

	ЧОУ ВО «Липецкий эколого-гуманитарный институт»	СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА	
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ	РПД-08/2-08-42-2022	
	Линейная алгебра	Взамен РПД-2015	Стр. 1 из 61

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом
Протокол № 1
«2» сентября 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____ В.Ю. Филоненко
«2» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Линейная алгебра
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 38.03.05 – Бизнес- информатика
Профиль подготовки: Электронный бизнес
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная/очно-заочная

Кафедра прикладной информатики в экономике
Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры
«1» сентября 2022 г. Протокол № 1
Зав. кафедрой: канд. техн. наук Лаврухина Т.В.

Липецк –2022 г.



СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения дисциплины	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП	3
3. Место дисциплины в структуре ОП ВО	3
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	3
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	4
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
6. Оценочные средства для текущего и итогового контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	9
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	23
8.1. Основная учебная литература	23
8.2. Дополнительная учебная литература	23
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)	23
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	24
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	27
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	27
Лист согласования	28
Лист регистрации изменений	29

	НОУ ВО «Липецкий эколого-гуманитарный институт»	СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА	
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ	РПД-08/2-08-42-2016	
	Линейная алгебра	Взамен РПД-2015	Стр. 3 из 29

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Линейная алгебра» является изучение векторов, векторных, или линейных пространств, методов решения систем линейных уравнений для дальнейшего использования в приложениях.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Компетенции студента, формируемые в результате освоения дисциплины: способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

линейную алгебру: операции над матрицами и векторами, методы вычисления определителей и решения систем линейных уравнений;

уметь вычислять определители, решать системы линейных уравнений и применять методы линейной алгебры для решения экономических задач;

владеть навыками решения задач линейной алгебры: применять методы линейной алгебры для решения экономических задач.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Линейная алгебра» входит в блок 1 базовой части (Б1.Б.19).

Читается во 2 семестре – очная форма обучения, 3-4 семестрах - заочная форма обучения и опирается на математические знания студентов, приобретенные ими в общеобразовательной школе и средних специальных учебных заведениях по предмету «Математика», тесно связана с изучением дисциплины направления «Математический анализ», является основой для дисциплин «Дифференциальные разностные уравнения», «Анализ данных».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины - 3 зачетных единицы, 108 час.

Очная форма обучения: контактная работа – 36 час. (лекции – 18 час.; практические занятия - 18 час.), экзамен – 36 час.; самостоятельная работа обучающихся – 36 часов.

Заочная форма обучения: контактная работа - 10 часов (лекции – 4 час.; консультации – 6 час.); экзамен 36 час.; самостоятельная работа обучающихся – 62 часа.



5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Наименование модулей (разделов) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) очная/заочная формы обучения				Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия/конс.	Интерактивные формы занятий	Самостоятельная работа студентов	
1	Определители.		2/0,5	2/1	Интерактивная лекция. Решение задач с обсуждением в группе	4/6	Оценка активности при решении задач.
2	Матрицы. Операции над матрицами.		2/1	2/1		4/8	
3	Обратные матрицы.		2/0,5	2/1		4/8	Оценка активности при решении задач.
4	Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Элементарные преобразования матриц.		4/0,5	4/1		4/8	Оценка активности при решении задач.
5	Системы линейных алгебраических уравнений. Теоремы Крамера, Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.		4/1	4/1		4/10	Оценка активности при решении задач.
6	Векторная алгебра. Элементы аналитической геометрии		4/0,5	4/1		4/10	Оценка активности при решении задач.
					-	12/12	Подготовка к ПР, экзамен
Итого за семестр: 2/3,4			18/4	18/6	-	36/62	Экзамен 36 час.

Распределение компетенций по темам дисциплины

№ п/п	Темы дисциплины	Освоенные компетенции
1	Определители.	ОК-7
2	Матрицы. Операции над матрицами.	ОК-7
3	Обратные матрицы.	ОК-7
4	Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Элементарные преобразования матриц.	ОК-7
5	Системы линейных алгебраических уравнений. Теоремы Крамера, Кронекера — Капелли. Метод Гаусса.	ОК-7
6	Векторная алгебра. Элементы аналитической геометрии	ОК-7

Методические указания для преподавателей

Рекомендуемые средства, методы обучения, способы учебной деятельности, применение которых для освоения конкретных модулей рабочей учебной программы наиболее эффективно:

- обучение теоретическому материалу рекомендуется основывать на основной и дополнительной литературе, изданных типографским или электронным способом конспектах лекций;



- рекомендуется в начале семестра ознакомить студентов с программой дисциплины, перечнем теоретических вопросов и практических индивидуальных заданий / ПР для текущего, промежуточного и итогового контроля знаний, что ориентирует и поощрит студентов к активной самостоятельной работе;

- рекомендуется проводить лекционные занятия с использованием мультимедийной техники (проектора). На первом занятии до студентов должны быть доведены требования по освоению материала, правила написания и сдачи самостоятельной работы (проверочной работы), перечень рекомендуемой литературы. Желательно провести обзор тем, которые будут изучены в течение семестра с тем, чтобы студенты более осознанно подходили к выполнению работ. Также часть занятий проводятся в активной и интерактивной форме (в соответствии с ПО 07.08-13-2013 Интерактивное обучение).

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, ролевые игры, осуществляется работа с документами и различными источниками информации и т.д.

Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Содержание дисциплины

Тема 1. Определители

Перестановки. Четность перестановки. Утверждение о сохранении четности перестановки при транспозиции. Критерий четности перестановки. Утверждения об упорядочивании всех перестановок из n элементов и о числе четных и нечетных перестановок. Понятие определителя квадратной матрицы порядка n . Лемма о знаке члена определителя. Свойства определителя.

