



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

Кравченко А.А.

«24» декабря 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующая (ий) кафедрой
алгебры, геометрии и анализа

Шепелева Р. П.

«24» декабря 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Линейная алгебра

Направление подготовки 38.03.01 Экономика
Профиль «Финансы и кредит»
Форма подготовки заочная

курс 1

лекции 18 (час.)

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. /пр. 4 /лаб. час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 (час.)

в том числе с использованием МАО 4 час.

самостоятельная работа 252 (час.)

в том числе на подготовку к экзамену 9 час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект семестр

зачет семестр

экзамен 1 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки №1327 от 12.11.2015

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и анализа, протокол № 15 от «24» декабря 2015 г.

Заведующая (ий) кафедрой АГиА: канд.ф-м.наук, профессор Шепелева Р. П
Составитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Елисеенко И.Л.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 38.03.01 Economics

Course title: Linear algebra

The total complexity of the discipline is 8 credit units, 288 hours. Discipline is implemented on 1 course.

Instructor: Eliseenko I.L.

For the successful development of the discipline "Linear algebra" the following preliminary competences should be formed for students:

- ability to think logically, analyze, systematize, generalize, and critically interpret information;
- the ability to think creatively and creatively solve problems;
- the ability to analyze one's abilities, to improve oneself, to adapt to changing conditions of professional activity and changing sociocultural conditions;
- the ability to acquire new knowledge and skills, improve their intellectual and general cultural level, develop social and professional competencies.

As a result of studying this discipline, students form the following general cultural and general professional competencies (elements of competencies):

- ability to self-organization and self-education;
- the ability to collect, analyze and process data needed to solve professional problems.

The content of the discipline consists of eight sections and covers the following range of issues:

1. Complex numbers: concept, forms of writing a complex number: algebraic, trigonometric, exponential. Actions with complex numbers. Conjugate complex numbers. The main theorem of algebra.

2. Fundamentals of the theory of polynomials: the concept of a polynomial; the division of a polynomial into a binomial $(x-a)$ and the roots of a polynomial; division theorem with remainder; the greatest common factor; Euclidean algorithm; Horner's scheme; irreducible polynomials over a field; decomposition of a polynomial into a product of irreducible factors and its uniqueness; integer and rational roots of a polynomial with integer coefficients; concept of the basic theorem of algebra.

3. Matrices and determinants: operations on matrices, their properties; square matrix determinant; basic properties of determinants; minors and algebraic additions; decomposition of the determinant in a row or column; inverse matrix; conditions of reversibility; calculation of the inverse matrix; certain systems of linear equations; methods for solving systems of linear equations.

4. Analytical geometry on the plane, analytical geometry in space.

5. Linear spaces: concept; subspaces of linear space; linear span of a set of vectors; the amount and direct sum of the subspaces; coordinate line (column) of the vector relative to this basis; dimension of vector space; systems of linear algebraic equations, equations of a straight line in space.

6. Linear operators: the concept of a linear operator, examples; the core and the image of the linear operator; linear operator matrix; the relationship between the coordinate columns of the vectors x and Ax ; the relationship between the coordinate columns of the vector with respect to different bases; reversible linear operators; eigenvectors and eigenvalues; characteristic equation.

7. Euclidean spaces: concept; orthonormal basis; orthogonal complement.

8. Quadratic forms: the concept of a quadratic form, its rank and discriminant; degenerate and non-degenerate quadratic forms; the definiteness of the quadratic form and matrix (positive definite, positive semi-definite, negative definite, negative semi-definite, indefinite quadratic form and matrix); signs of positive (negative) certainty; Sylvester criterion.

Literature:

1. Nikonov N.V. Mathematics: Tutorial / Yu.M. Danilov, N.V. Nikonov, S.N. Nureyev; Ed. L.N. Zhurbenko, G.A. Nikonovoy. - M.: SIC INFRA-M, 2014. - 496 p. [Electronic resource] - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/471655>

2. Prilutskaya P.I. Linear algebra. Analytical geometry / A.M. Ivleva, P.I. Prilutskaya, I.D. Black. - Novosib.: NSTU, 2014. - 180 p. [Electronic resource] - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/548302>

3. Protasov Yu.M. Linear algebra and analytical geometry: A course of lectures for students of the correspondence department / Yu.M. Protasov. - M.: Flint: Science, 2010. - 168 c. [Electronic resource] - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/455621>

4. Rudyk B.M. Linear algebra: study guide / B.M. Rudyk. - M.: SIC Infra-M, 2013. - 318 p. [Electronic resource] - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/363158>

5. Smolin Yu.N. Algebra and number theory: studies. manual / Yu.N. Smolin. - 4th ed., Sr. - M.: FLINTA: Science, 2012. - 464 p. [Electronic resource] - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/456995>

Form of final control: exam.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Линейная алгебра»

Учебный курс «Линейная алгебра» предназначен для студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика, профиль «Финансы и кредит».

