МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Линейная алгебра

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **38.03.01 Экономика**
Направленность (профиль) / специализация: **Финансы и кредит**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **экономики, Кафедра экономики**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	12	0	12	часов
2	Практические занятия	16	6	22	часов
3	Всего аудиторных занятий	28	6	34	часов
4	Самостоятельная работа	80	57	137	часов
5	Всего (без экзамена)	108	63	171	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	0	9	9	часов
7	Общая трудоемкость	108	72	180	часов
				5.0	З.Е.

Контрольные работы: 1 семестр - 1; 2 семестр - 1
Экзамен: 2 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 37689

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от « 21 » 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.01 Экономика, утвержденного 12.11.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭМИС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент Кафедра экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС)	_____	М. Г. Носова
Заведующий обеспечивающей каф. ЭМИС	_____	И. Г. Боровской

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ	_____	И. В. Осипов
Заведующий выпускающей каф. экономики	_____	В. Ю. Цибульникова

Эксперты:

Доцент кафедры экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС)	_____	Е. А. Шельмина
Доцент кафедры экономики (экономики)	_____	Н. Б. Васильковская

Согласована на портале № 37689

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение основ математического аппарата линейной алгебры, необходимого для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов при решении профессиональных задач.

1.2. Задачи дисциплины

– воспитание строгости логических суждений и развитие алгоритмического мышления

– ознакомление с основными методами исследования при решении математических задач и овладение ими

– приобретение умений и навыков использования математического аппарата в различных смежных и профессионально направленных предметах

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Линейная алгебра» (Б1.Б.9) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Введение в математику, Линейная алгебра.

Последующими дисциплинами являются: Математический анализ, Методы оптимальных решений, Преддипломная практика, Статистика, Финансовый менеджмент, Финансы, Экономика предприятия, Экономический анализ, Линейная алгебра.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

– ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия и определения линейной алгебры, соответствующий математический аппарат для решения практических задач,

– **уметь** применять знания в области линейной алгебры для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни,

– **владеть** основными методами решения задач линейной алгебры и соответствующим математическим аппаратом, навыками применения математического аппарата алгебры и начала анализа для решения профессиональных задач.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		1 семестр	2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	34	28	6
Лекции	12	12	0
Практические занятия	22	16	6
Самостоятельная работа (всего)	137	80	57
Подготовка к контрольным работам	44	24	20
Проработка лекционного материала	39	24	15
Подготовка к практическим занятиям,	50	30	20

Согласована на портале № 37689

семинарам			
Выполнение контрольных работ	4	2	2
Всего (без экзамена)	171	108	63
Подготовка и сдача экзамена	9	0	9
Общая трудоемкость, ч	180	108	72
Зачетные Единицы	5.0		

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Элементы теории линейных пространств. Матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений.	6	8	38	52	ОПК-2, ОПК-3
2 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	6	8	42	56	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр	12	16	80	108	
2 семестр					
3 Функции в линейных пространствах.	0	2	26	28	ОПК-2, ОПК-3
4 Комплексные числа. Функции комплексного переменного.	0	4	31	35	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр	0	6	57	63	
Итого	12	22	137	171	

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 Элементы теории линейных пространств. Матрицы, определители, системы линейных алгебраических	Матрицы и операции над ними. Определитель. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Линейная зависимость систем векторов. Размерность линейного пространства, базис и координаты. Ранг матрицы.	2	ОПК-2, ОПК-3
	Системы линейных алгебраических уравнений.	4	

Согласована на портале № 37689

уравнений.	Совместность и определенность системы уравнений. Решение определенных систем: матричный метод, метод Крамера, метод Гаусса. Решение неопределенных систем. Решение однородных систем.		
	Итого	6	
2 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	Пространство геометрических векторов и его подпространства. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Полярная система координат. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости как линия первого порядка.	2	ОПК-2, ОПК-3
	Невырожденные кривые второго порядка на плоскости. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость как поверхность первого порядка. Прямая в пространстве. Невырожденные поверхности второго порядка. Цилиндрическая и сферическая системы координат.	4	
	Итого	6	
Итого за семестр		12	
Итого		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
Предшествующие дисциплины				
1 Введение в математику	+	+	+	+
2 Линейная алгебра	+	+	+	+
Последующие дисциплины				
1 Математический анализ	+	+	+	+
2 Методы оптимальных решений		+	+	
3 Преддипломная практика	+	+	+	+
4 Статистика	+		+	
5 Финансовый менеджмент	+	+	+	
6 Финансы	+	+	+	
7 Экономика предприятия	+	+	+	
8 Экономический анализ	+	+	+	
9 Линейная алгебра			+	+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 37689

представлено в таблице 5.4.