Тема 2. Матрицы. Операции над матрицами

Сумма матриц и умножение матрицы на число. Свойства линейных операций. Умножение матриц и его свойства. Коммутирующие матрицы. Операция транспонирования матрицы и ее свойства.

Использование алгебры матриц в экономике.

Тема 3. Обратные матрицы

Определение матрицы, обратной к данной. Теорема о нахождении обратной матрицы. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца). Свойства обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы методом элементарных преобразований.

Тема 4. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Элементарные преобразования матриц



6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Рекомендуемый режим и характер различных видов учебной, в том числе самостоятельной, работы:

– изучение теоретического материала определяется рабочей учебной программой дисциплины, включенными в нее календарным планом изучения дисциплины и перечнем литературы, конспектом лекций (электронным – при его наличии); настоятельно рекомендуется при подготовке к очередной лекции освежить в памяти, по указанию лектора, материал предшествующих дисциплин рабочего учебного плана, на который опирается изучаемый раздел данной дисциплины;

– самостоятельная работа (индивидуальное задание/ПР) выполняется в соответствии с изданными типографским или электронным способом методическими указаниями, регламентирующими все этапы выполнения и сдачи работ, определяют свой вклад в рейтинговую оценку;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр (в соответствии с ПО 07.08-12-2013 Организация самостоятельной работы студентов), предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в списке рекомендуемой литературы. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и нужных для освоения последующих разделов.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных поисковых системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

При подготовке к зачету следует руководствоваться перечнем вопросов для подготовки к итоговому контролю. При этом, прежде всего, следует уяснить суть основных понятий дисциплины, проработать учебные материалы основной и дополнительной литературы, а также литературы из электронно-библиотечной системы, рекомендованных для изучения дисциплины.

Распределение времени на самостоятельную работу студента

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Количество времени
		(часы) очная/заочная формы обучения
1	Проработка материала лекций, учебных материалов. Самостоятельная проработка тем	10/20
2	Подготовка к консультациям. Самостоятельная проработка тем	14/30
3	Подготовка к выполнению проверочных работ	6/6
4	Подготовка к экзамену.	6/6
	Итого	36/62



НОУ ВО «Липецкий эколого-гуманитарный институт»	СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА	
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ	РПД-08/2-08-42-2016	
Линейная алгебра	Взамен РПД-2015	Стр. 8 из 29

Вопросы для самостоятельной работы

1. Элементарные матрицы. Доказательство основных утверждений. Правило вычисления обратной матрицы при помощи элементарных преобразований.
2. Элементарные преобразования систем линейных алгебраических уравнений.
3. Исследование систем линейных алгебраических уравнений.
4. Решение СЛАУ методом Гаусса.
5. Критерий совместности систем линейных алгебраических уравнений (теорема Кронекера-Капелли).
6. Условия определенности и неопределенности совместной системы линейных уравнений.
7. Фундаментальная система решений однородной системы уравнений. Основные утверждения.
8. Правило Крамера решения системы n линейных уравнений с n неизвестными.
9. Векторы на плоскости и в пространстве. Операции над векторами (сложение, вычитание, умножение на число). Свойства операций над векторами.
10. Скалярное произведение векторов. Определение, основные свойства.
11. Уравнение линии на плоскости. Прямая линия на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Основные задачи на прямую.
12. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола). Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
13. Плоскость в пространстве. Уравнения плоскости в пространстве. Взаимное расположение двух плоскостей.
14. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости.
15. Угол между прямыми, прямой и плоскостью. Основные задачи на прямую и плоскость.
16. Векторные пространства. Простейшие свойства векторных пространств.
17. Линейная зависимость и независимость системы векторов векторного пространства. Базис и ранг конечной системы векторов.
18. Базис и размерность векторного пространства. Свойства размерности векторного пространства. Изоморфизм векторных пространств.

Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии: во время аудиторных занятий занятия проводятся в виде

- лекций с элементами диалога с обсуждением решений задач в группе;
- практических занятий.

Наряду с традиционными преподавательскими методиками изучение данной дисциплины предполагает реализацию следующих интерактивных учебных методов:

- метод решения задач и обсуждения в группе;
- метод обучения действием.

Предполагается возможность внеаудиторных он-лайн коммуникаций преподавателя со студентами, а также распространения необходимых материалов и осуществления контроля посредством использования возможностей Интернета.



6. Оценочные средства для текущего и итогового контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Понятие матрицы. Виды матриц.
2. Операции над матрицами.
3. Понятие определителя n -ого порядка.
4. Миноры и алгебраические дополнения.
5. Обратные матрицы.
6. Ранг матрицы.
7. Элементарные матрицы. Доказательство основных утверждений. Правило вычисления обратной матрицы при помощи элементарных преобразований.
8. Основные понятия теории систем линейных уравнений (СЛУ). Элементарные преобразования СЛУ.
9. Метод Гаусса решения системы m линейных уравнений с n неизвестными.
10. Исследование СЛУ.
11. Критерий совместности СЛУ (теорема Кронекера-Капелли).
12. Фундаментальная система решений однородной системы уравнений.
13. Правило Крамера решения системы n линейных уравнений с n неизвестными.
14. Векторы на плоскости и в пространстве. Операции над векторами.
15. Скалярное произведение векторов. Определение, основные свойства.
16. Уравнение линии на плоскости. Прямая линия на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
17. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола).
18. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
19. Плоскость в пространстве. Уравнения плоскости в пространстве. Взаимное расположение двух плоскостей.
20. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости.
21. Угол между прямыми, прямой и плоскостью. Основные задачи на прямую и плоскость.
22. Векторные пространства. Простейшие свойства векторных пространств.
23. Линейная зависимость и независимость системы векторов векторного пространства. Базис и ранг конечной системы векторов.
24. Базис и размерность векторного пространства. Свойства размерности векторного пространства.

