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 учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Алгебра

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **38.05.01 Экономическая безопасность**
Направленность (профиль) / специализация: **Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	16	часов
2	Практические занятия	44	44	часов
3	Всего аудиторных занятий	60	60	часов
4	Самостоятельная работа	48	48	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачёт: 1 семестр

Томск

Согласована на портале № 49775

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от « 26 » 11 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.05.01 Экономическая безопасность, утвержденного 16.01.2017 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

каф. КИБЭВС _____ Е. В. Капустин

Заведующий обеспечивающей каф.
КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ _____ Д. В. Кручинин

Заведующий выпускающей каф.
КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Эксперт:

Согласована на портале № 49775

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины «Алгебра» – обучение основным понятиям линейной алгебры, формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, подготовка к изучению математических дисциплин.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины «Алгебра»:

– изучить основные понятия линейной алгебры,

– овладеть методами решения задач линейной алгебры,

– подготовить к изучению общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Алгебра» (Б1.Б.03.01) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Математический анализ, Математическое моделирование в экономике.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия линейной алгебры, основные задачи линейной алгебры и методы их решения;

– **уметь** решать системы линейных уравнений методом Гаусса; выполнять действия над матрицами; находить обратную матрицу; вычислять определители; находить ранг матрицы; находить канонический вид квадратичной формы;

– **владеть** навыками решения задач линейной алгебры.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	60	60
Лекции	16	16
Практические занятия	44	44
Самостоятельная работа (всего)	48	48
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Согласована на портале № 49775

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Системы линейных уравнений	2	6	6	14	ОПК-1
2 Векторы	2	2	4	8	ОПК-1
3 Матрицы	2	6	6	14	ОПК-1
4 Определители	2	8	6	16	ОПК-1
5 Ранг матрицы	2	4	6	12	ОПК-1
6 Системы линейных уравнений 2	2	6	6	14	ОПК-1
7 Комплексные числа	1	2	4	7	ОПК-1
8 Многочлены	1	2	4	7	ОПК-1
9 Собственные векторы и собственные значения	2	8	6	16	ОПК-1
Итого за семестр	16	44	48	108	
Итого	16	44	48	108	

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)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Системы линейных уравнений	Системы линейных уравнений, решение системы, множество решений системы. Совместные и несовместные системы. Равносильные системы. Элементарные преобразования системы линейных уравнений. Таблица коэффициентов системы линейных уравнений, преобразования строк таблицы коэффициентов. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Однородные системы линейных уравнений. Признак существования ненулевого решения однородной системы линейных уравнений.	2	ОПК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 49775

2 Векторы	Понятие арифметического n-мерного вектора, равенство векторов, сложение векторов, умножение вектора на число. Линейное n-мерное пространство. Скалярное произведение векторов. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Свойства линейной зависимости системы векторов. Системы n-мерных векторов. Базис n-мерного линейного пространства. Единственность разложения по векторам базиса.	2	ОПК-1
	Итого	2	
3 Матрицы	Понятие матрицы. Вектор-строка, вектор-столбец. Квадратная матрица. Треугольная, диагональная, единичная матрица. Равенство матриц. Сложение матриц и умножение матрицы на число. Умножение матриц. Транспонирование матриц. Обратная матрица. Единственность обратной матрицы. Критерий обратимости матрицы (независимость системы столбцов). Системы линейных уравнений в векторно-матричной форме. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса.	2	ОПК-1
	Итого	2	
4 Определители	Минор элемента квадратной матрицы, алгебраическое дополнение элемента квадратной матрицы, определитель квадратной матрицы (разложение определителя по 1-ой строке). Определители 2-ого и 3-его порядка. Правило треугольников (правило Саррюса). Разложение определителя матрицы по строке и столбцу. Теорема Лапласа. Определитель транспонированной матрицы. Свойства определителей для строк матрицы. Определитель треугольной матрицы. Вычисление определителей с помощью элементарных преобразований. Невырожденность матрицы. Критерий невырожденности. Присоединенная матрица. Формула обратной матрицы. Формулы Крамера. Перестановки, инверсии. Конструктивное определение определителя.	2	ОПК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 49775