Дисциплина «Линейная алгебра» включена в состав базовой части блока «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единицы, 288 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (1 час), практические занятия (18 часа, в том числе МАО 4 часа), самостоятельная работа (252 часа, в том числе на подготовку к экзамену 9 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе.

Дисциплина «Линейная алгебра» основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате изучения дисциплин «Математический анализ» и позволяет подготовить студентов к освоению ряда таких дисциплин, как «Методы оптимальных решений», «Эконометрика», «Макроэкономическое планирование и прогнозирование».

Содержание дисциплины состоит из одного раздела и охватывает следующий круг вопросов, таких как перестановки; сочетания; размещения; теорема о транспозиции; определители второго, третьего и n -го порядков; свойства определителей, вычисление; Линейные операции над матрицами; системы линейных уравнений, основные понятия, определения; методы решения: Крамера, обратной матрицы; системы линейных уравнений. Метод Гаусса; базисное решение; исследование систем линейных алгебраических уравнений; альтернатива Крамера; теорема Кронекера-Капелли; однородные системы линейных уравнений; фундаментальная система решений.

Цель - формирование у будущих специалистов знаний и умения применять математический аппарат и математические методы при анализе, управлении и программировании современных процессов и систем, освоение методов математического моделирования и анализа информационно-

технических систем.

Задачи:

- научить студентов применять основные понятия и методы Линейной алгебры для расчета различных количественных характеристик в задачах экономической теории и теории управления;
- сформировать у студентов навыки использования усвоенных математических понятий и методов анализа для выработки оптимальных решений в сфере экономики и управления.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знает	Современные направления решения экономических задач в области статистических исследований.
	Умеет	Применять основы теории вероятностей и математической статистики для анализа экономических процессов.
	Владеет	Вероятностными и статистическими методами решения экономических задач.
ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию	Знает	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности
	Умеет	планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности

	Владеет	технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности
--	---------	---

Для формирования вышеуказанной компетенции в рамках дисциплины применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: дискуссия, круглый стол.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (18 час.)

Раздел 1. Комплексные числа (2 час.)

Комплексные числа: понятие, формы записи комплексного числа: алгебраическая, тригонометрическая, показательная. Действия с комплексными числами. Сопряженные комплексные числа. Основная теорема алгебры.

Раздел 2. Многочлены (2 час.)

Основы теории многочленов: понятие о многочлене; деление многочлена на двучлен $(x-a)$ и корни многочлена; теорема о делении с остатком; наибольший общий делитель; алгоритм Евклида; схема Горнера; неприводимые над полем многочлены; разложение многочлена в произведение неприводимых множителей и его единственность; целые и рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами; понятие об основной теореме алгебры.

Раздел 3. Матрицы и определители (2 час.)

Матрицы и определители: операции над матрицами, их свойства; определитель квадратной матрицы; основные свойства определителей; миноры и алгебраические дополнения; разложение определителя по строке

или столбцу; обратная матрица; условия обратимости; вычисление обратной матрицы; определенные системы линейных уравнений; методы решения систем линейных уравнений.

Раздел 4. Аналитическая геометрия (4 час.)

Аналитическая геометрия на плоскости (уравнения прямой на плоскости, кривые второго порядка), аналитическая геометрия в пространстве (уравнения плоскости, уравнения прямой в пространстве, поверхности второго порядка).

Раздел 5. Линейные пространства (2 час.)

Линейные пространства: понятие; подпространства линейного пространства; линейная оболочка множества векторов; сумма и прямая сумма подпространств; координатная строка (столбец) вектора относительно данного базиса; размерность векторного пространства; системы линейных алгебраических уравнений, уравнения прямой в пространстве.

