МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Линейная алгебра

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 38.03.01«Экономика»

Профиль: Финансы и кредит

Форма обучения заочная

Факультет ЗиВФ (заочный и вечерний факультет)

Кафедра Экономики

Курс 2 **Семестр 3, 4**

Учебный план набора 2016 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 3	Семестр 4	Всего	Единицы
1.	Лекции	4	4	8	часов
2.	Практические занятия	4	4	8	часов
3.	Всего аудиторных занятий	8	8	16	часов
4.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	100	55	155	часов
5.	Всего (без экзамена)	108	63	171	часов
6.	Подготовка и сдача экзамена / зачета		9	9	часов
7.	Общая трудоемкость	108	72	180	часов
	(в зачетных единицах)			5	ЗЕТ

Контрольные работы: 3 семестр – 1; 4 семестр - 1

Зачет не предусмотрено **Диф. зачет** не предусмотрено

Экзамен 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17657

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 290 от « 10 » 3 2017 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.01 «Экономика», утвержденного приказом министерства образования и науки РФ 12.11. 2015 г., №1327

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «10» марта 2017 года протокол № 290
Разработчик: ст. преподаватель кафедры математики _____О.А. Пугачева

Зав. обеспечивающей кафедрой Математики _____А.Л. Магазинникова

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ЗиВФ_____ Осипов И.В.

Зав. профилирующей
кафедрой экономики_____ М.В. Рыжкова

Зав. выпускающей
кафедрой экономики_____ М.В. Рыжкова

Эксперты:
профессор кафедры
математики _____ А.А.Ельцов

Согласована на портале № 17657

1. Цели и задачи дисциплины: целью курса «Линейная алгебра» является приобретение студентами знаний по одному из важных разделов математики. Изучение этого курса дает возможность студентам понять основные подходы к формированию линейных математических моделей, применяемых в экономических задачах и других разделах математики; приобрести умения применять на практике основные положения линейной алгебры, знать ее основные алгоритмы и уметь решать типовые задачи по всем темам данного курса.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП: «Линейная алгебра» относится к базовой части дисциплин (Б1.Б.10).Для усвоения курса линейной алгебры студенты должны хорошо знать следующие разделы элементарной математики: арифметические операции над действительными числами, преобразование алгебраических выражений, решение линейных и квадратных уравнений и неравенств, свойства и графики линейной и квадратичной функций. Они должны уметь применять эти знания при изучении данного курса. Курс «Линейная алгебра» призван дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин профессионального цикла, в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

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 студент должен:
Знать: основы линейной алгебры и аналитической геометрии, соответствующий математический аппарат; методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и способностью выбора инструментальных средств, принятые в линейной алгебре и аналитической геометрии.
Уметь: применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и выбирать инструментальные средства, принятой в линейной алгебре и аналитической геометрии, для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения профессиональных задач. Пользоваться при необходимости математической литературой.
Владеть: методами, способами и средствами получения, хранения, переработки математической информации и способность выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре и аналитической геометрии для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; основными методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии и соответствующим математическим аппаратом.

Согласована на портале № 17657

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____5___ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Аудиторные занятия (всего)	16	8	8
Лекции	8	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	4	4
Самостоятельная работа (всего)	155	100	55
Проработка теоретического материала,	35	20	15
Самостоятельное изучение тем	40	30	10
Решение задач. Подготовка и выполнение контрольной работы	80	50	30
Всего (без экзамена)	171	108	63
Подготовка и сдача экзамена / зачета	9		9
Общая трудоемкость час	180	108	72
Зачетные Единицы Трудоемкости	5		

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 3						
1.	Элементы линейной алгебры: матрицы, определители.	1	1	25	27	ОПК-2, ОПК-3
2.	Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства.	1	1	20	22	ОПК-2, ОПК-3
3.	Элементы линейной алгебры: системы линейных уравнений.	1	1	30	32	ОПК-2, ОПК-3
4.	Элементы векторной алгебры .	1	1	25	27	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр 3		4	4	100	108	
Семестр 4						
5.	Функции в линейных пространствах. Элементы линейной алгебры: линейные операторы и квадратичные формы. Простейшие задачи линейного программирования с двумя переменными.	2	2	35	39	ОПК-2, ОПК-3
6.	Приложения линейной алгебры к задачам аналитической геометрии. Прямая, плоскость. Прямая в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка.	2	2	20	24	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр 4		4	4	55	63	
Всего		8	8	155	171	

