

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ФК
Заведующий кафедрой ФК



З.П. Межох

15 мая 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЭФ



Ю.И. Соколов

23 мая 2019 г.



Кафедра «Информационные системы цифровой экономики»

Автор Сирош Мария Михайловна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Линейная алгебра

Направление подготовки:	<u>38.03.01 – Экономика</u>
Профиль:	<u>Финансы и кредит</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 7 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.В. Ишханян	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 14 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  Л.А. Каргина
--	--

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) Линейная алгебра являются: развитие общематематической культуры, освоение студентами основ математического аппарата, необходимого для решения финансово-экономических задач; развитие логического и алгоритмического мышления студентов; выработка умения моделировать реальные финансово-экономические процессы; освоение приемов исследования и решения математически формализованных задач; получение необходимого математического аппарата для изучения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов и применения этого аппарата в будущей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Линейная алгебра" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Теория вероятностей и математическая статистика

2.2.2. Эконометрика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Знать и понимать: основы линейной алгебры Уметь: применять методы линейной алгебры для решения экономических задач, осуществлять правильный выбор инструментальных средств Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; математическими методами обработки информации, применяемыми в профессиональной деятельности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	22	22,15
Аудиторные занятия (всего):	22	22
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
практические (ПЗ) и семинарские (С)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	104	104
Экзамен (при наличии)	54	54
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Матрицы. • Виды матриц. • Операции над матрицами. • Свойства операций над матрицами. • Элементарные преобразования матриц.					21	21	
2	4	Раздел 2 Определители. Обратная матрица. • Определитель квадратной матрицы. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. • Свойства определителей. • Обратная матрица и её свойства. • Матричные уравнения.	1				7	8	
3	4	Раздел 3 Ранг матрицы. • Минор матрицы. Базисный минор. Определение ранга матрицы. • Теорема о базисном миноре и ранге матрицы. • Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.	1		1		7	9	
4	4	Раздел 4 Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). • Основные определения. • Решение СЛАУ методом Гаусса,	1		1		7	9	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Крамера, обратной матрицы. Исследование на совместность. • Общее решение однородной СЛАУ. Фундаментальная система решений. • Общее решение неоднородной							
5	4	Раздел 5 Линейные векторные пространства. • Линейные арифметические пространства. • Линейная зависимость векторов. • Базис и размерность векторного пространства, разложение вектора по базису. • Переход к новому базису. Матрица перехода к новому базису. • Евклидовы пространства.	1		1		7	9	
6	4	Раздел 6 Линейные преобразования. • Образ и ядро линейного преобразования. Связь матриц линейного преобразования. • Собственные значения и собственные векторы. • Ортогональные преобразования. • Квадратичные формы, классификация квадратичных форм, приведение к каноническому	1		1		7	9	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		виду.							
7	4	Раздел 7 Комплексные числа. • Понятие, представление, характеристики, формы записи комплексных чисел. • Действия над комплексными числами. • Формула Муавра. • Корни из комплексного числа. • Решение уравнений.	1		1		7	9	
8	4	Раздел 8 Векторы. • Определение вектора. Линейные операции над векторами и их свойства. • Разложение вектора по ортам координатных осей. Длина вектора. Направляющие косинусы. • Скалярное произведение векторов и его свойства. • Векторное и смешанное произведение векторов и их свойства.	1		1		7	9	
9	4	Раздел 9 Декартова и полярная системы координат. • Вычисление длины отрезка в декартовой системе координат. • Деление отрезка в данном отношении в декартовой системе координат. • Площадь	1		1		7	9	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		треугольника в декартовой системе координат. • Полярная система координат. • Связь между полярными и прямоугольными координатами.							
10	4	Раздел 10 Прямая на плоскости. • Различные уравнения прямой на плоскости. • Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. • Расстояние от точки до прямой.	1		1		7	9	
11	4	Раздел 11 Плоскость в пространстве. • Различные уравнения плоскости. • Взаимное расположение двух плоскостей. • Расстояние от точки до плоскости. • Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.	1		1		7	9	
12	4	Раздел 12 Прямая в пространстве. • Различные уравнения прямой в пространстве. • Условия параллельности и перпендикулярности прямых. • Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	1		,5		7	8,5	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
13	4	Раздел 13 Кривые второго порядка. • Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы и параболы. • Параметры кривых второго порядка. • Конические сечения.	1		,5		6	7,5		
14	4	Экзамен						54	ЭК	
15		Всего:	12		10		104	180		