Раздел 6. Линейные операторы (2 час.)

Линейные операторы: понятие линейного оператора, примеры; ядро и образ линейного оператора; матрица линейного оператора; связь между координатными столбцами векторов x и Ax ; связь между координатными столбцами вектора относительно различных базисов; обратимые линейные операторы; собственные векторы и собственные значения; характеристическое уравнение.

Раздел 7. Евклидовы пространства (2 час.)

Евклидовы пространства: понятие; ортонормированный базис; ортогональное дополнение.

Раздел 8. Квадратичные формы (2 час.)

Квадратичные формы: понятие квадратичной формы, ее ранг и дискриминант; вырожденные и не вырожденные квадратичные формы; знакоопределенность квадратичной формы и матрицы (положительно определенная, положительно полуопределенная, отрицательно определенная,

отрицательно полуопределенная, неопределенная квадратичная форма и матрица); признаки положительной (отрицательной) определенности; критерий Сильвестра.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 ч, в том числе в интерактивной форме 4 часа)

Занятие 1 Комплексные числа (2 час.)

Решение задач по темам:

1. Действия с комплексными числами в алгебраической форме.
2. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме.
3. Действия с комплексными числами в показательной форме.
4. Нахождение корней из комплексных чисел.

Занятие 2 Многочлены (2 час.)

Решение задач по темам:

1. Деление многочленов.
2. Нахождение корней многочленов.

Занятие 3 Матрицы и определители (2 час. в том числе в интерактивной форме 2 ч.)

Решение примеров по темам:

1. Вычисление определителя 2-го порядка.
2. Вычисление определителя 3-го порядка.
3. Вычисление определителя 4-го порядка.
4. Нахождение суммы, произведения матриц.
5. Нахождение обратной матрицы.

Занятие проводится с применением интерактивной формы обучения «работа в малых группах». Студенты делятся на группы по 5 человек, каждой группе предлагается по три примера на вычисление определителей на основании их свойств. После этого каждая группа выписывают ответы на

доску и проверяют друг друга. Преподаватель подводит итоги, делает разбор ошибок и оценивает студентов.

Занятие 4 Аналитическая геометрия на плоскости (2 час.)

Решение примеров по темам:

1. Нахождение уравнения прямой.
2. Нахождение расстояния от точки до прямой.
3. Нахождение угла между прямыми.
4. Нахождение точки пересечения прямых.
5. Нахождение канонического уравнения эллипса.
6. Нахождение характеристик эллипса по заданному уравнению.
7. Нахождение канонического уравнения гиперболы.
8. Нахождение характеристик гиперболы по заданному уравнению.
9. Нахождение канонического уравнения параболы.
10. Нахождение характеристик параболы по заданному уравнению.

Занятие 5 Аналитическая геометрия в пространстве (2 час.)

Решение примеров по темам:

1. Нахождение уравнения плоскости по трем точкам.
2. Нахождение уравнения плоскости, проходящей перпендикулярно заданному вектору.
3. Нахождение уравнения плоскости, проходящей параллельно двум векторам.
4. Нахождение угла между плоскостями.
5. Нахождение канонических уравнений прямой.
6. Нахождение угла между прямой и плоскостью.
7. Нахождение расстояний между прямыми.
8. Нахождение угла между прямыми.
9. Нахождение канонического уравнения эллипсоида.
10. Нахождение канонического уравнения эллиптического параболоида.

11. Нахождение канонического уравнения двуполостного гиперболоида.
12. Нахождение канонического уравнения однополостного гиперболоида.
13. Нахождение канонического уравнения гиперболического параболоида.

Занятие 6 Векторы (2 час.)

Решение задач по темам:

1. Линейные действия с векторами.
2. Нахождение скалярного произведения векторов.
3. Нахождение проекции вектора на вектор.
4. Нахождение длины вектора.
5. Нахождение координат вектора.
6. Нахождение угла между векторами.
7. Нахождение векторного произведения векторов.
8. Нахождение площади параллелограмма, треугольника.
9. Нахождение смешанного произведения векторов.
10. Нахождение объема параллелепипеда, пирамиды.
11. Проверка компланарности векторов.

Занятие 7 Системы линейных алгебраических уравнений (2 час. в том числе в интерактивной форме 2 ч.)