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

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки, Тест
ОПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки, Тест

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 Элементы теории линейных пространств. Матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений.	Действия над матрицами. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	4	ОПК-2, ОПК-3
	Переход от одного базиса к другому. Решение определённых систем линейных уравнений. Решение неопределённых систем линейных уравнений.	4	
	Итого	8	
2 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	Алгебра геометрических векторов. Прямая линия на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве. Полярная система координат.	4	ОПК-2, ОПК-3
	Поверхности второго порядка. Цилиндры. Конусы. Поверхности вращения. Окружность. Сфера. Эллипс. Гипербола. Парабола.	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		16	
2 семестр			
3 Функции в линейных пространствах.	Линейные операторы. Квадратичные операторы.	2	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	2	
4 Комплексные числа.	Комплексные числа и действия над ними.	2	ОПК-2,

Согласована на портале № 37689

Функции комплексного переменного.	Некоторые множества на комплексной плоскости. Отображения. Образы и прообразы линий. Голоморфные (аналитические) функции комплексного переменного, геометрический смысл производной. Интеграл от функции комплексного переменного. Теоремы Коши для односвязной и многосвязной областей. Интегральная формула Коши.		ОПК-3
	Представление функций рядами. Числовые ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Лорана. Нули аналитических функций. Особые точки. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Ряды Фурье. Интегральные преобразования. Преобразование Фурье, интеграл Фурье, синус и косинус преобразования Фурье. Преобразование Лапласа.	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		6	
Итого		22	

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 Элементы теории линейных пространств. Матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-2, ОПК-3	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	12		
	Подготовка к контрольным работам	10		
	Итого	38		
2 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	Выполнение контрольных работ	2	ОПК-2, ОПК-3	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14		
	Проработка лекционного материала	12		
	Подготовка к контрольным работам	14		

Согласована на портале № 37689

	Итого	42		
Итого за семестр		80		
2 семестр				
3 Функции в линейных пространствах.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-2, ОПК-3	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Подготовка к контрольным работам	8		
	Итого	26		
4 Комплексные числа. Функции комплексного переменного.	Выполнение контрольных работ	2	ОПК-2, ОПК-3	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10		
	Проработка лекционного материала	7		
	Подготовка к контрольным работам	12		
	Итого	31		
Итого за семестр		57		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		146		

10. 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. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: Учебное пособие / Магазинникова А. Л., Магазинников Л. И. - 2010. 176 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2244 (дата обращения: 06.07.2018).

2. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258 (дата обращения: 06.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Горлач Б.А. Линейная алгебра , учебное пособие : 1-е изд., Изд-во:Лань, 2012г., 480с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4042 (дата обращения: 06.07.2018).

2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры, учебник,19-е изд , Изд-во:Лань, 2013г.,432с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/30198 (дата обращения: 06.07.2018).

Согласована на портале № 37689

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинникова А. Л. - 2007. 162 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/37 (дата обращения: 06.07.2018).

2. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению: Учебно-методическое пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2018. 194 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377 (дата обращения: 06.07.2018).

