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

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c
Владелец: Сенченко Павел Васильевич
Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **38.03.05 Бизнес-информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **ИТ-предпринимательство**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12	часов
2	Часы на контрольные работы	2	2	часов
3	Самостоятельная работа	126	126	часов
4	Всего (без экзамена)	140	140	часов
5	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
6	Общая трудоемкость	144	144	часов
			4.0	З.Е.

Контрольные работы: 1 семестр - 1
Зачёт: 1 семестр

Томск

Согласована на портале № 53223

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от « 27 » 11 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТЭО «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

ст. преподаватель каф. ТЭО _____ П. С. Мещеряков

Заведующий обеспечивающей каф. ТЭО _____ В. В. Кручинин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ А. А. Сидоров

Эксперты:

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ А. А. Сидоров

Старший преподаватель кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ А. В. Гураков

Согласована на портале № 53223

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний в области современной алгебры и геометрии, необходимых для использования в других математических дисциплинах и в решении различных прикладных задач.

Формирование способности самостоятельно изучать необходимый для решения профессиональных задач теоретический и практический материал.

1.2. Задачи дисциплины

– Развитие алгоритмического и логического мышления студентов.

– Овладение методами исследования и решения задач.

– Выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои знания и проводить анализ прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» (Б1.Б.02.03) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Основы высшей математики, Теория вероятностей и математическая статистика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия векторной алгебры, линейной алгебры и аналитической геометрии, использующихся при изучении специальных дисциплин и при решении профессиональных задач и способствующих дальнейшему самообразованию в профессиональной деятельности.

– **уметь** применять методы и вычислительные алгоритмы при решении профессиональных задач и пользоваться математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности.

– **владеть** методами решения задач алгебры и геометрии, необходимых в дальнейшем при самообразовании в профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная работа (всего)	12	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	12	12
Часы на контрольные работы (всего)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	126	126
Подготовка к контрольным работам	16	16
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	110	110
Всего (без экзамена)	140	140
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	

Согласована на портале № 53223

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр				
1 Матрицы и определители	2	24	26	ОК-7
2 Линейные пространства	2	22	24	ОК-7
3 Системы линейных уравнений	2	24	26	ОК-7
4 Алгебра геометрических векторов	2	22	24	ОК-7
5 Функции в линейных пространствах	2	18	20	ОК-7
6 Приложение линейной алгебры	2	16	18	ОК-7
Итого за семестр	12	126	140	
Итого	12	126	140	

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

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

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

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Матрицы и определители	Понятие матрицы. Некоторые виды матриц. Действия над матрицами. Перестановки и инверсии. Понятие определителя порядка n. Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей. Алгебраическое дополнение и минор. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	2	ОК-7
	Итого	2	
2 Линейные пространства	Определение линейного пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Размерность линейных пространств. Базис и координаты. Изоморфизм линейных пространств. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и её следствия. Евклидовы линейные пространства. Аффинные и точечно-векторные евклидовы пространства. Переход от одного базиса к другому.	2	ОК-7

Согласована на портале № 53223

	Итого	2	
3 Системы линейных уравнений	Формы записи систем линейных уравнений. Характеристика систем. Решение определённых систем. Решение неопределённых систем. Системы линейных однородных уравнений.	2	ОК-7
	Итого	2	
4 Алгебра геометрических векторов	Линейные операции над векторами. Базисы и координаты. Деление отрезка в заданном отношении. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение.	2	ОК-7
	Итого	2	
5 Функции в линейных пространствах	Функции, отображения. Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора. Линейные формы. Билинейные и квадратичные формы.	2	ОК-7
	Итого	2	
6 Приложение линейной алгебры	Основные задачи аналитической геометрии. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнений кривых второго порядка. Полярная система координат. Плоскость. Прямая в пространстве. Цилиндры, конусы, поверхности вращения. Поверхности второго порядка.	2	ОК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		12	