5 Ранг матрицы	Эквивалентные системы векторов. Базис системы векторов. Ранг системы векторов. Ступенчатая матрица. Ранг системы строк ступенчатой матрицы. Вычисление ранга системы строк матрицы с помощью элементарных преобразований строк матрицы. Минор порядка *k* матрицы. Ранг матрицы. Базисный минор, базисные столбцы и строки матрицы. Теорема о базисном миноре. Равенство рангов матрицы по минорам, по строкам и по столбцам. Теорема об окаймляющих минорах.	2	ОПК-1
	Итого	2	
6 Системы линейных уравнений 2	Матрица системы линейных уравнений, расширенная матрица системы. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы линейных уравнений. Пространство решений однородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений (ФСР) однородной системы линейных уравнений. Размерность пространства решений однородной системы линейных уравнений. Общее решение однородной системы линейных уравнений. Общее решение неоднородной системы линейных уравнений.	2	ОПК-1
	Итого	2	
7 Комплексные числа	Мнимая единица. Понятие комплексного числа, действительная и мнимая часть комплексного числа, сопряженное комплексное число. Равенство комплексных чисел. Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел. Комплексная плоскость. Алгебраическая форма комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа, модуль и аргумент комплексного числа. Равенство комплексных чисел в тригонометрической форме. Умножение, деление и возведение в степень комплексных чисел в тригонометрической форме. Извлечение корней из комплексных чисел.	1	ОПК-1
	Итого	1	

Согласована на портале № 49775

8 Многочлены	Понятие многочлена. Степень многочлена. Равенство многочленов. Сложение, вычитание, умножение и деление многочленов с остатком. Корни многочленов. Теорема Безу. Разложение многочлена на множители. Кратные корни. Основная теорема алгебры. Комплексные корни многочленов с действительными коэффициентами. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами.	1	ОПК-1
	Итого	1	
9 Собственные векторы и собственные значения	Матрица перехода к новому базису. Формулы перехода к новому базису. Собственные векторы и собственные значения матрицы. Характеристическое уравнение матрицы. Приведение матрицы к диагональной форме с помощью невырожденного преобразования. Ортогональные матрицы. Симметрические матрицы. Приведение симметрической матрицы к диагональной форме с помощью ортогонального преобразования. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Канонический вид квадратичной формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.	2	ОПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		16	

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	7	8	9
Последующие дисциплины									
1 Математический анализ	+	+	+	+			+	+	+
2 Математическое моделирование в экономике	+	+	+	+	+	+			

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Согласована на портале № 49775

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

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Проверка контрольных работ, Опрос на занятиях, Зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Системы линейных уравнений	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.	6	ОПК-1
	Итого	6	
2 Векторы	Проверка линейной независимости системы *n*-мерных векторов. Базис *n*-мерного линейного пространства. Разложение вектора по векторам базиса.	2	ОПК-1
	Итого	2	
3 Матрицы	Матрицы. Умножение матриц. Транспонирование матриц. Обратная матрица. Системы линейных уравнений в векторно-матричной форме. Метод Гаусса для систем с квадратной матрицей. Матричные уравнения. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса.	6	ОПК-1
	Итого	6	
4 Определители	Определители 2-ого и 3-его порядка. Вычисление определителей разложением по строке и столбцу. Вычисление определителей с помощью элементарных преобразований. Формула обратной матрицы. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы.	8	ОПК-1
	Итого	8	
5 Ранг матрицы	Вычисление ранга матрицы по строкам. Вычисление ранга матрицы по минорам. Вычисление ранга матрицы с помощью окаймляющих миноров.	4	ОПК-1

Согласована на портале № 49775

	Итого	4	
6 Системы линейных уравнений 2	Проверка совместности системы линейных уравнений (теорема Кронекера-Капелли). Построение фундаментальной системы решений (ФСР) однородной системы линейных уравнений. Общее решение однородной системы линейных уравнений. Общее решение неоднородной системы линейных уравнений.	6	ОПК-1
	Итого	6	
7 Комплексные числа	Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел. Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа. Извлечение корней из комплексных чисел.	2	ОПК-1
	Итого	2	
8 Многочлены	Вычисление корней многочленов. Разложение многочлена на множители.	2	ОПК-1
	Итого	2	
9 Собственные векторы и собственные значения	Собственные векторы и собственные значения матрицы. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования. Проверка положительной определенности квадратичные формы. Критерий Сильвестра.	8	ОПК-1
	Итого	8	
Итого за семестр		44	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Системы линейных уравнений	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Зачет
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Итого	6		
2 Векторы	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ,
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		