Примерные задания для проверочной (контрольной) работы

2 семестр / 3 семестр

Контрольная работа № 1

«Элементы линейной алгебры».

Задание 1. Найти $3A - B$, если:



$$A = \begin{pmatrix} -9 & 4 \\ 10 & 13 \\ 3 & -5 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 6 \\ -2 & 3 \\ 13 & 8 \\ 12 & 7 \end{pmatrix}.$$

Задание 2. Найти произведение матриц $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 3 & -2 \\ 0 & 1 & 5 & -3 \\ 2 & -1 & -4 & 2 \end{pmatrix}$ и B , если:

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ -1 & -2 & 3 \\ -3 & 5 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задание 3. Найти матрицу A^{-1} , обратную матрице A . Полученный ответ проверить, перемножив матрицы A и A^{-1} .

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

Задание 4. Решить систему линейных уравнений тремя способами:

- методом Крамера,
- с помощью обратной матрицы,
- методом Гаусса:

$$\begin{cases} 7x_1 - x_2 + 2x_3 = 8 \\ 8x_1 + 7x_2 + 9x_3 = 1 \\ 9x_1 + 2x_2 - 7x_3 = 7 \end{cases}$$

Задание 5. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 = 6 \\ 7x_1 - x_2 + 5x_3 = 6 \\ 3x_1 - 3x_2 + 6x_3 = 0 \end{cases}$$

2/4 семестр

Контрольная работа № 2

«Векторная алгебра». «Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве».

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC . Найти:

- длину стороны AB ;



- б) уравнение высоты, проведенной через вершину C ;
в) уравнение медианы, проведенной через вершину C ;
г) точку пересечения высот треугольника;
д) внутренний угол A в радианах;
е) длину высоты, опущенной из вершины B . $A(0; 1)$; $B(6; 4)$; $C(3; 5)$.

Задание 2. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду и построить эту кривую.

$$4x^2 - y^2 + 6x - 8y - 9 = 0$$

Задание 3. Найти координаты вектора \vec{c} , перпендикулярного векторам \vec{a} и \vec{b} , если:

$$\vec{a} = (-1; -2); \quad \vec{b} = (0; -3); \quad |\vec{c}| = |\vec{a}|.$$

Задание 4. Известно, что угол между векторами \vec{m} и \vec{n} равен 60° . Найти косинус угла между векторами \vec{a} и \vec{b} , если:

$$\vec{a} = \vec{n} + \vec{i}; \quad \vec{b} = \vec{n} + \vec{n}; \quad |\vec{m}| = ; \quad |\vec{n}| = .$$

Задание 5. Даны координаты вершин пирамиды $A_1 A_2 A_3 A_4$. Найти: 1) длину ребер $A_1 A_2$, $A_1 A_3$, $A_1 A_4$;

- 2) угол между ребрами $A_1 A_2$ и $A_1 A_4$;
3) площадь грани $A_1 A_2 A_3$;
4) проекцию вектора $A_1 A_3$ на вектор $A_1 A_4$;
5) объем пирамиды.

$$A_1(4, -1, 0); \quad A_2(2, 8, 4); \quad A_3(1, 2, 2); \quad A_4(-2, 0, 3).$$

Задание 6. Дано уравнение прямой l и плоскости α . Найти уравнение плоскости, проходящей через прямую l перпендикулярно плоскости α .

6.1. $\frac{x+1}{3} = \frac{y+2}{4} = \frac{z}{2}$ (l); $2x - y + z - 1 = 0$ (α).

6.2. $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{5} = \frac{z-1}{4}$ (l); $2x - y - z - 1 = 0$ (α).



- 6.3. $\frac{x-1}{5} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-1}{2}$ (l); $x + (y + (z - 1) = 1$ (α).
- 6.4. $\frac{x+1}{-} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-1}{1}$ (l); $5x - y - (z - 1) = 1$ (α).
- 6.5. $\frac{x+1}{2} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-1}{3}$ (l); $x + y - (z - 1) = 1$ (α).
- 6.6. $\frac{x-1}{4} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z+1}{2}$ (l); $x + (y - (z + 1) = 1$ (α).
- 6.7. $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-1}{4}$ (l); $x - (y + z + 1) = 1$ (α).
- 6.8. $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-1}{3}$ (l); $5x - (y - (z - 1) = 1$ (α).
- 6.9. $\frac{x-1}{3} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-1}{-1}$ (l); $x + (y - z - 1) = 1$ (α).
- 6.10. $\frac{x-1}{3} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-1}{4}$ (l); $2x + (y - z = 1$ (α).

Задание 7. Дано общее уравнение прямой l и координаты точки A . Составить:

- а) уравнение плоскости, проходящей через точку A , перпендикулярно прямой l .
- б) уравнение прямой, проходящей через точку A параллельно прямой l .