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
Последующие дисциплины						
1 Основы высшей математики	+	+	+	+	+	+
2 Теория вероятностей и математическая статистика	+					

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

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

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

Согласована на портале № 53223

занятий

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	СРП	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачёт, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Часы на контрольные работы

Часы на контрольные работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Часы на контрольные работы

№	Вид контрольной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОК-7

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 Матрицы и определители	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОК-7	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	24		
2 Линейные пространства	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОК-7	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	22		
3 Системы линейных уравнений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОК-7	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	24		

Согласована на портале № 53223

4 Алгебра геометрических векторов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОК-7	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	22		
5 Функции в линейных пространствах	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОК-7	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	18		
6 Приложение линейной алгебры	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОК-7	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	16		
	Выполнение контрольной работы	2	ОК-7	Контрольная работа
Итого за семестр		126		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачёт
Итого		130		

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

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Ерохина А.П. Высшая математика. Линейная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.П. Ерохина, Л.Н. Байбакова. — Томск : Эль Контент, 2013. — 226 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 19.01.2022).

12.2. Дополнительная литература

1. Авилова, Л. В. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии (типовые расчеты) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. В. Авилова, В. А. Болотюк, Л. А. Болотюк. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. Доступ из личного кабинета — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168590 (дата обращения: 19.01.2022).

2. Лившиц, К. И. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учебник для вузов / К. И. Лившиц. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 508 с. Доступ из личного кабинета — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/163398 (дата обращения: 19.01.2022).

Согласована на портале № 53223

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Мещеряков П.С. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / П.С. Мещеряков, В.В. Кручинин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 19.01.2022).
2. Ерохина А.П. Высшая математика. : Электронный курс / А.П. Ерохина. — Томск, ФДО, ТУСУР 2013. Доступ из личного кабинета студента.

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. eLIBRARY.RU: крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования (https://www.elibrary.ru)
2. zbMATH: самая полная математическая база данных (https://zbmath.org/)
3. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система издательства Лань (https://e.lanbook.com/). Доступ из личного кабинета студента.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов
помещение для самостоятельной работы
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-Zip
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security для Windows
– LibreOffice 7.0.6.2
– Microsoft Windows

Согласована на портале № 53223

13.1.2. 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, 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 компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1.

Найдите матрицу

$$C = 3\begin{bmatrix} 2 & -3 & 3 \\ 4 & -1 & 2 \end{bmatrix} + 4\begin{bmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 2 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

В ответ введите сумму элементов 1-го столбца матрицы C.

2.

Согласована на портале № 53223

Найдите матрицу

$$C = 3\begin{bmatrix} 3 & -1 & 4 \\ 5 & 1 & 5 \end{bmatrix} + 4\begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 \\ 4 & -2 & 4 \end{bmatrix}$$

В ответ введите сумму элементов 1-го столбца матрицы C.

3.

Найдите матрицу

$$C = 4\begin{bmatrix} 5 & 0 & 3 \\ 5 & 1 & 3 \end{bmatrix} + 4\begin{bmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 3 \end{bmatrix}$$

В ответ введите сумму элементов 1-го столбца матрицы C.

4.

Даны две матрицы:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 & -3 \\ 5 & 1 & 5 & -2 \\ 4 & 1 & 4 & -2 \end{bmatrix}$$

и

$$B = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 4 & -1 \\ 1 & 0 & 4 & 0 \\ 4 & 1 & 2 & -3 \end{bmatrix}$$

Найдите элемент C_2^1 матрицы $C = A \cdot B$. Верхний индекс номер строки.

5.

Даны две матрицы:

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -3 & 1 & -3 \\ 4 & 0 & 5 & -1 \\ 4 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$$

и

$$B = \begin{bmatrix} 3 & -3 & 1 & -1 \\ 4 & -1 & 5 & 0 \\ 1 & -2 & 2 & 1 \\ 5 & 0 & 3 & -2 \end{bmatrix}$$

Найдите элемент C_1^2 матрицы $C = A \cdot B$. Верхний индекс номер строки.