Согласована на портале № 49775

	Итого	4		Зачет
3 Матрицы	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Зачет
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Итого	6		
4 Определители	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Зачет
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Итого	6		
5 Ранг матрицы	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Зачет
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Итого	6		
6 Системы линейных уравнений 2	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Зачет
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Итого	6		
7 Комплексные числа	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Зачет
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Итого	4		
8 Многочлены	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Зачет
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Итого	4		
9 Собственные векторы и собственные значения	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Зачет
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Итого	6		
Итого за семестр		48		
Итого		48		

Согласована на портале № 49775

10. Курсовой проект / курсовая работа

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
1 семестр				
Домашнее задание	5	5	5	15
Контрольная работа	15	15	15	45
Опрос на занятиях	15	15	10	40
Итого максимум за период	35	35	30	100
Нарастающим итогом	35	70	100	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)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры : учебник [Электронный ресурс] / А. Г. Курош. — 21-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 432 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/126713 (дата обращения: 15.01.2021).

Согласована на портале № 49775

2. Высшая математика. Практикум для студентов технических и экономических специальностей : учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. Н. Горелов, Б. А. Горлач, Н. Л. Додонова [и др.] ; под общей редакцией Б. А. Горлача. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 676 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/140738 (дата обращения: 14.01.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Фаддеев, Д. К. Лекции по алгебре : учебное пособие [Электронный ресурс] / Д. К. Фаддеев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 416 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/126709 (дата обращения: 15.01.2021).

2. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / И. В. Проскуряков. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 476 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/152434 (дата обращения: 15.01.2021).

3. Гриншпон, И. Э. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия: Курс лекций [Электронный ресурс] / И. Э. Гриншпон. — Томск: ТУСУР, 2019. — 128 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8974 (дата обращения: 15.01.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Гриншпон, И. Э. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия: Материал для практических занятий [Электронный ресурс] / И. Э. Гриншпон. — Томск: ТУСУР, 2019. — 61 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9090 (дата обращения: 15.01.2021).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://edu.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. https://sdo.tusur.ru – система управления обучением ТУСУР;
3. https://e.lanbook.com – электронно-библиотечная система «Лань».

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.

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.

Согласована на портале № 49775

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория
учебная аудитория для проведения занятий практического типа
634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 403 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- 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 класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной

Согласована на портале № 49775

компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Матрицы

№ п/п	Задания	Варианты ответов
1	Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}3 & 2 & 0\\ 1 & 2 & -3\end{pmatrix}$; $B=\begin{pmatrix}-3 & 0 & -1\\ -4 & 1 & 1\end{pmatrix}$. Найти матрицу $3\cdot A+2\cdot B$.	1) $\begin{pmatrix}3 & 6 & -2\\ -5 & 8 & -6\end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix}3 & -5\\ 6 & 8\\ -2 & -7\end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix}3 & 6 & -2\\ -5 & 8 & -7\end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix}3 & 6 & 2\\ -5 & 8 & -7\end{pmatrix}$; 5) другой ответ.
2	Для матрицы $A=\begin{pmatrix}4 & -1 & -1 & 4\\ 3 & 2 & 2 & 3\\ 1 & 3 & 3 & 1\\ 2 & 1 & 3 & 1\end{pmatrix}$,	1) 24; 2) 16; 3) 36; 4) 6; 5) 48.
5	Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}1 & -3\\ 2 & -4\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}3 & -2 & -1\\ 5 & -4 & -7\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}1 & 0 & -2\\ 3 & 1 & -5\\ 6 & 4 & -8\end{pmatrix}$. Могут быть перемножены матрицы	1) A, B и A, C; 2) A, B и B ,C; 3) B, A и B ,C; 4) B, A и A ,C; 5) C, A и B ,C;
6	Укажите матрицу, ранг которой равен двум; $A=\begin{pmatrix}1 & 0 & 0 & 0\\ 5 & 0 & 0 & 0\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-1 & 0 & 1 & 2\\ 2 & 0 & -2 & -4\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}1 & 0 & -1\\ 0 & 0 & 0\\ 3 & 0 & -3\end{pmatrix}$, $D=\begin{pmatrix}3 & 1 & -1 & 2\\ 5 & 0 & 0 & 1\\ 6 & 2 & -2 & 4\end{pmatrix}$, .	1) A; 2) B; 3) C; 4) D.
7	Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}2 & 4\\ 0 & 1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-0,5 & 2\\ 0 & 1\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}-2 & 4\\ 0 & -1\end{pmatrix}$, $D=\begin{pmatrix}-0,5 & 0,25\\ 0 & -1\end{pmatrix}$, $F=\begin{pmatrix}-0,5 & -2\\ 0 & -1\end{pmatrix}$. Обратной к F является	*1) A;* *2) B;* *3) C;* *4) D;* 5) *F.*