Согласована на портале № 17657

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 3				
1.	Элементы линейной алгебры: матрицы, определители.	Понятие числовой матрицы. Специальные виды матриц. Действия над матрицами и их свойства. Перестановки. Понятие определителя порядка *n*. Свойства. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений	1	ОПК-2, ОПК-3
2.	Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства.	Определение линейного пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Преобразование систем координат.	1	ОПК-2, ОПК-3
3.	Элементы линейной алгебры: системы линейных уравнений.	Классификация систем. Решение определенных систем. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли. Решение неопределенных систем. Однородные системы линейных уравнений.	1	ОПК-2, ОПК-3
4.	Элементы векторной алгебры .	Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами и их свойства. Скалярное, векторное и смешанное произведения	1	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр 3			4	
Семестр 4				
5.	Функции в линейных пространствах	Функции, отображения. Линейный оператор и его матрица. Область значений и ранг линейного оператора. Действия над линейными операторами. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Линейные, квадратичные формы. Простейшие задачи линейного программирования с двумя переменными.	2	ОПК-2, ОПК-3
6.	Приложения линейной алгебры к задачам аналитической геометрии. Прямая, плоскость. Прямая в пространстве. Кривые второго порядка.	Основные задачи аналитической геометрии. Понятие уравнения линии и поверхности. Полярная система координат. Уравнения прямой на плоскости. Уравнение плоскости. Различные виды уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение. Эллипс, гипербола, парабола. Вывод их канонических уравнений. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду.	2	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр 4			4	
Всего			8	

Согласована на портале № 17657

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1.	Математический анализ	+	+	+	+	+	+
2.	Информатика	+	+				
3.	Базы данных	+		+			+
4.	Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+			+
5.	Бухгалтерский учет и анализ	+		+			
6.	Финансовые вычисления	+		+			
7.	Математические модели в экономике	+		+	+		
8.	Статистика	+		+			
9.	Финансы	+		+			
10.	Методы оптимальных решений	+		+			

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

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля
	Л	Пр.	СРС	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа. Тест. Экзамен.
ОПК-3	+	+	+	Контрольная работа. Тест. Экзамен.

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум не предусмотрено РУП

Согласована на портале № 17657

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
Семестр 3				
1.	1	Матрицы и действия над ними.	0,25	ОПК-2, ОПК-3
		Определитель порядка ***n***.	0,5	
		Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	0,25	
2.	2	Ранг матрицы.	0,5	ОПК-2, ОПК-3
		Базис. Координаты. Формулы перехода от одного базиса к другому	0,5	
3.	3	Решение определенных систем.	0,5	ОПК-2, ОПК-3
		Решение неопределенных систем.	0,25	
		Однородные системы линейных уравнений.	0,25	
4.	4	Алгебра геометрических векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведения.	1	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр 3			4	
Семестр 4				
5.	5	Линейный оператор и его матрица. Действия над линейными операторами.	0,5	ОПК-2, ОПК-3
		Собственные числа и собственные векторы.	0,5	
		Приведение квадратичной формы к каноничному виду.	0,5	
6.	6	Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых.	0,5	ОПК-2, ОПК-3
		Плоскость.	0,5	
		Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости	0,5	
6.	6	Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.	0,5	ОПК-2, ОПК-3
		Простейшие задачи линейного программирования с двумя переменными.	0,5	
Итого за семестр 4			4	
Всего			8	