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

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

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 303 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Согласована на портале № 37689

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 компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Найти область определения функции

$$y = \frac{x}{\sqrt{x^2 - 4x + 3}}$$

A. $x \in [1;3]$

B. $x \in (-\infty;1) \cup (1;3) \cup (3;+\infty)$

C. $x \in (-\infty;1] \cup [3;+\infty)$

Согласована на портале № 37689

D. $x \in (-\infty;1) \cup (3;+\infty)$

2. Исследовать на четность и нечетность функцию $y = 3 - x^2 + 2x^4$

A. четная
B. нечетная
C. ни четная, ни нечетная
D. нет решения

3. Найти точки разрыва функции

$$y = \frac{1}{1 + 2^{\frac{x}{x-1}}}$$

и указать их характер

A. x = 1- точка устранимого разрыва 1-го рода
B. x = 1 - точка неустранимого разрыва 1-го рода
C. x = 0 – точка разрыва второго рода
D. функция непрерывна

4. Найти разность между наибольшим и наименьшим значениями функции $f(x) = 3x^5 - 5x^3 + 6$ на отрезке [0;2]

A. 7
B. 62
C. 18
D. 58

5. Точка x_0 называется точкой разрыва первого рода, если

A. хотя бы один из односторонних пределов функции в точке x_0 не существует
B. односторонние конечные пределы функции в точке x_0 равны значению функции в этой точке
C. функция имеет в этой точке конечные пределы справа и слева
D. хотя бы один из односторонних пределов функции в точке x_0 равен бесконечности

6. Найти точки экстремума функции

$$f(x) = x^{\frac{2}{3}} + x^{\frac{5}{3}}$$

A. $x_1 = 0$ - точка минимума
$x_2 = -\frac{2}{5}$ - точка максимума
B. нет точек экстремума
C. $x_1 = 0$ - точка минимума
$x_2 = \frac{2}{5}$ - точка максимума
D. $x = \frac{2}{5}$ - точка максимума

7. Функция f(x) называется возрастающей, если

A. $x_1 < x_2$ следует $f(x_1) = f(x_2)$
B. $x_1 < x_2$ следует $f(x_1) > f(x_2)$
C. $x_1 < x_2$ следует $f(x_1) \le f(x_2)$
D. $x_1 < x_2$ следует $f(x_1) < f(x_2)$

8. Вычислить определитель

Согласована на портале № 37689

$$\begin{vmatrix} 4 & -3 & 5 \\ 0 & 3 & 1 \\ 7 & -2 & -2 \end{vmatrix}$$

A. -13
B.-142
C. 154
D. -19

9. Матрица имеет обратную, если
A. определитель исходной матрицы равен 0
B. определитель исходной матрицы отличен от 0
C. заданная матрица – квадратная матрица порядка n, определитель исходной матрицы отличен от 0
D. заданная матрица – квадратная матрица порядка n

10. Найти обратную матрицу для матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & -4 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

A. Не имеет обратную
B. $\begin{pmatrix} -4 & 3 & -2 \\ -8 & 6 & -5 \\ -7 & 5 & -4 \end{pmatrix}$
C. $\begin{pmatrix} -4 & 3 & 2 \\ 8 & 6 & -5 \\ -7 & 5 & 4 \end{pmatrix}$
D. $\begin{pmatrix} -4 & 3 & -2 \\ -1 & 3 & -5 \\ -7 & 5 & -5 \end{pmatrix}$

11. Решить методом Крамера

$$\begin{cases} 3x - 5y + 7z = 10 \\ 2x - 3y + 2z = 7 \\ x + 4y - 4z = 9 \end{cases}$$

A. нет решения
B. x = 5, y=1, z = 0
C. x = 5, y=0, z = 1
D. x = 0, y=1, z = 5

12. Если в матрице все элементы главной диагонали равны единице, а все остальные равны элементы – нулевые, то такая матрица называется
A. нулевой
B. единичной
C. вектор-столбцом
D. вектор-строка

13. Дано комплексное число

Согласована на портале № 37689

$c = 4 + 7i$

Найти действительную часть этого числа.
A. 4
B. 7
C. *i*
D. 11

14. При транспонировании матрицы ее определитель
A. меняет знак
B. увеличивается на 1
C. равен 0
D. не меняется

15. Базисным минором матрицы называется
A. минор принимающий любые отрицательные значения
B. любой её нулевой минор максимального порядка
C. любой её ненулевой минор максимального порядка
D. минор принимающий любые значения