Решение примеров по темам:

1. Решение квадратной системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.
2. Решение квадратной системы линейных алгебраических уравнений матричным методом.
3. Решение квадратной системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

4. Решение произвольной системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
5. Решение однородной системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

Занятие проводится с применением интерактивной формы обучения «работа в малых группах». Студенты делятся на группы по 5 человек, каждой группе предлагается по два примера на решение систем линейных уравнений тремя различными способами. После этого каждая группа выписывает ответы на доску и проверяет друг друга. Преподаватель подводит итоги, делает разбор ошибок и оценивает студентов.

Занятие 8 Линейные преобразования (2 час.)

Решение примеров по темам:

1. Нахождение ядра и образа линейного преобразования.
2. Нахождение матрицы линейного оператора в разных базисах.
3. Нахождение собственных чисел линейного оператора.
4. Нахождение собственных векторов линейного оператора.

Занятие 9 Приведение к каноническому виду уравнения второго порядка (2 час.)

Решение задач:

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Разделы 1, 2, 3	ОК-7, ОПК-2	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 1-8
			Умеет	ПР-7	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ПР-14 ИДЗ по разделу	
2	Раздел 4.	ОК-7, ОПК-2	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к

					экзамену 14-16
			Умеет	ПР-7	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ПР-12 Расчетно-графическое задание	
3	Раздел 5, 6.	ОК-7, ОПК-2	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 9-13
			Умеет	ПР-7	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ПР-2 Контрольная работа по разделу	
4	Раздел 7, 8.	ОК-7, ОПК-2	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 17-26
			Умеет	ПР-7	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ПР-14 ИДЗ по разделу	

1. Приведение к каноническому виду уравнения эллипса.
2. Приведение к каноническому виду уравнения гиперболы.
3. Приведение к каноническому виду уравнения параболы.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Линейная алгебра» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010206-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/476097>

2. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономистов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера. М.: Издательство ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 479 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/872573>

3. Курс по высшей математике (для экономистов) [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, Норматика, 2017. — 119 с. — 978-5-4374-0806-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65165.html>

4. Аникин.С.А., Математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Аникин.С.А., Никонов.О.И., Медведева.М.А. ; под ред. Х. Н Астафьев. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский

федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 73 с. — 978-5-7996-1108-8. —
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65941.html>

5. Кундышева, Е. С. Математика [Электронный ресурс] : учебник для экономистов / Е. С. Кундышева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2015. — 562 с. — 978-5-394-02261-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35285.html>

Дополнительная литература

1. Красс, М.С. Математика для экономического бакалавриата: Учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 472 с –
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/400839>

2. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2015. — 432 с. — 978-5-394-01943-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5103.html> 8

3. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / Шипачев В.С., - 3-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010073-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/469727>

4. Гулиян, Б. Ш. Математика. Базовый курс [Электронный ресурс] : учебник / Б. Ш. Гулиян, Р. Я. Хамидуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МФПА, 2011. - 712 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/451279>

5. Исаева, С. И. Математика [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / С. И. Исаева, Л. В. Кнауб, Е. В. Юрьева. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 156 с. -Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/441942>

6. Журбенко, Л. Н. Математика в примерах и задачах: Учебное пособие/Журбенко Л. Н., Никонова Г. А., Никонова Н. В., Дегтярева О. М. -

М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 372 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog/product/484735>

7. Шилова, З. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / З. В. Шилова, О. И. Шилов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Ар Букс, 2015. — 158 с. — 978-5-906-17262-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33863.html>

8. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие. / Сапожников П.Н., Макаров А.А., Радионова М.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат и магистратура) (П) ISBN 978-5-906818-47-8 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/548242_1

9. Мхитарян, В. С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Мхитарян, Е. В. Астафьева, Ю. Н. Миронкина, Л. И. Трошин; под ред. В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. - 336 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/451329_1

10. Палий, И.А. Теория вероятностей: Учебное пособие / И.А. Палий. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 236 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/225156>

Справочная литература

1. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. М.: АСТ, 2003, - 992 с.

2. Полянин А.Д. Справочник для студентов технических вузов М.: АСТ, 2002, - 736 с.