Согласована на портале № 49775

8	Дана матрица $\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$. Обратной к ней является	1) $\begin{pmatrix} \frac{1}{3} & -\frac{1}{5} \\ -1 & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} -3 & 5 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$; 5) $\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$.
9.	Решением уравнения $XA = B$, где A, B – квадратные матрицы одного и того же порядка, причем A – невырожденная матрица, является матрица X.	1) $X = A^{-1} \cdot B$; 2) $X = B \cdot A$; 3) $X = A \cdot B$; 4) $X = B \cdot A^{-1}$; 5) $X = B^{-1} \cdot A$.

Определители

№ п/п	Задания	Варианты ответов
1	Как изменится определитель матрицы четвертого порядка, если каждый её элемент умножить на 2?	1) увеличится в 4 раза; 2) не изменится; 3) увеличится в 16 раз; 4) увеличится в 8 раз; 5) увеличится в 2 раза.
2	Какому числу равно алгебраическое дополнение элемента a_{23} определителя $\Delta = \begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 8 \\ 5 & 6 & 2 \end{vmatrix}$?	1) – 14; 2) 32; 3) 14; 4) 8; 5) – 32.
3	Вычислить определитель произведения двух матриц: $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 10 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$.	1) 56; 2) – 32; 3) – 4; 4) – 56; 5) 4.
4	Вычислить определитель $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0 & 5 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$.	1) 9; 2) 39; 3) 9; 4) – 39; 5) другой ответ.

Согласована на портале № 49775

5	Как изменится определитель, если из его первой строки вычесть третью, умноженную на три?	1) изменит свой знак; 2) не изменится; 3) увеличится в 3 раза; 4) станет равным нулю; 5) другой ответ.
6	Определитель матрицы коэффициентов системы уравнений $\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 3, \\ 2x_1 - 3x_2 = 1 \end{cases}$ равен:	1) -4; 2) 8; 3) -8; 4) 10; 5) 1
7	Вычислить определитель $\det A^{-1}$ обратной матрицы к матрице $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$	1) 2; 2) 1; 3) 0,5; 4) 0
8	Существует ли определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$?	1) да и равен 0 2) да и равен 15 3) нет 4) да и равен -7
9	Вычислить элемент c_{21} матрицы, обратной к матрице $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	1) – 1; 2) 2; 3) 0; 4) -3; 5) 4

Системы линейных уравнений

№	Условие задачи	Варианты ответов
1	Найти сумму $x_1 + x_2 + x_3$, где (x_1, x_2, x_3) - решение системы $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5 \\ x_2 + 4x_3 = 7 \\ x_3 = 2 \end{cases}$.	1) -2; 2) -1; 3) 0; 4) 1; 5) 2
2	Какое из уравнений: (а) $X_1+X_2=1$, (в) $X_1-X_2=0$, (с) $2X_1+2X_2=0$ можно приписать к уравнению $X_1+X_2=0$, чтобы составить совместную систему двух линейных уравнений с двумя неизвестными X_1, X_2.	1) любое; 2) никакое; 3) только не (а) 4) только (в); 5) другой ответ.

Согласована на портале № 49775

	Даны системы линейных уравнений: a) $\begin{cases} 6x-3y=1, \\ 2x-y=2; \end{cases}$ b) $\begin{cases} x+y=1, \\ 2x+2y=-2; \end{cases}$ c) $\begin{cases} x+y=1, \\ 2x+2y=2. \end{cases}$ Несовместной системой является:	c) b) a) a) и b) b) и c)
	При каком значении a система $\begin{cases} 4x+a^2y=12 \\ x+y=a+1 \end{cases}$ не имеет решений?	1) -2; 2) -1; 3) 0; 4) 1; 5) 2