Согласована на портале № 17657

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Таблица 9.1. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч							ОК, ПК	Контроль выполнения работы
	По разделам дисциплины						Всего по виду СРС		
	1	2	3	4	5	6			
1. Самостоятельное изучение тем:		**8**		**10**	**6**	**16**	**40**	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа Тест Экзамен
Линейные пространства. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства.		8					8	ОПК-2, ОПК-3	
Алгебра геометрических векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведения.				10			10	ОПК-2, ОПК-3	
Линейные и билинейные формы					6		6	ОПК-2, ОПК-3	
Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.						8	8	ОПК-2, ОПК-3	
Кривые и поверхности второго порядка.						8	8	ОПК-2, ОПК-3	
2. Проработка теоретического материала	**5**	**5**	**5**	**5**	**7**	**8**	**35**	ОПК-2, ОПК-3	
3. Подготовка (решение задач) и выполнение контрольной работы	**15**	**10**	**15**	**10**	**15**	**15**	**80**	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа Тест Экзамен
Всего по разделу дисциплины	**25**	**20**	**30**	**25**	**35**	**20**	**155**	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа Тест Экзамен
Итого в 3-м семестре (разделы 1–4)	**25**	**20**	**30**	**25**			**100**	ОПК-2, ОПК-3	
Итого в 4-м семестре (разделы 5–6)					**35**	**20**	**55**	ОПК-2, ОПК-3	
Подготовка к экзамену							**9**	ОПК-2, ОПК-3	
									Тест Экзамен

9.1. Темы контрольных работ.

1. Основы линейной алгебры и векторной алгебры.
2. Основы аналитической геометрии. Линейный оператор. Собственные числа и собственные вектора линейного оператора..

9.2. Вопросы для подготовки к практическим занятиям.

1. Матрицы и действия с ними
2. Определители и их свойства
3. Обратная матрица и решение матричных уравнений
4. Ранг матрицы
5. Линейная зависимость и независимость систем векторов
6. Переход к другому базису
7. Методы Крамера и Гаусса для решения определенных систем
8. Неопределенные системы
9. Однородные системы
10. Алгебра геометрических векторов

Согласована на портале № 17657

11. Линейные операторы и их матрицы
12. Собственные числа и собственные вектора линейного оператора
13. Квадратичные формы
14. Прямая на плоскости
15. Плоскость
16. Прямая в пространстве
17. Кривые второго порядка

9.3. Вопросы на проработку теоретического материала.

1. Матрицы и действия с ними.
2. Определители порядка n и их свойства.
3. Алгебраические дополнения и миноры. Связь между ними и вычисление определителя с помощью разложения по строке.
4. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
5. Линейное пространство (определение, примеры).
6. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
7. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ее следствия.
8. Базис. Координаты. Теорема о единственности разложения вектора по базису.
9. Скалярное произведение в R^n и его свойства. Евклидовы пространства. Нормированные пространства. Неравенство Коши - Буняковского.
10. Переход от базиса к базису.
11. Преобразование координат при переходе от одного базиса к другому.
12. Ортогональные и ортонормированные базисы. Переход от одного ортонормированного базиса к другому.
13. Алгебра геометрических векторов.
14. Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Крамера
15. Решение систем m линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли.
16. Системы линейных однородных уравнений. Теорема о свойствах частных решений систем линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
17. Свойства частных решений системы линейных однородных уравнений.
18. Линейный оператор, его матрица и свойства.
19. Линейный оператор. Теорема существования и единственности.
20. Суперпозиция линейных операторов, ее свойства и матрица.
21. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Их свойства. Вид матрицы линейного оператора в базисе из собственных векторов.
22. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Нахождение собственных чисел и собственных векторов для конечномерного линейного оператора.
23. Линейные формы.
24. Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестера.
25. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.
26. Прямая на плоскости.
27. Плоскость.
28. Прямая в пространстве.
29. Кривые второго порядка.
30. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов не предусмотрено

Согласована на портале № 17657

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1 Основная литература.

1. И. Э. Гриншпон И. Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие / И. Э. Гриншпон, Л. А. Гутова, Л.И. Магазинников, А. Л. Магазинникова, Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: ТУСУР, 2007, – 247с., **Экземпляры всего:**103.
2. Л.И. Магазинников Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Ю. П. Шевелев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 - Ч. 1. - 259 с., **Экземпляры всего:**100.
3. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 162 с. **Экземпляры всего:**97.

12.2 Дополнительная литература.

