

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Хоружий Людмила Ивановна
Должность: Директор института экономики и управления АПК
Дата подписания: 15.07.2023 19:11:36
Уникальный программный ключ:
1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института экономики и
управления АПК
проф. Л.И.Хоружий
«07» «август» 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы модульной дисциплины
Б1.О.06.01 «Линейная алгебра»
для подготовки бакалавров**

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Информационные технологии анализа данных

Курс I

Семестр I

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2020

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована
для 2021 г. начала подготовки.

Разработчик: Гончарова З. Г., к.п.н., доцент

«26» 08 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей
математики протокол №1 от «26» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой Неискашова Е.В., к.п.н., доцент

«26» 08 2021 г.

Лист актуализации принят на хранение:

Зав. выпускающей кафедрой прикладной информатики Худякова Е.В.,
д.э.н., проф.

«2» ноября 2021 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета заочного образования
проф. О.А. Антимирова
“ 30 ” 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.06.01 «Линейная алгебра»
МОДУЛЯ Б1.О.06 «МАТЕМАТИКА»
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность: Информационные технологии анализа данных

Курс I
Семестр I

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2020

Регистрационный номер М 94-2977

Москва, 2020

Разработчик: Гончарова З.Г., к.п.наук, доцент

З.Г.

«11» 06 2020 г.

Рецензент: Шибалкин А.Е., к.э.н., профессор

А.Е.

«11» 06 2020 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики

протокол № 11 от «11» июня 2020 г.

Зав. кафедрой Неискашова Е.В., к.п.н., доцент

Е.В.

«11» 06 2020 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института экономики и управления АПК

Корольков А.Ф., к.э.н., проф.

А.Ф.

№11 «30» 06 2020 г.

Зав. выпускающей кафедрой прикладной информатики Худякова Е.В., д.э.н., проф.

Е.В.

«30» 06 2020 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ Иванова Л.Л.

Л.Л.

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:

Методический отдел УМУ

М

27 ИЮЛ 2020
« » 2020 г.

ОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	8
ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
ТАБЛИЦА 4	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	11
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	11
ТИПОВОЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАЧ (ТЕКУЩИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ).....	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ,.....	17
ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	17
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	19
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	19
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20
Виды и формы отработки пропущенных занятий	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ЛЕКТОРУ.....	21

АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной модульной дисциплины
Б1.О.06.01 «Линейная алгебра» для подготовки бакалавра
по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии
направленности Информационные технологии анализа данных**

Цель освоения дисциплины: целью изучения дисциплины «Линейная алгебра» является освоение студентами теоретических и практических знаний, использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, приобретение умений и навыков в применении основных методов обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований, разработка средств реализуемых информационных технологий.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируется следующая компетенция (индикаторы): ОПК–1.1, ОПК–1.2

Краткое содержание дисциплины: элементы линейной и векторной алгебры, элементы аналитической геометрии.

Общая трудоемкость дисциплины: 4 зач.ед. (144 часа)

Промежуточный контроль: экзамен

1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Линейная алгебра» является освоение студентами теоретических и практических знаний, использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, приобретение умений и навыков в применении основных методов обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований, разработка средств реализуемых информационных технологий.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Линейная алгебра» включена в перечень дисциплин учебного плана обязательной части. Дисциплина «Линейная алгебра» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Дисциплина «Линейная алгебра» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: математический анализ, компьютерная математика, теоретическая информатика, статистика, эконометрика и др.