6.

Вычислите определитель 5-го порядка.

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 8 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 10 & 1 & 6 \\ 0 & 1 & 9 & 1 & 4 \\ 1 & 6 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 11 & 7 & 8 \end{vmatrix}$$

7.

Вычислите определитель 5-го порядка.

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 4 & 6 & 7 & 9 \\ 0 & 4 & 7 & 5 & 7 \\ 1 & 8 & 3 & 7 & 0 \\ 0 & 4 & 8 & 7 & 9 \\ 0 & 4 & 9 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$

8.

Вычислите определитель 5-го порядка.

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 3 & 8 & 4 & 0 \\ 0 & 3 & 10 & 2 & 3 \\ 0 & 3 & 9 & 4 & 1 \\ 1 & 6 & 5 & 3 & 8 \\ 0 & 3 & 11 & 0 & 8 \end{vmatrix}$$

9.

Вычислите определитель 5-го порядка.

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 3 & 7 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 8 & 6 & 1 \\ 0 & 3 & 8 & 1 & 9 \\ 0 & 3 & 9 & 4 & 0 \\ 0 & 3 & 10 & 9 & 3 \end{vmatrix}$$

10.

Вычислите определитель 5-го порядка.

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 3 & 7 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 8 & 6 & 1 \\ 0 & 3 & 8 & 1 & 9 \\ 0 & 3 & 9 & 4 & 0 \\ 0 & 3 & 10 & 9 & 3 \end{vmatrix}$$

11.

Дана матрица

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 1 \\ -4 & -2 & 4 \\ 4 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Докажите, что она имеет обратную A^{-1}, и найдите элемент обратной матрицы, стоящий в строке 2 и столбце 1.
В ответ введите значение этого элемента. Не целое значение округлите до трёх значащих (отличных от нуля) цифр десятичной дроби.

12.

Дана матрица

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 1 & 6 \\ 3 & -1 & -7 \\ 3 & -1 & -5 \end{bmatrix}$$

Докажите, что она имеет обратную A^{-1}, и найдите элемент обратной матрицы, стоящий в строке 2 и столбце 3.
В ответ введите значение этого элемента. Не целое значение округлите до трёх значащих (отличных от нуля) цифр десятичной дроби.

13.

Дана матрица

$$A = \begin{bmatrix} -3 & -3 & 6 \\ -4 & -3 & 4 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

Докажите, что она имеет обратную A^{-1}, и найдите элемент обратной матрицы, стоящий в строке 2 и столбце 1.
В ответ введите значение этого элемента. Не целое значение округлите до трёх значащих (отличных от нуля) цифр десятичной дроби.

14.

Дана матрица

$$A = \begin{bmatrix} 4 & -1 & 2 \\ 3 & -1 & 3 \\ 5 & -5 & 5 \end{bmatrix}$$

Докажите, что она имеет обратную A^{-1}, и найдите элемент обратной матрицы, стоящий в строке 3 и столбце 3.
В ответ введите значение этого элемента. Не целое значение округлите до трёх значащих (отличных от нуля) цифр десятичной дроби.

15.

В матрице размером (11,7) 4 элемента равны единице, а все остальные равны 0. Ненулевые элементы расположены так, что в каждой строке и каждом столбце не более одного ненулевого элемента.
Чему равен ранг матрицы?

- ☐ 7
- ☐ 4
- ☐ 7
- ☐ 11
- ☐ 3

Отправить

16.

В матрице размером (7,15) 6 элементов равны единице, а все остальные равны 0. Ненулевые элементы расположены так, что в каждой строке и каждом столбце не более одного ненулевого элемента.
Чему равен ранг матрицы?

- ☐ 15
- ☐ 9
- ☐ 7
- ☐ 6
- ☐ 1

17.

В матрице размером (16,7) 4 элемента равны единице, а все остальные равны 0. Ненулевые элементы расположены так, что в каждой строке и каждом столбце не более одного ненулевого элемента.
Чему равен ранг матрицы?