- 7.1. $\begin{cases} x - 2y + z = 2 \\ 2x - 2y + z = 4 \end{cases}$ (l); $A(1, -1, 2)$.
- 7.2. $\begin{cases} 2x - y - 3z = -1 \\ x + 5y + z = 0 \end{cases}$ (l); $A(3, 0, 2)$.
- 7.3. $\begin{cases} x + 5z = 0 \\ 3x - y = -5 \end{cases}$ (l); $A(5, 2, 3)$.
- 7.4. $\begin{cases} 3x + 2y - 4z = 5 \\ 6x - y - 2z = -4 \end{cases}$ (l); $A(-1, -2, 3)$.
- 7.5. $\begin{cases} y - 5z = 1 \\ x + 2y - z = -2 \end{cases}$ (l); $A(1, 2, -1)$.
- 7.6. $\begin{cases} x + y - 3z = 1 \\ 2x + 4y - z = 2 \end{cases}$ (l); $A(1, -2, 0)$.
- 7.7. $\begin{cases} x + 2y = 1 \\ 8x - y + 2z = 3 \end{cases}$ (l); $A(2, 1, 0)$.
- 7.8. $\begin{cases} x + 2y + 2z = 2 \\ 2x - 3y + z = 1 \end{cases}$ (l); $A(1, 2, 0)$.



$$\begin{aligned} 7.9. \quad & \begin{cases} 2x - y + z = 2 \\ x - 2y + z = 4 \end{cases} \quad (l); \quad A(1, 2, 3). \\ 7.10. \quad & \begin{cases} -x + z = 1 \\ 3x + 2y - 7z = 2 \end{cases} \quad (l); \quad A(-4, 3, 1). \end{aligned}$$

Задание 8. Найти расстояние от точки M_0 до плоскости, проходящей через точки M_1, M_2, M_3 .

- 8.1. $M_0(1; -3); M_1(2; -4); M_2(-1; -); M_3(4; -; -)$.
8.2. $M_0(-0; 5); M_1(3; 2; -); M_2(-; 4; 6); M_3(-; 4; -)$.
8.3. $M_0(-; -; 7); M_1(-; 8; -); M_2(8; 3; -); M_3(2; -; -)$.
8.4. $M_0(-5; 0); M_1(-; 4; 7); M_2(3; 4; -); M_3(-; 9; -)$.
8.5. $M_0(-; -; 3); M_1(6; -0); M_2(3; 6; -); M_3(-; -; 5)$.
8.6. $M_0(7; 0; 1); M_1(9; 3; 4); M_2(-0; -); M_3(-; -0)$.
8.7. $M_0(6; -; 1); M_1(4; -0); M_2(-; -; 1); M_3(-; -; 0)$.
8.8. $M_0(0; -; 1); M_1(-; -9); M_2(-1; -); M_3(6; -; 2)$.
8.9. $M_0(1; -; 3); M_1(4; -; 0); M_2(6; 8; -); M_3(6; -; -)$.
8.10. $M_0(0; 2; -); M_1(3; -; 3); M_2(-; 5; 0); M_3(-; 6; -)$.

Задание 9. Найти величину острого угла между прямыми:

- 9.1. $\frac{x+}{2} = \frac{y-}{7} = \frac{z-}{-}; \quad \frac{x-}{8} = \frac{y+}{7} = \frac{z-}{1}$.
9.2. $\frac{x+}{-} = \frac{y-}{-} = \frac{z+}{2}; \quad \frac{x+}{-} = \frac{y-}{3} = \frac{z-}{-}$.
9.3. $\frac{x+}{3} = \frac{y+}{-} = \frac{z-}{0}; \quad \frac{x+}{-} = \frac{y+}{7} = \frac{z-}{-}$.
9.4. $\frac{x-}{5} = \frac{y-}{3} = \frac{z+}{-}; \quad \frac{x-}{-} = \frac{y+}{0} = \frac{z}{-}$.
9.5. $\frac{x-}{-} = \frac{y-}{7} = \frac{z+}{-}; \quad \frac{x-}{1} = \frac{y+}{7} = \frac{z+}{-}$.
9.6. $\frac{x}{8} = \frac{y+}{-} = \frac{z-}{0}; \quad \frac{x-}{4} = \frac{y+}{-} = \frac{z-}{1}$.
9.7. $\frac{x+}{0} = \frac{y+}{6} = \frac{z+}{-}; \quad \frac{x-}{-} = \frac{y+}{3} = \frac{z-}{-}$.
9.8. $\frac{x-}{-} = \frac{y+}{0} = \frac{z-}{1}; \quad \frac{x-}{2} = \frac{y+}{-} = \frac{z-}{1}$.
9.9. $\frac{x-}{-} = \frac{y+}{7} = \frac{z-}{1}; \quad \frac{x-}{6} = \frac{y+}{-} = \frac{z-}{0}$.



9.10. $\frac{x+}{3} = \frac{y+}{-} = \frac{z}{-}; \quad \frac{x+}{-} = \frac{y+}{-} = \frac{z-}{6}.$

Задание 10. Найти точку пересечения прямой l и плоскости α :

10.1. $l: \frac{x-}{1} = \frac{y-}{1} = \frac{z+}{-}; \quad \alpha: x- \cdot y+z+ 4=).$

10.2. $l: \frac{x-}{2} = \frac{y+}{3} = \frac{z-}{-}; \quad \alpha: 2x-y- z+ 7=).$

10.3. $l: \frac{x+}{1} = \frac{y-}{0} = \frac{z-}{-}; \quad \alpha: x- \cdot y+z+ 10=).$

10.4. $l: \frac{x-}{2} = \frac{y+}{-} = \frac{z-}{0}; \quad \alpha: 3x- \cdot y-z+ =).$

10.5. $l: \frac{x+}{2} = \frac{y}{5} = \frac{z+}{0}; \quad \alpha: x-y+ z+ 9=).$

10.6. $l: \frac{x-}{-} = \frac{y+}{1} = \frac{z-}{4}; \quad \alpha: x- \cdot y+z+ 1=).$