Электронные издания

1. http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181536157-koncpekt-lekciy-

po-vysshey-matematike-polnyy-kurs-9-e-izdanie.html

2. http://mirknig.com/knigi/estesstv_nauki/1181562875-kurs-analiticheskoy-geometrii-i-lineynoy-algebry.html

3. http://mirknig.com/knigi/estesstv_nauki/1181576793-lineynaya-algebra-6-e-izdanie.html

4. http://mirknig.com/knigi/estesstv_nauki/1181207839-sbornik-zadach-po-analiticheskoy-geometrii-i.html

5. http://mirknig.com/knigi/estesstv_nauki/1181113190-sbornik_zadach_po_analiticheskoyj_geometrii_i_linejnoj_algebre._izdanie_2.html

http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181188416-sbornik-zadach-po-analiticheskoy-geometrii.html

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Линейная алгебра» является экзамен, который проводится в виде собеседования.

В течение учебного семестра обучающимся нужно:

- освоить теоретический материал (20 баллов);
- успешно выполнить аудиторные и контрольные задания (50 баллов);
- своевременно и успешно выполнить все виды самостоятельной работы (30 баллов).

Студент считается аттестованным по дисциплине «Информационные технологии в экономике» при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Критерии оценки по дисциплине «Информационные технологии в экономике» для аттестации на зачет/экзамене следующие: 61-100 баллов – «зачтено», 60 и менее баллов – «не зачтено».

Критерии оценки по дисциплине «Линейная алгебра» для аттестации на экзамене следующие: 86-100 баллов – «отлично», 76-85 баллов – «хорошо»,

61-75 баллов – «удовлетворительно», 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».

Пересчет баллов по текущему контролю и самостоятельной работе производится по формуле:

$$P(n) = \sum_{i=1}^m \left[\frac{O_i}{O_i^{max}} \times \frac{k_i}{W} \right],$$

где $W = \sum_{i=1}^n k_i^n$ для текущего рейтинга;

$W = \sum_{i=1}^m k_i^n$ для итогового рейтинга;

$P(n)$ – рейтинг студента;

m – общее количество контрольных мероприятий;

n – количество проведенных контрольных мероприятий;

O_i – балл, полученный студентом на i -ом контрольном мероприятии;

O_i^{max} – максимально возможный балл студента по i -му контрольному мероприятию;

k_i – весовой коэффициент i -го контрольного мероприятия;

k_i^n – весовой коэффициент i -го контрольного мероприятия, если оно является основным, или 0, если оно является дополнительным.

На изучении дисциплины «Линейная алгебра» отводится 288 часов, 36 из которых приходится на аудиторное обучение. Рекомендуется посещать все лекционные и практические занятия, во время которых составлять подробный конспект теоретического и практического изучаемого материала. Во время самостоятельной работы необходимо сначала прочитать конспекты лекций и практических занятий и потом приступить к выполнению индивидуального задания. При подготовке к контрольной работе необходимо

выучить основные определения и формулы из конспекта лекций и просмотреть решение примеров по теме контрольной работы. При подготовке к экзамену необходимо руководствуясь списком вопросов выучить перечисленные темы, пользуясь конспектом лекций и основной литературой. Для более глубокого изучения дисциплины можно использовать дополнительную литературу.

По дисциплине изданы следующие методические указания:

1. Дегтярева Н.Е., Агеева Е.В. Матрицы. Определители: практикум: методические указания/ ДВГТУ. Владивосток, изд-во Дальневосточного государственного технического университета. 2011.

2. Дегтярева Н.Е. Векторная алгебра: практикум: методические указания/ ДВГТУ. Владивосток, изд-во Дальневосточного государственного технического университета. 2010.

3. Дегтярева Н.Е. Комплексные числа и действия над ними: методические указания/ ДВГТУ. Владивосток, изд-во Дальневосточного государственного технического университета. 2010.

4. Дегтярева Н.Е. Уравнения прямой на плоскости: практикум; метод. указания по проведению практ. занятий для студ. техн. спец./ ДВГТУ. Владивосток, изд-во Дальневосточного государственного технического университета. 2011.

5. Дегтярева Н.Е. Приведение кривой второго порядка к каноническому виду: методические указания по выполнению индивидуального домашнего задания для студентов технических специальностей/ ДВГТУ. Владивосток, изд-во Дальневосточного государственного технического университета. 2004.

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

- учебные занятия;
- самостоятельная работа;
- промежуточная аттестация.