14.1.2. Темы домашних заданий

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса;
2. Проверить линейную независимость системы векторов;
3. Разложить вектор по векторам базиса;
4. Найти произведение матриц;
5. Найти обратную матрицу методом Гаусса;
6. Вычислить определитель;
7. Найти обратную матрицу методом присоединенной матрицы;
8. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера;
9. Найти ранг матрицы;
10. Найти базисный минор матрицы;
11. Построить фундаментальную систему решений (ФСР) однородной системы линейных уравнений;
12. Найти общее решение системы линейных уравнений;
13. Найти тригонометрическую форму комплексного числа;
14. Найти все значения корня из комплексного числа;
15. Найти все корни многочлена;
16. Разложить многочлен на множители;
17. Найти собственные векторы и собственные значения матрицы;
18. Привести симметрическую матрицу к диагональной форме с помощью ортогонального преобразования;
19. Найти канонический вид квадратичной формы;
20. Проверить положительную определенность квадратичной формы.

14.1.3. Темы контрольных работ

Томский государственный университет систем управления
и радиоэлектроники (ТУСУР)
Кафедра КИБЭВС
Алгебра, семестр 1, контрольная работа 1
Вариант 1

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1+3x_2+5x_3=10, \\ 3x_1+7x_2+4x_3=3, \\ x_1+2x_2+2x_3=3. \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} 5x_1+x_2+3x_3+5x_4=8, \\ 4x_1+x_2+2x_3+3x_4=6, \\ x_1-x_2+x_3+x_4=2. \end{cases}$$

Зав. кафедрой А. А. Шелупанов

Согласована на портале № 49775

Томский государственный университет систем управления
и радиоэлектроники (ТУСУР)
Кафедра КИБЭВС
Алгебра, семестр 1, контрольная работа 2
Вариант 1

1. Вычислить определитель.
2. Найти обратную матрицу методом присоединенной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

1) $\begin{vmatrix} 1 & -4 & -2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{vmatrix}$. 2) $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$. 3) $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 10, \\ 3x_1 + 7x_2 + 4x_3 = 3, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases}$

Зав. кафедрой А. А. Шелупанов

14.1.4. Темы опросов на занятиях

1. Системы линейных уравнений, решение системы, множество решений системы. Совместные и несовместные системы. Равносильные системы.
2. Элементарные преобразования системы линейных уравнений.
3. Метод Гаусса.
4. Понятие арифметического *n*-мерного вектора.
5. Линейная зависимость и независимость системы векторов.
6. Базис *n*-мерного линейного пространства.
7. Понятие матрицы.
8. Умножение матриц.
9. Обратная матрица.
10. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса.
11. Определитель 2-ого порядка.
12. Определитель 3-его порядка (правило треугольников).
13. Минор, алгебраическое дополнение элемента квадратной матрицы. Определитель квадратной матрицы.
14. Свойства определителей.
15. Формула обратной матрицы (метод присоединенной матрицы).
16. Формулы Крамера.
17. Ранг матрицы.
18. Базисный минор матрицы.

14.1.5. Вопросы к зачету

1. Системы линейных алгебраических уравнений.
2. Метод Гаусса.
3. Однородные системы линейных уравнений.
4. Векторы и действия над векторами.
5. Скалярное произведение векторов.
6. Линейная зависимость системы векторов.
7. Свойства линейной зависимости системы векторов.
8. Признак линейной зависимости системы *n*-мерных векторов.
9. Признак существования вектора, ортогонального системе *n*-мерных векторов.
10. Базис *n*-мерного линейного пространства.
11. Единственность разложения по векторам базиса.
12. Понятие матрицы.
13. Сложение матриц и умножение матрицы на число.
14. Умножение и транспонирование матриц.
15. Обратная матрица. Единственность обратной матрицы.

Согласована на портале № 49775

16. Невырожденная матрица. Лемма о невырожденной матрице.
17. Критерий обратимости матрицы.
18. Системы линейных уравнений в векторно-матричной форме.
19. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
20. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса.
21. Понятие определителя квадратной матрицы.
22. Определители 2-ого и 3-его порядка.
23. Разложение определителя матрицы по строке и столбцу.
24. Свойства определителей для строк матрицы.
25. Определитель треугольной матрицы.
26. Критерий невырожденности матрицы.
27. Формула обратной матрицы.
28. Формулы Крамера.

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

Согласована на портале № 49775

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 № 49775