1. Н.Н. Горбанев Высшая математика 1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия : Учебное пособие для вузов / Н.Н. Горбанев, А.А. Ельцов, Л.И. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: ТУСУР, 2001. – 164с **Экземпляры всего:** 376.
2. Л.В Наливайко Математика для экономистов. Сборник заданий./. Ивашина Н.В. 2-е изд., Шмидт Ю. Дпереараб .2011,432с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=662
3. И.А. Мальцев. Линейная алгебра. 2-е исп.и доп., . 2010,384с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=610
4. А. П. Ерохина Высшая математика : учебное пособие / Л. Н. Байбакова ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЦДО, 2004 - .Ч. 1: Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление : - Томск : ТМЦДО, 2004. – 257 **Экземпляры всего:** 31.

12.3 Учебно-методические пособия.

12.3.1 Обязательные учебно-методические пособия.

1. И. Э. Гриншпон И. Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие / И. Э. Гриншпон, Л. А. Гутова, Л.И. Магазинников, А. Л. Магазинникова, Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: ТУСУР, 2007, – 247с., Экземпляры всего:103.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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.

Согласована на портале № 17657

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры. Системы программирования Mathcad, Matlab, Maple. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

13 Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1 Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

Для проведения **практических (семинарских) занятий** используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

14 Фонд оценочных средств и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1 Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Согласована на портале № 17657

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 17657

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ П. Е. Троян

«___» _____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Линейная алгебра

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 38.03.01 ЭКОНОМИКА

Профиль: Финансы и кредит

Форма обучения заочная

Факультет ЗиВФ (заочный и вечерний факультет)

Кафедра Экономики

Курс 2 **Семестр 3, 4**

Учебный план набора 2016 года и последующих лет.

Зачет не предусмотрен **Диф. зачет** не предусмотрен

Экзамен 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17657

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	**Должен знать** основы линейной алгебры и аналитической геометрии, соответствующий математический аппарат; методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и способностью выбора инструментальных средств, принятые в линейной алгебре и аналитической геометрии. **Должен уметь** применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и выбирать инструментальные средства, принятой в линейной алгебре и аналитической геометрии, для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения профессиональных задач. Пользоваться при необходимости математической литературой. **Должен владеть** методами, способами и средствами получения, хранения, переработки математической информации и способность выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре и
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	

Согласована на портале № 17657

		аналитической геометрии для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; основными методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии и соответствующим математическим аппаратом.

2 Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-2

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основы линейной алгебры и аналитической геометрии, соответствующий математический аппарат; методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и способностью выбора инструментальных средств, принятые в линейной алгебре и аналитической геометрии.	применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и выбирать инструментальные средства, принятой в линейной алгебре и аналитической геометрии, для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения профессиональных	методами, способами и средствами получения, хранения, переработки математической информации и способность выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре и аналитической геометрии для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; основными методами решения задач линейной

Согласована на портале № 17657

		задач. Пользоваться при необходимости математической литературой.	алгебры и аналитической геометрии и соответствующим математическим аппаратом.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; Консультации	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Экзамен	• Контрольная работа; • Экзамен	• Контрольная работа; • Экзамен

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает системными и глубокими знаниями в пределах изучаемой дисциплины с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы
Хорошо (базовый уровень)	Обладает знаниями основных понятий на уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемой дисциплины	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения типовых задач с элементами исследования	Оперирует основными методами решения задач и исследований

Согласована на портале № 17657

Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает знаниями основных понятий на уровне названий и обозначений, алгоритмов решения типовых задач	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых типовых задач	Работает при прямом наблюдении и контроле

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	• раскрывает сущность математических понятий, проводит их характеристику; • анализирует связи между различными математическими понятиями; • обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задачи;	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически показать и аргументировано доказать положения изучаемой дисциплины;	• свободно оперирует методами изучаемой дисциплины; • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину; • свободно владеет разными способами представления и формализации математической информации.
Хорошо (базовый уровень)	• дает определения основных понятий и приводит примеры их применения; • понимает связи между различными понятиями; • аргументирует выбор метода формализации и	• способен различить стандартные и новые ситуации при формализации и решении задач; • умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать положения изучаемой	• критически осмысливает полученные знания; • способен работать в коллективе, задачи которого затрагивают изучаемую дисциплину;

Согласована на портале № 17657

	решения задачи; • составляет план формализации и решения задачи.	дисциплины.	
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные факты, идеи; • распознает основные математические объекты; • знает алгоритмы формализации и решения типовых задач.	• умеет применять алгоритмы формализации и решения типовых задач на практике; • умеет работать со справочной литературой; • умеет оформлять результаты своей работы.	• поддерживает разговор на темы изучаемой дисциплины; • владеет основной терминологией и основными методами формализации объектов изучаемой дисциплины.