Особенностью дисциплины является с одной стороны отсутствие предшествующих курсов в процессе обучения в вузе, а с другой – большое количество дисциплин, для которых математика и линейная алгебра являются основополагающими. Это влечёт за собой необходимость прикладывать особые усилия для формирования системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, раскрытия взаимосвязи этих понятий, формирования навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной (ОПК) компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код	Содержание	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
	компетенции	компетенции (или её части)		знать	уметь	владеть
1.	ОПК – 1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК –1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Элементы линейной и векторной алгебры, элементы аналитической геометрии	–	–
			ОПК – 1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа	–	Использовать базовые знания в области математики и математических методов для решения проблем в профессиональной деятельности, сравнивать получаемые данные	–

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	16,4	16,4
Аудиторная работа	16,4	16,4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	8	8
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	127,6	127,6
<i>контрольная работа</i>	2	2
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, выполнение ИДЗ, подготовка к практическим занятиям, контрольным работам)</i>	87,75	87,75
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	8,6	8,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Элементы линейной алгебры»	68	4	4	0	60
Раздел 2 «Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии»	67	4	4	0	59
Подготовка к экзамену	8,6	0	0	0	8,6
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0	0	0,4	0
Итого по дисциплине	144	34	34	2,4	127,6

Раздел 1. Элементы линейной алгебры

Тема 1 Матрицы и определители

Матрицы, виды матриц. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение матриц, возведение в степень, транспонирование.

Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.

Определители. Обратная матрица. Понятие определителя n -го порядка. Свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей.

Тема 2. Системы линейных уравнений

Основные понятия: матрица системы, расширенная матрица системы, решение системы, совместные и несовместные системы.

Методы решения систем n уравнений с n неизвестными: матричный метод, метод Крамера, метод Гаусса.

Исследование систем m уравнений с n неизвестными методом Гаусса. Однородные системы.

Раздел 2 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии

Тема 3. Элементы векторной алгебры

Векторы. Равные векторы, коллинеарные. Линейные операции над векторами: сложение, вычитание, умножение на число. Линейная зависимость векторов.

Базис, разложение вектора по базису. Координаты вектора. Деление отрезка в заданном отношении.

Скалярное произведение векторов.

Тема 4. Прямая линия

Уравнение линии.

Прямая, различные формы ее уравнения: общее уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении, уравнение прямой в отрезках. Уравнение пучка прямых.

Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых.

Расстояние от точки до прямой.

Геометрический смысл линейных неравенств и их систем.

Уравнение прямой и плоскости в пространстве.

Тема 5. Линии второго порядка

Общее уравнение линии второго порядка. Окружность. Эллипс, каноническое уравнение, его характеристики. Гипербола, каноническое уравнение, её характеристики. Парабола, каноническое уравнение, её характеристики.

4.3 Лекции, практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Элементы линейной алгебры				8
	Тема 1. Матрицы и определители	Лекция №1 Основные сведения о матрицах. Определители 2-го и 3-го порядков.	ОПК – 1.1 ОПК – 1.2		2
		Практическое занятие №1 Операции над матрицами. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков	ОПК – 1.1 ОПК – 1.2	Устный опрос, решение задач у доски	2
	Тема 2. Системы линейных уравнений	Лекция №2 Системы линейных уравнений, метод Крамера, метод Гаусса	ОПК – 1.1 ОПК – 1.2		2
		Практическое занятие № 2 Решение систем методом Крамера, методом Гаусса	ОПК – 1.1 ОПК – 1.2	Устный опрос, решение задач у доски Контрольная работа №1 по разделу «Элементы линейной алгебры»	2
2.	Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии				8
	Тема 3. Векторы и операции над ними	Лекция №3 Векторы и операции над ними.	ОПК – 1.1 ОПК – 1.2		2
		Практическое занятие № 3 Операции над векторами	ОПК – 1.1 ОПК – 1.2	Устный опрос, решение задач у доски	2
	Тема 4. Прямая линия на плоскости	Лекция №4 Уравнение линии на плоскости. Различные виды уравнений прямой линии на плоскости.	ОПК – 1.1 ОПК – 1.2		2
		Практическое занятие № 4 Решение задач по теме «Уравнение прямой на плоскости»	ОПК – 1.1 ОПК – 1.2	Устный опрос, решение задач у доски	2
				Контрольная работа №2 по теме «Элементы аналитической геометрии» Индивидуальное домашнее задание по всему курсу	