16. Найдите угол между векторами
$\mathbf{a} = 8\mathbf{i} + 4\mathbf{j} - \mathbf{k}$ и $\mathbf{b} = 2\mathbf{i} - 2\mathbf{j} + 8\mathbf{k}$.
A. 0^o
B. 45^o
C. 90^o
D. 120^o

17. Два вектора равны, если
A. они компланарные, сонаправленые и имеют равные длины
B. они коллинеарные, противоположно направленные
C. они коллинеарные, сонаправлены и имеют равные длины
D. они компланарные, противоположно направленные

18. Вычислить площадь параллелограмма, 2 стороны которого образованы векторами
$\vec{a} = \{1,2\}$ и $\vec{b} = \{2,2\}$, $\vec{a} \wedge \vec{b} = \frac{\pi}{4}$
A. $2\sqrt{5}$
B. $\sqrt{5}$
C. $8\sqrt{5}$
D. $4\sqrt{5}$

19. Метод приведения матриц к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований называют методом
A. Крамера
B. Матричный
C. Гаусса
D. Гамильтона

20. Какие элементарные преобразования нельзя применить в методе Гаусса
A. перестановка местами любых двух строк (столбцов) матрицы
B. умножение на ненулевую константу любого столбца матрицы
C. прибавление к любой строке матрицы другой строки, умноженной на ненулевое число
D. Умножение строки на константу

Согласована на портале № 37689

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Матрицы и операции над ними.
2. Определитель. Обратная матрица.
3. Решение матричных уравнений.
4. Линейная зависимость систем векторов.
5. Размерность линейного пространства, базис и координаты.
6. Ранг матрицы.
7. Системы линейных алгебраических уравнений. Совместность и определенность системы уравнений.
8. Решение определенных систем: матричный метод, метод Крамера, метод Гаусса.
9. Решение неопределенных систем.
10. Решение однородных систем.
11. Пространство геометрических векторов и его подпространства.
12. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
13. Полярная система координат.
14. Уравнение линии на плоскости.
15. Прямая на плоскости как линия первого порядка.
16. Невырожденные кривые второго порядка на плоскости.
17. Уравнение поверхности в пространстве.
18. Плоскость как поверхность первого порядка.
19. Невырожденные поверхности второго порядка.
20. Цилиндрическая и сферическая системы координат.
21. Понятие функции (оператора) в линейных пространствах.
22. Классификация функций в зависимости от размерности пространств.
23. Элементарные свойства функций.
24. Линейный оператор и его матрица.
25. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора (матрицы).
26. Комплексные числа и действия над ними.
27. Некоторые множества на комплексной плоскости.
28. Отображения. Образы и прообразы линий.
29. Голоморфные (аналитические) функции комплексного переменного, геометрический смысл производной.
30. Интеграл от функции комплексного переменного.
31. Представление функций рядами.
32. Числовые ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды.
33. Ряды Тейлора и Лорана.
34. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов.
35. Ряды Фурье. Интегральные преобразования.
36. Преобразование Фурье, интеграл Фурье, синус и косинус преобразования Фурье.
37. Преобразование Лапласа.

14.1.3. Темы контрольных работ

1. Примеры задач на тему “Матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений”:

A. Решить методом Крамера

$$\begin{cases} 3x - y + 7z = 14 \\ 2x - 3y + 6z = 9 \\ x + 2y - 4z = 18 \end{cases}$$

B. Найти обратную матрицу для матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 6 \\ 3 & 2 & 4 \\ 2 & 8 & 0 \end{pmatrix}$$

C. Найти определитель для матрицы

Согласована на портале № 37689

$$\begin{pmatrix} 25 & 10 & 22 \\ 63 & 38 & 60 \\ 71 & 66 & 116 \end{pmatrix}$$

D. Вычислить AB, если A= $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \\ 7 & 6 \end{pmatrix}$,

B = $\begin{pmatrix} 1 & 6 & 10 \\ 12 & 4 & 6 \end{pmatrix}$

2. Примеры задач на тему “Алгебра геометрических векторов. Прямая на плоскости. Прямая в пространстве”:

A. Вычислить площадь параллелограмма, 2 стороны которого образованы векторами

$\vec{a} = \{1,4\}$ и $\vec{b} = \{4,4\}$, $\vec{a} \wedge \vec{b} = \frac{\pi}{4}$

B. Найти $\left|\vec{a}\right|$, если известны его координаты в декартовой системе координат {2,2,2}.

C. Найти точки экстремума функции $f(x) = x^2 + x^3$.

D. Найти разность между наибольшим и наименьшим значениями функции

$f(x) = x^5 - x^3 + 6$ на отрезке [0;2]

3. Примеры задач на тему “Линейный оператор. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора”:

A. Найти собственные числа и векторы линейного оператора, заданного матрицей: $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$.

B. Найти собственные числа и векторы линейного оператора, заданного матрицей: $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$.

C. Найти собственные числа и векторы матрицы $\begin{pmatrix} 5 & 14 & 12 \\ 63 & 38 & -5 \\ 12 & 61 & 1 \end{pmatrix}$.

4. Примеры задач на тему “Комплексные числа. Функции комплексного переменного”:

A. Вычислить a+b, если a=2+3*i*, a b=4-2*i*.

B. Запишите в алгебраической форме число

$$2\left(\cos\frac{\pi}{3} - i\sin\frac{\pi}{3}\right).$$

C. Представить в тригонометрической и показательной формах:

$$z = -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}.$$

D. Определить модули и аргументы комплексных чисел:

$$z = \sin\frac{p}{5} + i\cos\frac{p}{5}$$

14.1.4. Вопросы на самоподготовку

1. Понятие вектора. Координаты вектора. Свойства векторов (сонаправленность, коллинеарность, ортогональность).
2. Скалярное произведение векторов (определение, свойства, применение).
3. Векторное произведение векторов (определение, свойства, применение).

Согласована на портале № 37689

4. Смешанное произведение векторов (определение, свойства, применение).
5. Метрические пространства.
6. Нормированные пространства.
7. Евклидовы пространства.
8. Общее уравнение прямой. Геометрический смысл параметров в этом уравнении.
9. Канонические уравнения прямой. Геометрический смысл параметров в этом уравнении.
10. Параметрические уравнения прямой. Геометрический смысл параметров в этом уравнении.
11. Неполные уравнения прямой. Их графическая интерпретация.
12. Охарактеризовать взаимное расположение прямых на плоскости.
13. Общее уравнение плоскости. Геометрический смысл параметров в этом уравнении.
14. Уравнение плоскости, проходящей через точку ортогонально вектору. Геометрический смысл параметров в этом уравнении.
15. Уравнение плоскости, проходящей через точку параллельно двум векторам. Геометрический смысл параметров в этом уравнении.
16. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
17. Неполные уравнения плоскостей. Их геометрическая интерпретация.
18. Охарактеризовать взаимное расположение плоскостей в пространстве.
19. Общее уравнение прямой в пространстве. Геометрический смысл параметров в этом уравнении.
20. Канонические уравнения прямой в пространстве. Геометрический смысл параметров в этом уравнении.
21. Параметрические уравнения прямой в пространстве. Геометрический смысл параметров в этом уравнении.
22. Охарактеризовать взаимное расположение прямых в пространстве.
23. Охарактеризовать взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве.
24. Эллипс.
25. Окружность (частный случай эллипса).
26. Гипербола.
27. Парабола.
28. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.
29. Типы, уравнения и графическая интерпретация поверхностей второго порядка.
30. Голоморфные (аналитические) функции комплексного переменного, геометрический смысл производной.
31. Интеграл от функции комплексного переменного.
32. Теоремы Коши для односвязной и многосвязной областей. Интегральная формула Коши.
33. Представление функций рядами. Числовые ряды.
34. Функциональные ряды. Степенные ряды.
35. Нули аналитических функций. Особые точки.
36. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Ряды Фурье.
37. Интегральные преобразования.
38. Преобразование Фурье, интеграл Фурье, синус и косинус преобразования Фурье.
39. Преобразование Лапласа.
40. Ряды Тейлора и Лорана.

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 № 37689

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 № 37689