2. Компетенция ОПК-3

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

3. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основы линейной алгебры и аналитической геометрии, соответствующий математический	применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и	методами, способами и средствами получения, хранения, переработки математической информации и

Согласована на портале № 17657

	аппарат; методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и способностью выбора инструментальных средств, принятые в линейной алгебре и аналитической геометрии.	выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре и аналитической геометрии, для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения профессиональных задач. Пользоваться при необходимости математической литературой.	способностью выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре и аналитической геометрии для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; основными методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии и соответствующим математическим аппаратом.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; Консультации	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Экзамен	• Контрольная работа; • Экзамен	• Контрольная работа; • Экзамен

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**

Согласована на портале № 17657

Отлично (высокий уровень)	Обладает системными и глубокими знаниями в пределах изучаемой дисциплины с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы
Хорошо (базовый уровень)	Обладает знаниями основных понятий на уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемой дисциплины	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения типовых задач с элементами исследования	Оперирует основными методами решения задач и исследований
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает знаниями основных понятий на уровне названий и обозначений, алгоритмов решения типовых задач	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых типовых задач	Работает при прямом наблюдении и контроле

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	• раскрывает сущность математических понятий, проводит их характеристику; • анализирует связи между различными математическими понятиями; • обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задачи;	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически показать и аргументировано доказать положения изучаемой дисциплины;	• свободно оперирует методами изучаемой дисциплины; • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину; • свободно владеет разными способами представления и формализации математической

Согласована на портале № 17657

			информации.
Хорошо (базовый уровень)	• дает определения основных понятий и приводит примеры их применения; • понимает связи между различными понятиями; • аргументирует выбор метода формализации и решения задачи; • составляет план формализации и решения задачи.	• способен различить стандартные и новые ситуации при формализации и решении задач; • умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать положения изучаемой дисциплины.	• критически осмысливает полученные знания; • способен работать в коллективе, задачи которого затрагивают изучаемую дисциплину;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные факты, идеи; • распознает основные математические объекты; • знает алгоритмы формализации и решения типовых задач.	• умеет применять алгоритмы формализации и решения типовых задач на практике; • умеет работать со справочной литературой; • умеет оформлять результаты своей работы.	• поддерживает разговор на темы изучаемой дисциплины; • владеет основной терминологией и основными методами формализации объектов изучаемой дисциплины.

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Согласована на портале № 17657

Тест: итоговый тест по элементарным знаниям и практическим навыкам

Демо-вариант

1. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1,-3)$

а) параллельно прямой $3x+4y-3=0$;

б) перпендикулярно прямой $2x+3y-3=0$.

---

2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2,-1,4)$

а) параллельно плоскости $2x+5y-3z+4=0$;

б) перпендикулярно прямой $\frac{x-2}{3}=\frac{y+1}{2}=\frac{z-3}{-2}$.

---

3. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1,-2,1)$

а) параллельно прямой $\frac{x-1}{-3}=\frac{y+1}{2}=\frac{z-3}{-2}$;

б) перпендикулярно плоскости $2x+5y-3z+4=0$.

---

4. Найти координаты единичного вектора, коллинеарного вектору $\bar{b}=(6,-8,4)$ и направленного в противоположную сторону.

5.. Определить, при каком значении α векторы $\bar{a}=\alpha\bar{i}-3\bar{j}+2\bar{k}$ и $\bar{b}=\bar{i}+2\bar{j}-\alpha\bar{k}$ взаимно перпендикулярны.

6. Найти проекцию вектора $\bar{a}=(8,4,1)$ на ось, параллельную вектору $\bar{b}=\left[2\bar{i}+3\bar{j}-\bar{k},\bar{i}+2\bar{j}+4\bar{k}\right]$.

7. Вычислить длину вектора $2(\bar{a},\bar{b})\bar{c}$, если $\bar{a}=3\bar{i}-2\bar{j}$, $\bar{b}=-5\bar{i}+\bar{j}$, $\bar{c}=\bar{i}+4\bar{j}-2\bar{k}$.