- ☐ 12
- ☐ 3
- ☐ 16
- ☐ 7
- ☐ 4

18.

В матрице размером (10,16) 9 элементов равны единице, а все остальные равны 0. Ненулевые элементы расположены так, что в каждой строке и каждом столбце не более одного ненулевого элемента.
Чему равен ранг матрицы?

- ☐ 16
- ☐ 9
- ☐ 1
- ☐ 7
- ☐ 10

19.

В матрице размером (10,8) ровно три строки являются линейными комбинациями остальных. Чему равен ранг этой матрицы?

20.

Дана система:

$$\begin{cases} 4x + 2y + 4z = 22 \\ 3x + 4y + 2z = 17 \\ 2x + 2y + 3z = 14 \end{cases}$$

По формуле Крамера найдите неизвестную y.

14.1.2. Зачёт

Приведены примеры типовых заданий из банка контрольных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины

1.

Найдите матрицу

$$C = 4\begin{bmatrix} 3 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} + 4\begin{bmatrix} 4 & -3 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

В ответ введите сумму элементов 3-го столбца матрицы C.

2.

Даны две матрицы:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -3 & 1 & -3 \\ 1 & -2 & 4 & -2 \\ 5 & -1 & 2 & -3 \end{bmatrix}$$

и

$$B = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & -2 \\ 4 & -3 & 2 & -2 \\ 5 & 1 & 4 & -1 \\ 4 & -2 & 3 & -3 \end{bmatrix}$$

Найдите элемент C_4^1 матрицы $C = A \cdot B$. Верхний индекс номер строки.

3.

Найдите матрицу

$$C = 3\begin{bmatrix} 4 & 0 & 5 \\ 2 & -3 & 3 \end{bmatrix} + 2\begin{bmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

В ответ введите сумму элементов 3-го столбца матрицы C.

4.

Даны две матрицы:

$$A = \begin{bmatrix} 5 & -2 & 1 & -1 \\ 3 & -3 & 1 & -3 \\ 5 & -2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

и

$$B = \begin{bmatrix} 4 & -3 & 3 & -2 \\ 2 & 0 & 5 & -3 \\ 1 & -1 & 2 & -3 \\ 1 & -3 & 4 & -2 \end{bmatrix}$$

Найдите элемент C_1^3 матрицы $C = A \cdot B$. Верхний индекс номер строки.

5.

Вычислите определитель 5-го порядка.

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 4 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 7 & 7 & 7 \\ 0 & 1 & 5 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & 9 & 0 \\ 1 & 1 & 2 & 8 & 5 \end{vmatrix}$$

6.

Вычислите определитель 5-го порядка.

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 3 & 7 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 5 & 4 & 7 \\ 0 & 3 & 8 & 7 & 1 \\ 0 & 3 & 9 & 8 & 2 \\ 0 & 3 & 10 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

7.

Вычислите определитель 5-го порядка.

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 3 & 1 & 3 & 9 \\ 0 & 3 & 2 & 6 & 0 \\ 1 & 3 & 7 & 9 & 7 \\ 0 & 3 & 3 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 4 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

8.

Вычислите определитель 5-го порядка.

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 8 & 9 & 1 \\ 0 & 1 & 9 & 0 & 0 \\ 1 & 5 & 8 & 9 & 5 \\ 0 & 1 & 10 & 7 & 7 \\ 0 & 1 & 11 & 0 & 6 \end{vmatrix}$$

9.

Дана система:

$$\begin{cases} x + 2y + 2z = 12 \\ x + 3y + 2z = 15 \\ x + y + 3z = 10 \end{cases}$$

По формуле Крамера найдите неизвестную y.

10.

Дана система:

$$\begin{cases} 3x + 3y + z = 19 \\ 2x + y + 2z = 14 \\ x + 4y + 2z = 25 \end{cases}$$

По формуле Крамера найдите неизвестную x.

11.