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 Элементы линейной алгебры		
1.	Тема 1	Определители n-го порядка. Теорема Лапласа (ОПК – 1.2, ОПК – 1.2)
2.	Тема 2	Обратная матрица. Матричный способ решения СЛУ (ОПК – 1.2, ОПК – 1.2)
Раздел 2 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии		
2.	Тема 3	Деление отрезка в заданном отношении (ОПК – 1.2, ОПК – 1.2)
3.	Тема 5	Кривые II порядка и их характеристики (ОПК – 1.2, ОПК – 1.2)

5. Образовательные технологии

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Векторы и линейные операции над ними	Л	Лекция с заранее запланированными ошибками (ОПК – 1.2, ОПК – 1.2)
2.	Вычисление определителей	ПЗ	Групповое обсуждение (ОПК – 1.2, ОПК – 1.2)
3.	Прямая и плоскость в пространстве	Л	Самостоятельная работа с литературой (ОПК – 1.2, ОПК – 1.2)

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности

Примерные вопросы для устного опроса

Раздел 1. Элементы линейной алгебры

1. Что называется матрицей? Как определяются линейные операции над матрицами, и каковы их свойства?
2. Что называется произведением двух матриц? Каковы свойства произведения матриц?
3. Что называется определителем? Каковы основные свойства определителей?
4. Что называется минором и алгебраическим дополнением? Сформулируйте теорему Лапласа.
5. Что называется матрицей и расширенной матрицей системы линейных уравнений?

6. Что называется решением системы линейных уравнений? Какие системы называются совместными, а какие — несовместными?
7. Сформулируйте теорему Крамера. В каком случае она применима?
8. Что можно сказать о системе линейных уравнений, если её определитель равен нулю?
9. Сформулируйте элементарные преобразования над строками матрицы.
10. Что называется рангом матрицы? Как его можно найти?
11. Сформулируйте теорему Кронекера — Капелли.
12. Опишите метод Гаусса решения и исследования систем линейных уравнений.
13. Какие неизвестные в системе линейных уравнений, и в каком случае называют свободными, а какие базисными? Что называется общим решением системы линейных уравнений?
14. Какая матрица называется обратной для данной матрицы? Всегда ли существует обратная матрица? Как можно найти обратную матрицу?
15. В чём состоит матричный способ решения систем линейных уравнений?

Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии

16. Что называется вектором и модулем вектора?
17. Какие векторы называются коллинеарными, компланарными?
18. Какие операции над векторами называются линейными, и какие свойства этих операций?
19. Как выражаются координаты вектора через координаты его начальной и конечной точек?
20. Что называется скалярным произведением двух векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов – сомножителей?
21. Запишите формулы для длины вектора, угла между двумя векторами и расстояния между двумя точками.
22. Сформулируйте условия коллинеарности и перпендикулярности двух векторов.
23. Как определяется линейное (векторное) пространство? Приведите примеры.
24. Сформулируйте определения линейной зависимости и независимости векторов.
25. Что называется размерностью линейного пространства? Приведите примеры.
26. Какие линии и поверхности называются алгебраическими?
27. Что называется угловым коэффициентом прямой на плоскости, и каков его геометрический смысл?
28. Что называется направляющим вектором прямой, нормальным вектором прямой?
29. Как записывается уравнение прямой, проходящей через две точки на плоскости?
30. Запишите общее уравнение прямой и укажите геометрический смысл параметров уравнения.
31. Как вычисляются углы между двумя прямыми?

32. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых?
33. Каков геометрический смысл неравенства первой степени с двумя переменными?
34. Каковы канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы?
35. Что называется фокусами, директрисами и эксцентриситетом эллипса, гиперболы и параболы?
36. Что называется асимптотами гиперболы?
37. Запишите каноническое уравнение прямой в пространстве.
38. Запишите общее уравнение плоскости в пространстве и укажите геометрический смысл, входящих в него параметров.

Контрольная работа №1 по разделу «Элементы линейной алгебры»

1. Найдите значение выражения $A \cdot B^T - 2C^2$, если

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 & -3 \\ 3 & -3 & -4 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислите определитель третьего порядка

$$\begin{vmatrix} -3 & -4 & -1 \\ 1 & 2 & 6 \\ -5 & 7 & 1 \end{vmatrix} \text{ с помощью:}$$

- 1) метода треугольников; 2) разложением по элементам второго столбца.