---

8. Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}2&0&-1\\-1&2&1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-1&0&1\\3&1&2\end{pmatrix}$ и $C=\begin{pmatrix}-2&1\\1&0\end{pmatrix}$. Найти $C\cdot(A+B)$.

Согласована на портале № 17657

9. Выяснить, какая из матриц: $A=\begin{pmatrix}5 & 2\\ -3 & 1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-5 & 3\\ -2 & 1\end{pmatrix}$ или $C=\begin{pmatrix}5 & -2\\ 3 & -1\end{pmatrix}$ является обратной матрице $D=\begin{pmatrix}1 & 2\\ -3 & -5\end{pmatrix}$?

10. Матрицы A, B, C связаны соотношением $A\cdot B\cdot C=E$. Выразить матрицу B через A и C.

11. $A=\begin{pmatrix}1 & 3 & 5 & -2 & 4\\ 7 & 8 & -9 & 6 & 0\end{pmatrix}$. Найти $a_1^2+a_3^1+a_4^2$

---

12. Найдите собственные векторы и собственные числа линейного оператора действующего по закону $Ax=(x_1+3x_2, x_1-x_2)$. Сделайте проверку.

13. Найти матрицу линейного оператора $Ax=(2x_1+3x_2-x_3, x_1-x_2+4x_3, x_2-4x_3)$ в каноническом базисе.

14. Найти результат действия линейного оператора $Ax=(2x_1+3x_2-x_3, x_1-x_2+4x_3, x_2-4x_3)$ на вектор $c=(1,3,4)$.

15. Линейный оператор A: $R_3\to R_3$ действует по закону $Ax=(x_1+6x_2+8x_3, x_2, -2x_1+6x_2+11x_3)$. Доказать, что вектор $\mathbf{x}=(4;0;1)$ является собственным для этого оператора. Найти собственное число λ_0, соответствующее вектору $\mathbf{x}$.

---

16. Вычислить определитель $\begin{vmatrix}25 & 13 & 5 & 37\\ 3 & 2 & 0 & 6\\ 1 & 1 & 0 & 5\\ 7 & 1 & 0 & 4\end{vmatrix}$.

17. Вычислить $\begin{vmatrix}25 & 13 & 5 & 7\\ 3 & 2 & 2 & 0\\ 1 & 1 & 0 & 0\\ 7 & 0 & 0 & 0\end{vmatrix}$.

18. Если $\begin{vmatrix}2 & a\\ b & 7\end{vmatrix}=\frac{5}{2}$, то $\begin{vmatrix}0 & 4 & 0\\ 7 & 3 & a\\ b & 2 & 2\end{vmatrix}$ равен?

Согласована на портале № 17657

19. В системе уравнений

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 2, \\ 2x_2 + x_3 - 4x_4 + x_5 = 1, \\ x_3 + 5x_4 - x_5 = 5 \end{cases}$$

зависимыми переменными можно считать? Почему?

20. Имеет ли система

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 0, \\ 2x_2 + x_3 - 4x_4 + x_5 = 0, \\ x_3 + 5x_4 - x_5 = 0 \end{cases}$$

нетривиальные решения? Если да, то укажите хотя бы одно.

21. Можно ли систему

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 3, \\ 4x_1 - 2x_2 = 6 \end{cases}$$

решать методом Крамера? Если да, то найти этим методом x_2

22. Сколько решений имеет система

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

Почему?

Контрольная работа:

Контрольная работа №1. Основы линейной алгебры и векторной алгебры.

Контрольная работа №2. Основы аналитической геометрии. Линейный оператор. Собственные числа и собственные вектора линейного оператора.

Демо-вариант контрольной работы №1

1. Найти матрицу $D=(B\cdot A)^T+5C$, если $A=\begin{pmatrix} -3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить определитель $D=\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 3 \end{vmatrix}$.

Согласована на портале № 17657

3. Решить матричным способом систему уравнений, $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases}$

4. Найти значения λ, если они существуют, при которых матрица $\begin{pmatrix} 1 & \lambda & -1 & 2 \\ 2 & -1 & \lambda & 5 \\ 1 & 10 & -6 & 1 \end{pmatrix}$ имеет наименьший ранг. Указать, чему равен ранг при найденных значениях λ.