10.7. $l: \frac{x+}{0} = \frac{y-}{1} = \frac{z}{-}; \quad \alpha: 3y+ z+ 1=).$

10.8. $l: \frac{x-}{3} = \frac{y+}{-} = \frac{z-}{-}; \quad \alpha: 3x-y-z+ 0=).$

10.9. $l: \frac{x+}{4} = \frac{y-}{-} = \frac{z+}{0}; \quad \alpha: -x+y- z+ 3=).$

10.10. $l: \frac{x+}{-} = \frac{y+}{6} = \frac{z-}{-}; \quad \alpha: -x+ y+z+ =).$

Задание 11. Найти точку M , симметричную точке M_0 относительно плоскости α :

11.1. $M_0(1;- ;-); \quad \alpha: 2x- y+z+ =).$

11.2. $M_0(1;2;-); \quad \alpha: 6x- y-z- =).$

11.3. $M_0(2;3;2); \quad \alpha: x- \cdot y+z+ 10=).$

11.4. $M_0(1;1;-); \quad \alpha: x- \cdot y+z+ 1=).$

11.5. $M_0(1;2;0); \quad \alpha: 2x+y- z+ 9=).$

11.6. $M_0(2;- ;-); \quad \alpha: 3x- y-z+ =).$

11.7. $M_0(2;1;-); \quad \alpha: 5x- y+ z+ 1=).$

11.8. $M_0(3;- ;2); \quad \alpha: x- z- =).$

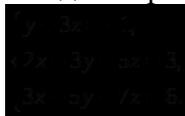
11.9. $M_0(0;- ;1); \quad \alpha: x-y+ z+ 9=).$

11.10. $M_0(1;0;-); \quad \alpha: -x- y+ z- 1=).$



Примерные тесты для промежуточного контроля

Найдите произведение корней системы:



- 1) -2; 2) -9; 3) 13.

Найдите произведение корней системы:



- 1) -20; 2) 10; 3) -13.

Верно ли утверждение: однородная система линейных уравнений является несовместной?

- 1) да; 2) нет; 3) не всегда.

Система линейных уравнений совместна тогда и только тогда, когда

- 1) ранг матрицы A из коэффициентов не равен рангу расширенной матрицы;
- 2) ранг матрицы A из коэффициентов равен сумме элементов по строкам расширенной матрицы;
- 3) ранг матрицы A из коэффициентов равен рангу расширенной матрицы.

Система $Ax=B$ несовместна, когда

- 1) имеет единственное нулевое решение;
- 2) не имеет решений;
- 3) имеет единственное ненулевое решение.

Система $Ax=B$ называется неопределенной, когда

- 1) имеет бесконечно много решений;
- 2) имеет единственное ненулевое решение;
- 3) не имеет решений.

Определитель матрицы порядка n представляет собой сумму

- 1) n слагаемых;
- 2) n^2 слагаемых;
- 3) n слагаемых.

При транспонировании определитель

- 1) не меняется;
- 2) меняет знак;
- 3) нет верного варианта ответа.

Определитель равен нулю тогда, когда

- 1) содержит нулевую строку (столбец);
- 2) содержит две одинаковые строки (столбца);
- 3) когда строки (столбцы) линейно зависимы;
- 4) верны все варианты ответов.

Обратной матрицей A^{-1} для квадратной матрицы A называется:



- 1) матрица составленная из обратных величин к матрице A ;
- 2) A^{-1} ;
- 3) транспонированная матрица, составленная из величин обратных к элементам матрицы A .

При умножении двух матриц 4-го порядка получается матрица:

- 1) 4×4 ; 2) 4×4 ; 3) 4×4

Матрица A вырождена тогда и только тогда, когда:

- 1) существует обратная матрица A^{-1} ;
- 2) ранг матрицы A не совпадает с её порядком;
- 3) сумма элементов матрицы равна нулю.

Если матрицу A n -го порядка умножить на константу K , то её определитель умножается на:

- 1) K^n ; 2) K ; 3) K .

Произведение двух вырожденных матриц:

- 1) невырождено; 2) вырождено; 3) может быть как вырожденным, так и невырожденным.

При сложении двух матриц порядка n получается матрица:

- 1) $n \times n$; 2) $n \times n$; 3) $n \times n$.

Рангом матрицы называется:

- 1) определитель матрицы, отличный от нуля;
- 2) наибольший из порядков её миноров, отличных от нуля;
- 3) наибольший из порядков её миноров, равных нулю.

При элементарных преобразованиях матрицы ранг матрицы:

- 1) меняет знак; 2) не меняется; 3) уменьшается на единицу; 4) нет верного варианта ответа.

Сколько окаймляющих миноров имеет минор $M = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$, если исходная матрица имеет вид

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

- 1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) 3.

Минором M_{ij} матрицы A называется:

- 1) определитель матрицы, получаемый при вычеркивании в матрице A i -ой строки и j -го столбца;
- 2) множитель в разложении определителя по i -ой строки и j -му столбцу;
- 3) определитель матрицы, получаемый при вычеркивании в матрице A j -ой строки и i -го столбца.

Укажите совместные системы:



a) б)
1) б; 2) а, б; 3) а.

Укажите совместные системы:

a) б)
1) а, б; 2) а; 3) б.

Вычислить определитель:
1) -6; 2) -5; 3) 10.

Вычислить определитель:
1) 0; 2) 1; 3) -3; 4) -2.

Найти ранг матрицы:
1) 4; 2) 3; 3) 2.