3. Решите систему линейных уравнений:
$$\begin{cases} 2x + y + 3z = 13, \\ -x + 4y + 2z = 13, \\ 3x - 2y - z = -4. \end{cases}$$

- а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса.

Контрольная работа №2 по теме «Элементы аналитической геометрии»

1. Составьте уравнение прямой, проходящей через две точки $A(-2; 3)$ и $B(1; -2)$. Преобразуйте его к общему уравнению. Сделайте чертёж.
2. Найдите угловой коэффициент прямой с направляющим вектором $\vec{s}(-1; 3)$ и, проходящей через точку $M(-2; 4)$. Сделайте чертёж.
3. Составьте уравнение прямой, перпендикулярной прямой $4x + 2y - 3 = 0$ и проходящей через точку $M(-3; 2)$.
4. Изобразите на плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют системе линейных неравенств:
$$\begin{cases} 3x - 2y \geq 0, \\ 6x - 7y + 3 \leq 0. \end{cases}$$
5. Для кривой II порядка $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ найти числовые характеристики. Сделайте чертёж.

**Индивидуальное домашнее задание
по всему курсу дисциплины «Линейная алгебра»**

1. Найдите произведения AB и BA , если $A = \begin{pmatrix} -5 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ -1 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$

2. Найдите $\lambda A + \mu B$, если $A = \begin{pmatrix} -5 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 0 & 4 & -1 \end{pmatrix}$, $\lambda = 3$, $\mu = 2$

3. Вычислите определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -5 \\ 1 & -3 & 2 \\ 4 & 0 & -1 \end{pmatrix}$

1) методом треугольников; 2) разложением по элементам второго столбца.

4. Вычислите определитель 4-го порядка, используя свойства определителей

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

5. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases}$ а) по формулам Крамера;

б) методом Гаусса; в) матричным методом.

6. Даны вершины треугольника $A(8;1)$, $B(0;3)$, $C(-2; -5)$.

Напишите уравнения стороны AB , медианы AD , высоты BE .

Типовой перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Основные виды матриц (дать определения, привести примеры).
2. Линейные операции над матрицами (дать определения, привести примеры).
3. Умножение матриц (дать определения, привести примеры). Свойства операции умножения матриц (пояснить на примерах).
4. Определители II и III порядков (дать определения, привести примеры).
5. Свойства определителей (доказательство одного из них).
6. Миноры и алгебраические дополнения (дать определения, привести примеры).
7. Определитель n го порядка, теорема Лапласа (доказать).
8. Обратная матрица (дать определение). Сформулировать условие существования обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
9. Элементарные преобразования матрицы. Эквивалентные матрицы.

10. Основные понятия о системах линейных уравнений: решение системы, совместные и несовместные, определённые и неопределённые (дать определения, привести примеры).
11. Теорема Крамера (доказать). Привести пример решения системы двух уравнений с двумя неизвестными методом Крамера.
12. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Привести пример решения системы двух уравнений с двумя неизвестными матричным методом.
13. Метод Гаусса в решении СЛУ (сформулировать суть метода, привести пример решения системы двух уравнений с двумя неизвестными методом Гаусса).
14. Скалярные и векторные величины. Вектор, равенство векторов (дать определения, привести примеры).
15. Линейные операции над векторами (дать определения, привести примеры). Свойства линейных операций (сформулировать).
16. Скалярное произведение векторов (дать определение). Свойства скалярного произведения (доказать любые два).
17. Выражении скалярного произведения через координаты (вывести).
18. Коллинеарные векторы (дать определения, привести примеры). Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов (сформулировать теорему).
19. Необходимое и достаточное условие перпендикулярности двух ненулевых векторов (доказать теорему).
20. Уравнение линии на плоскости (дать определения, привести примеры). Уравнение окружности (вывести).
21. Уравнение прямой, проходящей через две точки (вывести, привести пример).
22. Уравнение прямой с угловым коэффициентом (вывести). Геометрический смысл параметров уравнения прямой с угловым коэффициентом. Частные случаи уравнения прямой с угловым коэффициентом.
23. Нормальный вектор прямой (дать определение). Общее уравнение прямой (вывести), частные случаи общего уравнения прямой.
24. Условие параллельности двух прямых (вывести формулу, привести пример).
25. Условие перпендикулярности двух прямых (вывести формулу, привести пример).
26. Угол между двумя прямыми (вывести формулу).
27. Кривые II порядка (дать определение). Уравнение окружности (вывести).
28. Кривые второго порядка (дать определение). Эллипс (вывести каноническое уравнение) и его характеристики.
29. Кривые второго порядка (дать определение). Гипербола (вывести каноническое уравнение) и её характеристики.
30. Кривые второго порядка (дать определение). Парабола (вывести каноническое уравнение) и её характеристики.