5. Относительно канонического базиса в R_3 даны четыре вектора $\mathbf{f}_1 = (3;4;-3)$, $\mathbf{f}_2 = (2;3;-5)$, $\mathbf{f}_3 = (1;1;1)$, $\mathbf{x} = (2;1;1)$. Доказать, что векторы $\mathbf{f}_1, \mathbf{f}_2, \mathbf{f}_3$ можно принять за новый базис в R_3. Найти координаты вектора $\mathbf{x}$ в новом базисе.

6. Доказать, что система $\begin{cases} x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 0, \\ 3x_1 + 11x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 4, \\ 2x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 2, \\ x_1 + 6x_2 + 3x_4 = -2. \end{cases}$

имеет единственное решение. Неизвестное x_2 найти по формулам Крамера. Решить систему методом Гаусса.

7. Дана система линейных уравнений $\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 3x_4 - x_5 = -3, \\ x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 5x_5 = 11, \\ 5x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 - x_5 = -9, \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 - 3x_4 + 2x_5 = -10. \end{cases}$

Доказать, что система совместна. Найти её общее решение. Найти частное решение, если $x_3 = 1$, $x_5 = -1$.

8. Дана однородная система уравнений $\begin{cases} 7x_1 + 5x_2 + 3x_3 + x_4 = 0, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 0, \\ 8x_1 + 7x_2 + 6x_3 + 5x_4 = 0, \\ x_1 - x_3 - 2x_4 = 0. \end{cases}$

Доказать, что система имеет нетривиальные решения. Найти общее решение системы уравнений и какую-либо фундаментальную систему решений.

Согласована на портале № 17657

9. Найти координаты вектора $\mathbf{c}=[2\mathbf{a}-\mathbf{b},2\mathbf{a}-3\mathbf{b}]$, где $\mathbf{a}=(2;0;-5)$, $\mathbf{b}=(1;-3;4)$.

10. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\mathbf{a}=\mathbf{m}+2\mathbf{n}$, $\mathbf{b}=\mathbf{m}-3\mathbf{n}$, если $|\mathbf{m}|=5$, $|\mathbf{n}|=6$, $(\mathbf{a};\mathbf{b})=30°$.

Демо-вариант контрольной работы №2

1. Линейный оператор A действует в $R_3 \to R_3$ по закону $Ax=(2x_1+6x_2+3x_3,3x_2+4x_3,5x_2+2x_3)$. Найти матрицу A этого оператора в каноническом базисе. Доказать, что вектор $\mathbf{x}=(9;5;5)$ является собственным для матрицы A. Найти собственное число λ_0, соответствующее вектору $\mathbf{x}$. Найти остальные собственные числа матрицы A. Найти все собственные векторы матрицы A и сделать проверку.

2.Даны уравнения оснований трапеции $3x-4y-15=0$ и $3x-4y-35=0$. Вычислить длину её высоты.

3. Даны три последовательные вершины параллелограмма $ABCD$: $A(1;4)$, $B(3;9)$, $C(8;9)$. Составить уравнение диагонали BD.

4. Найти острый угол (в градусах) между плоскостью, проходящей через точки $A(2;1;0)$, $B(2;2;1)$, $C(1,1,2)$ и плоскостью $x+y+2z-1=0$.

5. Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую $\begin{cases}2x+5y-6z+4=0,\\ 3y+2z+6=0\end{cases}$ перпендикулярно плоскости $7x-y+4z-3=0$.

6. Найти проекцию начала координат на прямую

$$\frac{x-5}{4}=\frac{y-1}{3}=\frac{z+3}{-2}.$$

7. Найти уравнение перпендикуляра, опущенного из точки $M(2;3;2)$ на прямую $\begin{cases}x+y+1=0,\\ 5x-2z+9=0.\end{cases}$.

8. Найти координаты центра и радиус окружности $x^2+6x+y^2-2y+6=0$.

9. Установить вид кривой $4x^2+3y^2=12$ и построить её.

9.1. Найти квадраты большой и малой полуосей кривой.

9.2. Найти расстояние между фокусами.

9.3. Чему равен эксцентриситет?