Найти ранг матрицы:
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

Вычислить определитель:
1) 5; 2) 0; 3) -5.

Известно, что . Чему равны m и l – размеры матрицы C ?
1) $m=4, l=4$; 2) $m=3, l=4$; 3) $m=3, l=5$.



Найти обратную матрицу к матрице $A = \begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{bmatrix}$.

- 1) $\begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{bmatrix}$; 2) $\begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{bmatrix}$; 3) $\begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{bmatrix}$.

Найти обратную матрицу к матрице $A = \begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{bmatrix}$.

- 1) $\begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{bmatrix}$; 2) $\begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{bmatrix}$; 3) $\begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{bmatrix}$; 4) $\begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{bmatrix}$.

Найти сумму элементов первой строки матрицы, полученной из произведения матриц:

$$\begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{bmatrix}$$

- 1) 20; 2) 8; 3) 19; 4) 3.

Найти сумму элементов первой строки матрицы, полученной из произведения матриц:

$$\begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{bmatrix}$$

- 1) 21; 2) 2; 3) 1; 4) 0.

Найти ранг матрицы: $\begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \end{bmatrix}$.

- 1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) 3.

Даны матрицы $A = \begin{bmatrix} \blacksquare & \blacksquare \\ \blacksquare & \blacksquare \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} \blacksquare \\ \blacksquare \\ \blacksquare \end{bmatrix}$. Какие произведения существуют:

- 1) AB ; 2) BA ; 3) AB, BA .

Система векторов A_1, A_2, \dots, A_n линейно зависима тогда и только тогда, когда система

$\begin{bmatrix} \blacksquare \\ \blacksquare \\ \blacksquare \end{bmatrix}$ имеет только

- 1) нулевое решение; 2) ненулевое решение.

Определить вид зависимости для системы двух векторов: $A_1(-4, 2, 8)$; $A_2(14, -7, -28)$.

- 1) линейно зависима; 2) линейно независима.

Для того, чтобы три вектора были компланарны необходимо и достаточно, чтобы

- 1) они были линейно зависимы;
- 2) они были линейно независимы;
- 3) их смешанное произведение равнялось нулю;
- 4) верно 1, 3;
- 5) верно 1, 2.

Для того, чтобы два вектора были коллинеарны необходимо и достаточно, чтобы

- 1) их скалярное произведение равнялось нулю;



- 2) их векторное произведение равнялось нулю;
3) их векторное произведение отлично от нуля, а скалярное произведение равно нулю.

Вычислить периметр треугольника с вершинами в точках А (1, 3), В (-2, 3), С (-2, -1).
1) 12; 2) 15; 3) 9.

Геометрическое место точек плоскости, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) той же плоскости есть постоянная величина, называют
1) эллипсом; 2) гиперболой; 3) параболой.

Геометрическое место точек плоскости, для каждой из которых модуль разности расстояний до двух данных точек (фокусов) той же плоскости есть постоянная величина, называют
1) эллипсом; 2) гиперболой; 3) параболой.

Какое уравнение описывает геометрическое место точек, равноудаленных от точки F(-2, 0), x=2?
1) парабола; 2) прямая; 3) гипербола.

Вычислить скалярное произведение векторов а: $\sqrt{6}$, и b: $\sqrt{6}$, образующих угол $\sqrt{6}$.
1) 6; 2) -6; 3) $6\sqrt{6}$.

Вычислить скалярное произведение векторов а (4, 2, -5), b (2, 6, 4).
1) 0; 2) 8; 3) 4.

Вычислить скалярное произведение векторов а (1, 2, 3), b (4, -5, 6).
1) 0; 2) 8; 3) 12; 4) 15.

Вычислить проекцию вектора а (1, -2, 2) на ось вектора b (2, 10, 11).
1) 4/3; 2) -4/3; 3) 4/15; 4) 4.

Найти векторное произведение [a, b], где a(1, -5, 8), b(3, 6, -2).
1) (-38, 26, 21); 2) (38, -24, -21); 3) (-38, 26, -21)

Найти векторное произведение [a, b], где a(2, 3, 1), b(5, 6, 4).
1) (-6, 3, 3); 2) (6, -3, -3); 3) (-6, 3, -3)

Найти синус угла между векторами a(2, 1, 2), b(-2, 2, 1).
1) 0; 2) $\frac{1}{2}$; 3) 1; 4) -1.

Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах а (2, 3, 1), b(5, 6, 4).
1) 3; 2) $3\sqrt{6}$; 3) 6; 4) 12.

Найти площадь треугольника ABC, если А (2, -1), В (3, 4), С (5, -7).
1) 5/2; 2) 10; 3) 12; 4) 21/2.



Данные вектора $a(1, 2, 3)$, $b(4, 5, 6)$, $c(1, 3, 1)$

- 1) компланарны;
- 2) не компланарны;
- 3) коллинеарны.

Найти смешанное произведение abc , где $a(1, 2, 3)$, $b(3, 1, 2)$, $c(2, 3, 1)$.

- 1) 20; 2) 18; 3) -18; 4) -20.

Два вектора всегда

- 1) коллинеарны; 2) компланарны; 3) нет верного варианта ответа.

Вычислить угол между прямыми AB и CE , если $A(4, -1, 2)$, $B(3, -2, 4)$, $C(6, -3, 2)$, $E(7, -3, 1)$

- 1) $\arccos \frac{1}{\sqrt{2}}$; 2) $\arccos \frac{1}{2}$; 3) $\arccos \frac{1}{3}$; 4) 0.