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 10 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 3 Ранг матрицы.	Определение ранга матрицы.	1
2	4	РАЗДЕЛ 4 Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы, формул Крамера и методом Гаусса.	0,5
3	4	РАЗДЕЛ 4 Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	Общее решение однородной СЛАУ. Фундаментальная система решений. Общее решение неоднородной СЛАУ.	0,5
4	4	РАЗДЕЛ 5 Линейные векторные пространства.	Линейные арифметические пространства. Линейная зависимость системы векторов. Разложение вектора по базису. Переход к новому базису. Матрица перехода к новому базису.	1
5	4	РАЗДЕЛ 6 Линейные преобразования.	Образ, ядро, матрица линейного преобразования. Связь матриц линейного преобразования в разных базисах.	0,5
6	4	РАЗДЕЛ 6 Линейные преобразования.	Квадратичные формы и их канонический вид. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональными преобразованиями.	0,5
7	4	РАЗДЕЛ 7 Комплексные числа.	Арифметические операции над комплексными числами в различных формах. Возведение в степень, извлечение корня. Решение уравнений.	1
8	4	РАЗДЕЛ 8 Векторы.	Линейные операции над векторами. Длина вектора. Направляющие косинусы.	0,5
9	4	РАЗДЕЛ 8 Векторы.	Вычисление векторного и смешанного произведений векторов.	0,5
10	4	РАЗДЕЛ 9 Декартова и полярная системы координат.	Вычисление длины отрезка. Деление отрезка в данном отношении. Вычисление площади треугольника. Связь между полярными и прямоугольными координатами.	1
11	4	РАЗДЕЛ 10 Прямая на плоскости.	Различные уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
12	4	РАЗДЕЛ 11 Плоскость в пространстве.	Различные уравнения плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности. Расстояние между точкой и плоскостью.	1
13	4	РАЗДЕЛ 12 Прямая в пространстве.	Различные уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве и прямой с плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых и прямой с плоскостью.	0,5
14	4	РАЗДЕЛ 13 Кривые второго порядка.	Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы и параболы.	0,5
ВСЕГО:				10/ 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекционных и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельности являются классическо-лекционными (объяснительно-иллюстративными).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Практический курс выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач), с использованием интерактивных (диалоговые) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (компьютерное моделирование и практический анализ результатов); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также с использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка учебного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям, подготовка к промежуточным контролям, выполнение заданий курсовой работы. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на разделы, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение практических и ситуационных задач, выполнение заданий курсовой работы) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Матрицы.	Изучение теоретического материала: лекция № 1, [1, стр.10-14], [2, стр.10-17].	21
2	4	РАЗДЕЛ 2 Определители. Обратная матрица.	Изучение теоретического материала: лекция № 2, [1, стр.14-20], [2, стр.17- 29].	7
3	4	РАЗДЕЛ 3 Ранг матрицы.	Изучение теоретического материала: лекция № 3, [1, стр.20-21], [2, стр. 29 - 35].	7
4	4	РАЗДЕЛ 4 Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	Изучение теоретического материала: лекция № 4, [1, стр. 22-30], [2, стр.38 - 55].	7
5	4	РАЗДЕЛ 5 Линейные векторные пространства.	Изучение теоретического материала: лекция № 5,	7
6	4	РАЗДЕЛ 6 Линейные преобразования.	Изучение теоретического материала: лекция № 6,	7
7	4	РАЗДЕЛ 7 Комплексные числа.	Изучение теоретического материала: лекция № 7,	7
8	4	РАЗДЕЛ 8 Векторы.	Изучение теоретического материала: лекция № 8,	7
9	4	РАЗДЕЛ 9 Декартова и полярная системы координат.	Изучение теоретического материала: лекция № 9,	7
10	4	РАЗДЕЛ 10 Прямая на плоскости.	Изучение теоретического материала: лекция № 10	7
11	4	РАЗДЕЛ 11 Плоскость в пространстве.	Изучение теоретического материала: лекция № 11	7
12	4	РАЗДЕЛ 12 Прямая в пространстве.	Изучение теоретического материала: лекция № 12	7
13	4	РАЗДЕЛ 13 Кривые второго порядка.	Изучение теоретического материала: лекция № 13	6
ВСЕГО:				104

