Scilab. Условия. Циклы	-	ПК-2
	Итого	-	

Согласована на портале № 71531

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
3 семестр			
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

Согласована на портале № 71531

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
3 семестр				
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		

Согласована на портале № 71531

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
3 семестр				
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.

Согласована на портале № 71531

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	
	60 – 64	E (посредственно)
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:

Согласована на портале № 71531

– 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

Согласована на портале № 71531

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

Согласована на портале № 71531

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

Согласована на портале № 71531

5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

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

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Какая из нижеперечисленных систем является символьной системой инженерных и научных расчетов?
   а) wxMaxima; б) Simulink; в) Xcos; г) Scilab.
2. Какая из нижеперечисленных систем является матричной системой инженерных и научных расчетов?
   а) wxMaxima; б) Simulink; в) Xcos; г) Scilab.
3. Какая из нижеперечисленных систем является системой имитационного моделирования?
   а) wxMaxima. б) Simulink. в) Mathcad. г) Scilab.
4. Какая из нижеперечисленных функций Scilab сформирует 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).
5. 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).
6. 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);
7. В скриптовом языке системы Scilab многострочные комментарии разделяются в начале и в конце специальными комбинациями символов:
   а) //...//; б) (*...*); в) /*...*/.
8. В скриптовом языке системы Scilab в качестве оператора присвоения используется:
   а) "="; б) ":="; в) "==".
9. В скриптовом языке системы Scilab оператор альтернативного выбора обозначается

Согласована на портале № 71531

ключевым словом:
а) if; б) select; в) for; г) while.

10. В скриптовом языке системы Scilab оператор цикла с предопределённым количеством итераций обозначается ключевым словом:
а) if; б) select; в) for; г) while.
11. В скриптовом языке системы Scilab оператор цикла по условию обозначается ключевым словом:
а) if; б) select; в) for; г) while.
12. Построение двумерного графика в системе Scilab осуществляется функцией:
а) plot; б) subplot; в) plot3d; г) meshgrid.
13. Построение нескольких графиков в системе Scilab в одном графическом окне осуществляется функцией:
а) plot; б) subplot; в) plot3d; г) meshgrid.
14. Построение трехмерного графика в системе Scilab осуществляется функцией:
а) plot; б) subplot; в) plot3d; г) meshgrid.
15. В системе Scilab функции реализованные в виде отдельного файла сохраняются с расширением:
а) *.sce; б) *.scl; в) *.sca; г) *.sci.
16. В системе Scilab скрипты с последовательностью команд сохраняются в виде отдельного файла с расширением:
а) *.sce; б) *.scl; в) *.sca; г) *.sci.
17. В системе Scilab тело функции обозначается ключевыми словами (ff-имя функции):
а) 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:
а) comp; б) exec; в) execute; г) run.
19. Для открытия файла в sci-языке системы Scilab предназначена функция:
а) mopen; б) open; в) load; г) fopen.
20. Для записи данных в файл в sci-языке системы Scilab предназначена функция:
а) 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 y, как матрицу с двумя столбцами из значений функций y1=sin(x), y2=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

Согласована на портале № 71531

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

Согласована на портале № 71531

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.

Согласована на портале № 71531

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

Согласована на портале № 71531