Какое уравнение описывает прямую AB , где $A(2, -1, 4)$ и $B(3, 4, -2)$:

- 1) $x - 2y + 3z = 1$; 2) $x - 2y + 3z = 2$; 3) $x - 2y + 3z = 3$; 4) нет верного ответа.

Какое уравнение описывает прямую AB , где $A(2, 5)$ и $B(-4, 3)$:

- 1) $2x - 3y + 16 = 0$; 2) $2x - 3y - 16 = 0$; 3) $2x - 3y + 14 = 0$; 4) верны все варианты ответов.

Направляющий вектор прямой $2x - 3y + 16 = 0$ имеет вид:

- 1) $(2, -3)$; 2) $(2, 3)$; 3) $(3, 2)$; 4) нет верного ответа.

Выяснить взаимное расположение прямых $2x - 3y + 16 = 0$ и $x - 2y + 3z = 1$:

- 1) пересекаются; 2) параллельны; 3) совпадают; 4) скрещиваются.

Выяснить взаимное расположение прямых $2x - 3y + 16 = 0$ и $2x - 3y - 16 = 0$:

- 1) пересекаются; 2) параллельны; 3) совпадают; 4) скрещиваются.

Какая формула определяет расстояние от точки $M_0(x_0, y_0)$ до прямой, заданной уравнением: $Ax + By + C = 0$?

- 1) $\frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$; 2) $\frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{A^2 + B^2}$; 3) $\frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{A^2 + B^2 + C^2}$; 4) нет верного ответа.

Какое уравнение описывает ось Ox ?

- 1) $y = 0$; 2) $x = 0$; 3) $z = 0$; 4) нет верного варианта ответа.

Какое уравнение описывает плоскость xOy ?

- 1) $z = 0$; 2) $x = 0$; 3) $y = 0$; 4) $x^2 + y^2 + z^2 = 0$.

Какое уравнение описывает плоскость, параллельную плоскости xOz ?

- 1) $y = 0$; 2) $x = 0$; 3) $z = 0$; 4) нет верного варианта ответа.



Определить расстояние от точки $M(1, 2)$ до прямой [redacted].

- 1) 5; 2) 6; 3) 7; 4) 8.

Выяснить взаимное расположение прямых [redacted] и [redacted]:

- 1) совпадают; 2) параллельны; 3) пересекаются; 4) скрещиваются.

Выяснить взаимное расположение плоскостей: [redacted], [redacted]:

- 1) совпадают; 2) параллельны; 3) пересекаются; 4) скрещиваются.

Выяснить взаимное расположение плоскостей: [redacted], [redacted]:

- 1) совпадают; 2) параллельны; 3) пересекаются; 4) скрещиваются.

Выяснить взаимное расположение плоскостей: [redacted], [redacted]:

- 1) совпадают; 2) параллельны; 3) пересекаются; 4) скрещиваются.

Определить расстояние от точки $M(1, -2, 3)$ до плоскости [redacted].

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

Выяснить как расположены прямая [redacted] и плоскость $3x - y + 2z + 5 = 0$.

- 1) прямая пересекает плоскость; 2) прямая лежит в плоскости;

- 3) прямая параллельна плоскости.

Уравнение [redacted] является каноническим уравнением

- 1) параболы; 2) эллипса; 3) гиперболы.

Уравнение [redacted] в полярной системе координат является уравнением

- 1) прямой; 2) окружности; 3) нет верного варианта ответа.

Какое геометрическое место точек определяет уравнение [redacted].

- 1) окружность; 2) гиперболу; 3) эллипс; 4) нет верного варианта ответа.

Какое геометрическое место точек определяет уравнение [redacted].

- 1) окружность; 2) гиперболу; 3) эллипс; 4) параболу.

Векторное произведение вектора a на вектор b является

- 1) числом; 2) вектором.

Векторным произведением векторов [redacted], [redacted] называется вектор [redacted], удовлетворяющим условиям:

а) [redacted] = [redacted];

б) [redacted] = [redacted];

- в) [redacted] перпендикулярно к плоскости векторов [redacted], [redacted];



г) векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ составляют правую тройку;

д) векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ составляют левую тройку.

1) б, в, г; 2) а, в, д; 3) а, в, г; 4) б, в, д; 5) б, г; 6) нет верного варианта ответа.

В результате, каких операций получаем число:

а) скалярное произведение; б) векторное произведение; в) смешанное произведение.

1) а; 2) б; 3) в; 4) а, б; 4) а, в.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине может учитывать следующее:

- выполнение студентом всех видов работ, предусмотренных программой дисциплины (в том числе ответы на семинарах, коллоквиумах, при тестировании; подготовка докладов и рефератов; выполнение проверочных работ, индивидуальных заданий, участие в деловых играх и т.п.);

- посещаемость;

- самостоятельная работа студента;

- исследовательская работа и т.д.

Оценка должна носить комплексный характер и учитывать достижения студента по основным компонентам учебного процесса.

Оценка знаний по 100-балльной шкале в соответствии с критериями института реализуется следующим образом:

- менее 53 балла – «неудовлетворительно»;
- от 53 до 79 баллов – «удовлетворительно»;
- от 80 до 92 баллов – «хорошо»;
- 93 балла и выше – «отлично».

Критерии оценок промежуточной аттестации

Оценка за работу в течение семестра складывается из результатов текущего контроля знаний и работы в течение семестра.

Текущий контроль знаний.