Типовой перечень задач (текущий и промежуточный контроль)

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 1 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 2 \\ 3 & -3 & -1 \end{pmatrix}$. Найти произведения

матриц $A \cdot B$; $B \cdot A$, если это возможно (пояснить).

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & -1 \\ 2 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 3 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$. Найти матрицы:

а) $C = 2A + 3B$; б) $C = A \cdot B^T$; в) $C = B - A^2$; г) $C = B^{-1}$.

3. Найти ранг матриц: а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 5 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & 1 \\ 3 & 2 & -4 & 2 \\ 5 & -2 & 2 & 4 \end{pmatrix}$.

4. Решить матричное уравнение: $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -4 \end{pmatrix}$.

5. Дано матричное уравнение $A \cdot X \cdot B - C = D$. Записать формулу для нахождения матрицы X .

6. Решите системы линейных уравнений тремя способами: по формулам Крамера; матричным методом; методом Гаусса.

$$\text{а) } \begin{cases} x - y = -1, \\ 2x + y = 7; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 9, \\ 7x_1 + 8x_2 = -6. \end{cases}$$

7. Исследовать СЛУ методом Гаусса; если она совместна, то найти её общее и одно частное решение: $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = -4, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0, \\ -2x_1 - 2x_3 = 16. \end{cases}$

8. Даны точки $A(3; -2; 5)$ и $B(-1; 3; -1)$. Выразить вектор \overrightarrow{AB} через орты $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ и вычислить его длину.

9. Даны точки $A(3; -2; 5)$ и $B(-1; 3; -1)$. Вычислить расстояние от начала координат до середины отрезка AB .

10. Вычислить скалярное произведение $(2\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{a}$, если $\vec{a}(-2; 0; -1)$, $\vec{b}(0; -2; 1)$.

11. Даны векторы $\vec{a} = 4\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + 1.5\vec{k}$. Выяснить, будут ли они коллинеарны?

12. При каких значениях m будут перпендикулярны векторы

$$\vec{a} = m\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k} \text{ и } \vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + m\vec{k} ?$$

13. Угол между векторами \vec{a} и \vec{b} равен 30° . Вычислить скалярное произведение этих векторов, если $\vec{a} = 3\vec{i} + 3\vec{j}$, $|\vec{b}| = 8$.

14. Найти угол между вектором $\vec{a} = (3; -2; 5)$ и осью ОХ.
15. Составьте уравнение прямой, проходящей через две точки $A(-2; 3)$ и $B(1; -2)$. Преобразуйте его к общему уравнению. Сделайте чертёж.
16. Составьте уравнение прямой, заданной точкой $M(-3; 2)$ и направляющим вектором. Укажите её угловой коэффициент. Сделайте чертёж.
17. Составьте уравнение прямой, заданной точкой $M(-3; 2)$ и нормальным вектором $\vec{s}(2; 4)$. Преобразуйте его к уравнению в отрезках. Сделайте чертёж.
18. Составьте уравнение прямой, проходящей через точку $M(-3; 2)$ и :
- а) параллельно прямой $x + 3y - 2 = 0$;
 - б) перпендикулярно прямой $4x + 2y - 3 = 0$. Сделайте чертёж.
19. Даны кривые II порядка: а) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$; б) $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$; в) $y^2 = -6x$. Найти их числовые характеристики. Сделайте чертёж.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Во время изучения дисциплины «Линейная алгебра» бакалавры, обучающиеся по направлению «Информационные системы и технологии», выполняют 2 контрольные работы в аудитории и 1 индивидуальное домашнее задание самостоятельно во время самоподготовки.