9.4. Записав уравнения директрис, найти расстояние до них от начала координат.

10. Установить вид кривой $y^2=-14x$ и построить её.

10.1. Найти параметр данной кривой.

Согласована на портале № 17657

10.2. Найти координаты фокуса.

10.3. Записав уравнение директрисы, найти расстояние до неё от начала координат.

Темы лабораторных работ: *не предусмотрены.*

Темы для самостоятельной работы:

Семестр 3

1. Линейные пространства. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства.
2. Алгебра геометрических векторов: скалярное, векторное, смешанное произведения.
3. Линейные и билинейные формы.

Семестр 4

4. Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.
5. Кривые и поверхности второго порядка.

Темы курсового проекта: *не предусмотрены.*

Темы коллоквиума: *не предусмотрены.*

Экзаменационные вопросы:

1. Матрицы и действия с ними.
2. Определители порядка n и их свойства.
3. Алгебраические дополнения и миноры. Связь между ними и вычисление определителя с помощью разложения по строке.
4. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
5. Линейное пространство (определение, примеры).
6. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
7. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ее следствия.
8. Базис. Координаты. Теорема о единственности разложения вектора по базису.
9. Скалярное произведение в R^n и его свойства. Евклидовы пространства. Нормированные пространства. Неравенство Коши - Буняковского.
10. Переход от базиса к базису.
11. Преобразование координат при переходе от одного базиса к другому.

Согласована на портале № 17657

12. Ортогональные и ортонормированные базисы. Переход от одного ортонормированного базиса к другому.

13. Алгебра геометрических векторов.

14. Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Крамера.

15. Решение систем m линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли.

16. Системы линейных однородных уравнений. Теорема о свойствах частных решений систем линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.

17. Свойства частных решений системы линейных однородных уравнений.

18. Линейный оператор, его матрица и свойства.

19. Линейный оператор. Теорема существования и единственности.

20. Суперпозиция линейных операторов, ее свойства и матрица.

21. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Их свойства. Вид матрицы линейного оператора в базисе из собственных векторов.

22. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Нахождение собственных чисел и собственных векторов для конечномерного линейного оператора.

23. Линейные и билинейные формы.

24. Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестера.

25. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.

26. Кривые и поверхности. Криволинейные системы координат.

27. Прямая на плоскости.

28. Плоскость.

29. Прямая в пространстве.

30. Кривые второго порядка.

31. Поверхности второго порядка.

32. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.

4. Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

Согласована на портале № 17657

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций согласно пункта 12 рабочей программы.

4.1 Основная литература.

1. И. Э. Гриншпон И. Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие / И. Э. Гриншпон, Л. А. Гутова, Л.И. Магазинников, А. Л. Магазинникова, Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: ТУСУР, 2007, – 247с., **Экземпляры всего**:103.

2. Л.И. Магазинников Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Ю. П. Шевелев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 - Ч. 1. - 259 с., **Экземпляры всего**:100.

3. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 162 с. **Экземпляры всего**:97.

4.2 Дополнительная литература.

1. Н.Н. Горбанев Высшая математика 1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия : Учебное пособие для вузов / Н.Н. Горбанев, А.А. Ельцов, Л.И. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: ТУСУР, 2001. – 164с **Экземпляры всего:** 376.

2. Л.В Наливайко Математика для экономистов. Сборник заданий./. Ивашина Н.В. 2-е изд., Шмидт Ю. Дпереработ .2011,432с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=662

3. И.А. Мальцев. Линейная алгебра. 2-е исп.и доп., . 2010,384с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=610

4. А. П. Ерохина Высшая математика : учебное пособие / Л. Н. Байбакова ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЦДО, 2004 - .Ч. 1: Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление : - Томск : ТМЦДО, 2004. – 257 **Экземпляры всего:** 31.

4.3 Обязательные учебно-методические пособия.

Согласована на портале № 17657

1. И. Э. Гриншпон И. Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие / И. Э. Гриншпон, Л. А. Гутова, Л.И. Магазинников, А. Л. Магазинникова, Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: ТУСУР, 2007, – 247с., Экземпляры всего:103.

4.4 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры. Системы программирования Mathcad, Matlab, Maple. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

Согласована на портале № 17657