Учебные занятия

В рамках реализации учебной дисциплины «Линейная алгебра» предусмотрены учебные занятия двух типов: лекции и практические занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На учебных занятиях студенту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Рекомендуется вести конспект лекций и практических занятий в отдельных тетрадях. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, максимально полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по каждой теме в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ),
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

К каждому практическому занятию студент должен изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

В разделе V настоящей рабочей учебной программы приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения студентами в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения

дисциплины, это, как правило, учебные пособия, адаптированные для современного студенчества либо классические учебники и учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области высшей математики и ее разделов.

Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершенные разделы курса, как правило, в литературе – это отдельные главы или параграфы.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является выполнение ИДЗ, соответствующего изученной теме. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Подготовка к контрольным работам по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых заданий изученного раздела. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной в предыдущем разделе, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений.

VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения)	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования
690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус G, каб. G716, учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации; учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;	16 посадочных мест, автоматизированное рабочее место преподавателя, переносная магнитно-маркерная доска, Wi-Fi Компьютерный класс Моноблок Lenovo C360 19,5 (1600x900), Pentium G3220T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 500GB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7 Корпоративная (64- bit) (16 шт.) Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron.
690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус G, каб. G244, учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации; учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;	23 посадочных места, автоматизированное рабочее место преподавателя, переносная магнитно-маркерная доска Компьютерный класс, Моноблок Lenovo C360 19,5 (1600x900), Pentium G3220T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 500GB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7 Корпоративная (64- bit) (23 шт.) Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron.

В читальных залах Научной библиотеки ДВФУ предусмотрены рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья, оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованные портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и

ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной системы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Линейная алгебра»
Направление подготовки 38.03.01 Экономика
Профиль «Финансы и кредит»**

Форма подготовки заочная

Владивосток

2015

25

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/ сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-6 неделя семестра	ИЗ 1	60 час	Зачет
2	7-9 неделя семестра	РГР	63 час	Зачет
3	11-16 неделя семестра	Подготовка к КР	60 час	Контрольная работа
4	17-18 неделя семестра	ИЗ 2	60 час	Зачет
5	сессия	Подготовка к экзамену	9 час	экзамен
6	Итого		252 часа	

В процессе изучения курса «Линейная алгебра» студенты обязаны выполнить два индивидуальных домашних задания по разделам: линейная алгебра, уравнения кривых и поверхностей второго порядка; контрольную работу по теме: векторы; расчетно-графическую работу по теме: уравнения прямой и плоскости.

Пример варианта индивидуальных домашних заданий.

Индивидуальное задание 1 Матрицы и системы уравнений.

1. Вычислить определитель двумя способами: а) разложив по элементам 4–го столбца. б) предварительно получив нули в третьей строке.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 4 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$$

2. Найти минор M_{43} и алгебраическое дополнение A_{24} из Δ .

3. По формулам Крамера решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 7x_1 - 5x_2 = 24 \\ 4x_1 + 11x_3 = 39 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 33 \end{cases}$$

4. Методом Гаусса решить систему уравнений.

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

5. Решить систему уравнений матричным методом, если задана матрица системы и столбец свободных членов.

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 5 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 5 \end{bmatrix} B = \begin{bmatrix} 7 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix}$$

Расчетно-графическая работа Уравнения прямой и плоскости.

1. Дан треугольник : $\triangle ABC$, известны уравнения его сторон:

$$(AB): 2x - y - 11 = 0 \quad (BC): 7x + 6y - 67 = 0 \quad (CA): 13x + 3y - 43 = 0.$$

Найти: уравнения высот треугольника, уравнения медиан треугольника, уравнение прямой проходящей через точку A параллельно стороне (BC) , угол при вершине A , точку B' симметричную точке B относительно прямой (AC) .

2. Даны точки: $A_1(6,1,1)$, $A_2(4,6,6)$, $A_3(4,2,0)$, $A_4(1,2,6)$.

Найти: уравнение прямой (A_1, A_2) , уравнение плоскости, проходящей через точки A_1, A_2, A_3 , Расстояние от точки A_4 до построенной плоскости, угол между плоскостью и прямой (A_1, A_4) , расстояние между прямыми (A_1, A_2) и (A_3, A_4) .