При выполнении контрольных работ выставляются следующие баллы: за КР №1 – от 0 до 10 баллов; за КР №2 – от 0 до 10 баллов.

При выполнении индивидуального домашнего задания выставляются следующие баллы: от 0 до 15 баллов.

За участие в активных и интерактивных образовательных технологиях студент получает от 0 до 15 баллов.). Таким образом, максимальное количество баллов за семестр составляет 50 баллов.

Если студент набирает менее 50% баллов за контрольную работу, то ему предоставляется возможность написать её повторно на консультации.

Подобным образом отрабатываются пропущенные занятия: студент должен продемонстрировать знание пропущенного материала, решая задачи, аналогичные тем, что были рассмотрены в аудитории. Если же студент не может самостоятельно освоить пропущенный материал, то получает необходимые ему консультации у преподавателя.

Если рейтинг студента составляет:
 менее 75%, то он на экзамене отвечает на все вопросы экзаменационного билета;

75% и более, то он освобождается от практической части экзаменационного билета (3-7 вопросы с начислением ему 5 баллов) и отвечает только на первые два (теоретические) вопроса билета (за которые он может набрать ещё 5 баллов).

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса (вопросы оцениваются по 2,5 балла), и 5 задач, оцениваемых по 1 баллу. Таким образом, за экзаменационную работу студент может получить максимально 10 баллов.

Таблица 7

Шкала оценивания	Экзамен
9-10	Отлично
7-8	Хорошо
5-6	Удовлетворительно
0-4	Неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Дёмина Т. Ю., Неискашова Е. В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2013.
2. Гончарова З.Г. Математика: Учебное пособие. Часть I – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени А.К.Тимирязева, 2011. – 105 с.
3. Шустова Е.В. Математика. Часть I: Учебно-методическое пособие/ Е.В. Шустова.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2011. – 224 с.
4. Шустова Е.В. Математика: Учебное пособие. – Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 153 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Кремер Н. Ш. Высшая математика для экономистов. – ЮНИТИ, 2007.
2. Демидович Б.П., Кудрявцев В.А. Краткий курс высшей математики. – М.: АСТ, 2005.
3. Золотаревская Д.И. Сборник задач по линейной алгебре – М.: Изд-во МСХА, 2004.
4. Рудык Б. М., Ермаков В. И. и др. Общий курс высшей математики для экономистов. – М.: инфра – М.: 2001, 656 с..
5. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. – М.: Айрис-пресс, 2009.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru> (открытый доступ) Российское образование. Федеральный портал
2. <http://www.rsl.ru> (открытый доступ) Российская государственная библиотека
3. <http://www.allmath.ru> (открытый доступ) Математический портал
4. <https://www.mccme.ru/> (открытый доступ) Московский Центр непрерывного математического образования
5. <http://www.mathnet.ru/> (открытый доступ) Общероссийский математический портал
6. <http://www.mathedu.ru> (открытый доступ) Интернет-библиотека «Математическое образование: прошлое и настоящее»
7. <http://www.yandex.ru> (открытый доступ) Яндекс
8. <http://www.google.ru> (открытый доступ) Гугл
9. <http://www.rambler.ru> (открытый доступ) Рамблер

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (26 уч.к., ауд.417)	Столы одностумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133)	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.114)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной ра-	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.

боты (12 уч.к., ауд.220)	
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (12 уч.к., ауд.225)	Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная зеленая 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова (читальный зал)	

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Важным фактором усвоения учебного материала по математике и овладения её методами является самостоятельная работа студентов. Она состоит из непрерывной работы по выполнению текущих заданий, индивидуального задания по всему курсу дисциплины «Линейная алгебра».