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Конспект лекций по высшей математике: полный курс.	Письменный Д.Т.	М.: Айрис-пресс, 2011 Библиотека МИИТа.	608 с.
2	Высшая математика для экономического бакалавриата. 5-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум	Кремер Н.Ш. и др.	М.: Издательство Юрайт, 2014 Электронно-библиотечная система www.book.ru	909 с.
3	Линейная алгебра. Учебное пособие	Новосельцева В.И.	Москва, МИИТ, 2012 http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/	Все разделы
4	Линейная алгебра. Учебник и практикум для академического бакалавриата	Кремер Н.Ш. и др.	М.: Издательство Юрайт, 2017 Электронно-библиотечная система www.book.ru	307 с.

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Элементы линейной алгебры. Учебное пособие	Кекух Л.В.	Москва, МИИТ, 2008 http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/	Все разделы
6	Аналитическая геометрия. Ч.1, 2. Методические указания к практическим занятиям.	А.И.Фроловичев	Москва, МИИТ, 2007 http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/	Все разделы
7	Дистанционный интерактивный обучающий комплекс для студентов ИЭФ: «Определители, матрицы, системы уравнений»	Кановой В.Г.	Москва, МИИТ, 2013 http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/	972 С.
8	Дистанционный интерактивный обучающий комплекс для студентов ИЭФ: «Аналитическая геометрия: планиметрия».	Кановой В.Г.	Москва, МИИТ, 2013 http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/	713 С.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/ (Электронная библиотека ИЭФ)
<http://library.miit.ru> (НТБ МИИТа (электронно-библиотечная система))
<https://www.biblio-online.ru> (Электронная библиотечная система «Юрайт», доступ для студентов и преподавателей РУТ(МИИТ))
<http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань», доступ для студентов и преподавателей РУТ(МИИТ))
<https://www.book.ru/> (ЭБС book.ru – доступ для преподавателей и студентов РУТ(МИИТ))
<http://www.knigafund.ru/> (Электронная библиотечная система «Книгафонд», доступ для студентов и преподавателей ИЭФ РУТ(МИИТ))

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине требуется наличие следующего ПО: OS Windows, Microsoft Office, система компьютерного тестирования АСТ.

В образовательном процессе применяются следующие информационные технологии: персональные компьютеры; компьютерное тестирование; мультимедийное оборудование; средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ) и/или электронная почта.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для успешного проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования. Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для организации самостоятельной работы студентов необходима аудитория с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет. Необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – институтскому библиотечному фонду и сетевым ресурсам Интернет.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут;
- повторный просмотр конспекта лекции перед следующей лекцией – 10-15 минут;
- подготовка к практическому занятию – 20-25 минут.

В ходе лекционных занятий рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций;
- желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся полезно изучить основную

литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета, ответить на контрольные вопросы. В течение практического занятия студенту следует выполнять задания, выданные преподавателем.

Теоретический материал курса становится более понятным, если дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Рекомендуется вместо простого «заучивания» материала добиться понимания изучаемой темы. С этой целью после изучения очередного параграфа следует выполнить несколько простых упражнений на данную тему.

При выполнении домашних заданий необходимо сначала повторить основные сведения по теме задания. При выполнении упражнения нужно сначала понять, что требуется, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Текущий контроль осуществляется в виде устных опросов и тестирования. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к тестированию студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и образцы тестовых материалов, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.