№ п/п	Форма текущего контроля	Баллы
1.	Выполнение студентом всех видов работ, предусмотренных программой дисциплины (в том числе ответы на семинарах, коллоквиумах, при тестировании; подготовка докладов и рефератов; выполнение и проверочных работ, индивидуальных заданий, участие в деловых играх и т.п.)	45
2.	Выполнение ПР	15

Итого: текущий контроль знаний – 60 баллов.

Оценка за работу в семестре:

1. Присутствие и работа на лекции (конспект) – 1 балл;
2. Присутствие на практическом занятии (конс.) – 1 балл;
3. Ответы на занятиях – 2 балла;
4. Активность на занятиях – 1 балл;
5. В семестре выполняются 2 проверочные работы - 15 баллов.
6. Самостоятельная работа (выполнение ПР) – 15 баллов;
7. Контрольный опрос – по 5 баллов;

Итого: оценка за работу в семестре – 40 баллов.

Оценочные средства составляются преподавателем самостоятельно при ежегодном обновлении банка средств. Количество вариантов зависит от числа обучающихся.

	НОУ ВО «Липецкий эколого-гуманитарный институт»	СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА	
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ	РПД-08/2-08-42-2016	
	Линейная алгебра	Взамен РПД-2015	Стр. 23 из 29

В течение семестра студенты решают заданные преподавателем примеры к каждому занятию.

Результаты текущего контроля успеваемости оцениваются по 100-балльной системе. Аттестованным считается студент, набравший 53 балла и выше.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, который проводится в устной форме в виде ответов на вопросы билета.

При этом оценка знаний студентов осуществляется в баллах в комплексной форме с учетом:

- оценки по итогам текущего контроля знаний;
- оценки промежуточной аттестации в ходе экзамена.

Содержание билета:

1-е задание – 50 баллов;

2-е задание – 50 баллов;

Итого: за промежуточную аттестацию (результат в ходе экзамена) – 100 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная учебная литература

1. Балдин К.В., Рукосуев А.В., Балдин Ф.К., Джеффаль В.И., Кочкин Н.А., Шустова Е.В. Краткий курс высшей математики: Учебник. - Дашков и К, 2015. – 512 с. // <http://www.knigafund.ru/books/55367>
2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие Бурав А. Н., Сошникова Э. Г. НГТУ • 2012 год • 186 страниц <http://www.knigafund.ru/books/185462>

8.2. Дополнительная учебная литература

1. Шевцов Г.С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: учебное пособие. – М.: Инфра-М., 2014. – 54 с. (гриф)
2. Нечеткая логика: алгебраические основы и приложения: монография / С.Л. Блюмин, И.А. Шуйкова, П.В. Сараев, И.В. Черпаков. - Липецк: ЛЭГИ, 2002. - 111с.
3. Околелов О.П. Основы прикладной математики. Часть 1. Матричная алгебра и линейные уравнения: учебное пособие. - Липецк: ЛЭГИ, 2008. - 67 с.

В соответствии с договором студентам и преподавателям института предоставляется право доступа к электронному периодическому изданию Электронно-библиотечной системы «КнигаФонд» (www.knigafund.ru).

Книги, рекомендуемые для занятий по дисциплине, доступные в электронном периодическом издании:

1. Высшая математика: учебник Балдин К.В., Рукосуев А.В., Башлыков В.Н. ФЛИНТА 2010 г. 360 страниц <http://www.knigafund.ru/books/89743>
2. Математика: учебник Кузнецов Б.Т. Юнити-Дана 2012 г. 719 страниц <http://www.knigafund.ru/books/122612>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Линейная алгебра (задачи и их решения) <http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/la/examples.asp>



2. Решение задач по линейной алгебре <http://reshatel.org/reshenie-zadach/reshenie-zadach-po-linejnoj-algebre/>

3. Линейная алгебра: практикум решения задач
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLk91qesJngSI8WAMPJfX-X-U8k7ROvDWCK>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.



Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям/ консультациям

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по написанию практических (проверочных) работ / индивидуальных заданий

Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.



Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, словоописания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;



НОУ ВО «Липецкий эколого-гуманитарный институт»	СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА	
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ	РПД-08/2-08-42-2016	
Линейная алгебра	Взамен РПД-2015	Стр. 27 из 29

- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Windows 8, Microsoft Office 2007 (Microsoft Word 2007 - Текстовый процессор; Microsoft Excel 2007 - Табличный процессор; Microsoft PowerPoint 2007 - Создание и показ презентаций).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий по дисциплине кафедра располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов занятий, предусмотренных данной программой и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

1. Специализированной аудиторией для проведения лекционных и семинарских занятий, оснащенной ЖК-телевизором, проектором Nec NP-V260G, стационарным экраном «Digis Optimal-C»;
2. Специализированной аудиторией для проведения практических занятий, семинаров, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенной ЖК-телевизором, проектором Benq MS504, стационарным экраном «Digis Optimal-C»;
3. Специализированной аудиторией для самостоятельной работы обучающихся, оснащенной ноутбуками «Lenovo B590» с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЛЭГИ;
4. Учебниками, учебными пособиями и методической литературой библиотеки ЛЭГИ, наборами учебно-наглядных пособий по основным разделам программы.

	НОУ ВО «Липецкий эколого-гуманитарный институт»	СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА	
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ	РПД-08/2-08-42-2016	
	Линейная алгебра	Взамен РПД-2015	Стр. 28 из 29

Лист согласования

СОГЛАСОВАНО

РАЗРАБОТАНО

Представитель руководства по СМК

Д-р физ.-мат.наук, профессор

_____ Н.Ю. Филоненко

_____ Блюмин С.Л.

« » _____ 2016 г.

« » _____ 2016 г.