Результативность самостоятельной работы студентов обеспечивается эффективной системой контроля, которая включает в себя опросы студентов по содержанию лекций, проверку выполнения текущих заданий, систематическую проверку выполнения индивидуальных заданий. Опросы по содержанию лекций и проверки выполнения текущих заданий проводятся на каждом практическом занятии, защита индивидуального задания в виде контрольной работы проводится в конце семестра.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан:

- 1) предоставить конспекты пропущенных лекций и практических занятий;
- 2) выполнить текущие и индивидуальные задания (пропущенные) с последующей защитой;
- 3) подготовиться к фронтальному опросу по материалу пропущенных лекций.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Методические рекомендации лектору

Лекции занимают ведущее место в учебно-воспитательном процессе высших учебных заведений. Лекция даёт концентрированное изложение науки, что требует не только тщательного отбора материала, но и глубокого его осмысления.

Лектор обязан: чётко и доступно излагать содержание курса линейной алгебры; обеспечить условия для усвоения и возможность конспектирования; проводить анализ основных понятий и методов математики. Основное внимание следует уделять разъяснению трудного для усвоения учебного материала, развитию интереса и активности студентов. Чтение лекций необходимо сопровождать рассмотрением примеров, соответствующих основным положениям лекции.

Лектору рекомендуется следить за ведением конспектов лекций студентами. Конспект лекций должен содержать названия разделов, глав, параграфов и пунктов. Материал лекции, отмеченный символом * («звёздочкой») может быть опущен или оставлен для самостоятельного изучения.

Методические рекомендации преподавателю, ведущему практические занятия

На практических занятиях студенты должны овладеть основными методами и приёмами решения математических задач, а также получать разъяснения теоретических положений курса линейной алгебры. Практика по линейной алгебре в системе математического образования играет особенно важную роль как для изучения студентами специальных дисциплин, так и для последующей их работы в качестве специалистов.

Преподаватель, ведущий практические занятия, обязан контролировать самостоятельную работу студентов. Каждое практическое занятие следует начинать с опроса по лекционному материалу и одновременной проверке выполнения текущего задания.

Результаты опроса и проверки фиксируются преподавателем в журнале успеваемости и доводятся до сведения студентов, при этом фронтальный опрос должен охватывать как можно большее число студентов. В конце семестра студенты сдают выполненное индивидуальное задание и защищают его в виде контрольной работы.

Программу разработала:

Гончарова З. Г., к.п.н., доцент

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу модульной дисциплины Б1.О.06.01 «Линейная алгебра» ОПОП ВО по направлению

09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность Информационные технологии анализа данных (квалификация выпускника – бакалавр).

Шибалкиным Александром Егоровичем, доцентом кафедры статистики и эконометрики ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом экономических наук, проведена рецензия рабочей программы дисциплины «**Линейная алгебра**» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность Информационные технологии анализа данных (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре высшей математики (разработчик – Гончарова З.Г., доцент, к.п.наук).

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа дисциплины «**Линейная алгебра**» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии

1. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «**Линейная алгебра**» закреплено 1 компетенция (2 индикатора). Дисциплина «**Линейная алгебра**» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «**Линейная алгебра**» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «**Линейная алгебра**» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «**Линейная алгебра**» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.03.02 Информационные системы и технологии

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (устный опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в групповых обсуждениях, лекции с заранее запланированными ошибками, самостоятельная работа с литературой, работа над контрольными аудиторными заданиями и над индивидуальным домашним заданием), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины

плины обязательной части учебного цикла – Б1.О. ФГОС ВО направления 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 5 наименований, Интернет-ресурсы – 9 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 Информационные системы и технологии.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Линейная алгебра**» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «**Линейная алгебра**».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Линейная алгебра**» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленности Информационные системы и технологии в бизнесе (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Гончаровой З.Г., доцентом, к.п.н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Шибалкин А.Е., доцент кафедры статистики и эконометрики
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К. А. Тимирязева», кандидат экономических наук _____

«_____» _____ 2020 г.