Дана система:

$$\begin{cases} 4x + 3y + z = 8 \\ 4x + 2y + 4z = 10 \\ 4x + 3y + 4z = 11 \end{cases}$$

По формуле Крамера найдите неизвестную y.

12.

Дана система:

$$\begin{cases} 4x + 4y + z = 13 \\ 2x + 3y + 4z = 12 \\ x + 3y + z = 8 \end{cases}$$

По формуле Крамера найдите неизвестную y.

13.

Дана система:

$$\begin{cases} 2x + y + 4z = 16 \\ 4x + 2y + z = 18 \\ x + y + 4z = 13 \end{cases}$$

По формуле Крамера найдите неизвестную x.

14.

Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах:

$\overline{a} = (36,\ -9,\ -9)$

$\overline{b} = (0{,}1,\ -1)$

15.

Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах:

$\overline{a} = (32,\ -8,\ -8)$

$\overline{b} = (0{,}8,\ -8)$

16.

Найдите объем параллепипеда, построенного на векторах:

$\overline{a} = (1{,}6{,}6)$

$\overline{b} = (-2, -11, -6)$

$\overline{c} = (-1, -6, -5)$

17.

Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах:

$\overline{a} = (32,\ -8,\ -8)$

$\overline{b} = (0{,}6,\ -6)$

18.

Найдите объем параллепипеда, построенного на векторах:

$\overline{a} = (-2{,}3{,}5)$

$\overline{b} = (-4{,}1{,}4)$

$\overline{c} = (3, -1, -3)$

19.

Запишите уравнение прямой, проходящей через точку $M_0\,(-20, -20)$ параллельно прямой $y = 1x - 17$.
В ответ введите длину отрезка, отсекаемого найденной прямой от оси OY.

20.

Запишите уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0\,(5, -6, -6)$ параллельно векторам:

$\overline{e_1} = \{-5, -4{,}1\}$

$\overline{e_2} = \{1{,}5{,}0\}$

Уравнение плоскости запишите в виде $\mathrm{Ax} + y + \mathrm{Cz} + D = 0$.
В ответ через точку с запятой введите значения:

$A; C; D$

14.1.3. Темы контрольных работ

Математика.

1.

Найдите собственные числа матрицы

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 4 \\ 0 & 9 & 0 \\ 4 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

В ответ введите собственные числа в порядке возрастания, разделив их точкой с запятой.
Пример ввода ответа: -2;1;3

2.

Докажите, что вектор (4;-4) является собственным для матрицы

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Найдите собственное число, отвечающее ему.

3.

Докажите, что вектор (8;-8) является собственным для матрицы

$$\begin{bmatrix} 0 & 8 \\ 8 & 0 \end{bmatrix}$$

Найдите собственное число, отвечающее ему.

4.

Докажите, что вектор (9;-9) является собственным для матрицы

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$$

Найдите собственное число, отвечающее ему.

5.

Найдите собственные числа матрицы

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 9 \\ 0 & 12 & 0 \\ 9 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

В ответ введите собственные числа в порядке возрастания, разделив их точкой с запятой.
Пример ввода ответа: -2;1;3

6.

Дана система:

$$\begin{cases} 4x + 2y + 4z = 22 \\ 3x + 4y + 2z = 17 \\ 2x + 2y + 3z = 14 \end{cases}$$

По формуле Крамера найдите неизвестную y.

7.

В матрице размером (16,14) ровно три строки являются линейными комбинациями остальных. Чему равен ранг этой матрицы?

8.

В матрице размером (11,9) ровно три строки являются линейными комбинациями остальных. Чему равен ранг этой матрицы?

9.

В матрице размером (19,17) ровно три строки являются линейными комбинациями остальных. Чему равен ранг этой матрицы?

10.

Дана система:

$$\begin{cases} x + 3y + 4z = 21 \\ 2x + 3y + 2z = 21 \\ 3x + 2y + z = 20 \end{cases}$$

По формуле Крамера найдите неизвестную y.

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

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

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

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Согласована на портале № 53223

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 53223