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $P(2,0,1)$, и

$$\text{параллельной прямым: } \frac{x}{6} = \frac{y}{2} = \frac{z}{-3} \text{ и } \frac{x-1}{5} = \frac{y+3}{4} = \frac{z-2}{2}.$$

Индивидуальное задание 2 Уравнения кривых и поверхностей второго порядка.

1. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду

$$4x^2 + 4y^2 - 2xy - 10x + 10y - 1 = 0.$$

2. Построить поверхности и определить их вид.

$$A) 4x^2 - y^2 - 16z^2 + 16 = 0; \quad B) x^2 + 4z = 0.$$

3. Записать уравнение и определить вид поверхности, полученной при вращении данной линии вокруг указанной оси координат, сделать рисунок.

$$A) y^2 = 2z; \quad Oz; \quad B) 9y^2 + 4z^2 = 36; \quad Oy.$$

4. Построить тело, ограниченное указанными поверхностями.

А) $z = x^2 + y^2; z = 0; x = 1; y = 2; x = 0; y = 0;$

Б) $x^2 + y^2 = 2x; z = 0; z = x.$

Варианты индивидуальных заданий берутся из источника:

Индивидуальные задания по высшей математике: учебное пособие: ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.; под общ. ред. А.П. Рябушко. 4-е изд., Минск, Высш. шк. 2008.

Индивидуальные задания выполняются на отдельных листах и сдаются преподавателю для проверки. При выполнении заданий необходимо пользоваться конспектом материалов лекций и практических занятий, а также указанным источником. При подготовке к контрольным работам необходимо пользоваться конспектом материалов лекций и практических занятий. При подготовке к экзамену необходимо пользоваться конспектом лекций и рекомендованной литературы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Линейная алгебра»
Направление подготовки 38.03.01 Экономика
Профиль «Финансы и кредит»
Форма подготовки заочная

Владивосток

2015

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Линейная алгебра»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знает	Современные направления решения экономических задач в области статистических исследований.
	Умеет	Применять основы теории вероятностей и математической статистики для анализа экономических процессов.
	Владеет	Вероятностными и статистическими методами решения экономических задач.
ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию	Знает	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности
	Умеет	планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности
	Владеет	технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Разделы 1, 2, 3	ОК-7, ОПК-2	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 1-8
			Умеет	ПР-7	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ПР-14 ИДЗ по разделу	
2	Раздел 4.	ОК-7, ОПК-2	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 14-16
			Умеет	ПР-7	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ПР-12 Расчетно-графическое задание	
3	Раздел 5, 6.	ОК-7, ОПК-2	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 9-13
			Умеет	ПР-7	Практические задание

			Владеет	ПР-2 Контрольная работа по разделу	по разделу в экзаменационном билете
4	Раздел 7, 8.	ОК-7, ОПК-2	Знает	УО-2	УО-1 опрос. Вопросы к экзамену 17-26
			Умеет	ПР-7	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	ПР-14 ИДЗ по разделу	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции			
	критерии показатели			
Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	знает (пороговый уровень)	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	Знание основных математических терминов, понятий, теорем.	способность самостоятельно изучить доказательство понятий математики
	умеет (продвинутый)	планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной	уверенное использование ключевых форм мышления: понятие, суждение, умозаключение, выводы	самостоятельно изучать дополнительные разделы дисциплины
	владеет (высокий)	технологиями планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	навыками изучения математической литературы, способностью анализировать и обобщать полученные знания	Способен математически грамотно излагать научный материал

Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2)	знает (пороговый уровень)	Современные направления решения экономических задач в области статистических исследований.	Знает как, используя соответствующий математический аппарат решать типовые задачи	Знание основного программного материала (определений, понятий, утверждений), способность достаточно полно и логически четко его изложить, знание основных методов решения практических задач.
	умеет (продвинутый)	Применять основы теории вероятностей и математической статистики для анализа экономических процессов.	Применять методы математики при решении экономических и прикладных задач.	Правильно выбирает оптимальные методы для решения экономических задач.
	владеет (высокий)	Вероятностными и статистическими методами решения экономических задач.	владение навыками работы с компьютером, как в социальной сфере, так и в области познавательной и профессиональной деятельности	Способность уверенно владеть математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих и научных задач

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация по дисциплине аналитическая геометрия и линейная алгебра проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) расчетно-графической работы (РГР) и контрольной работы (КР).

Объектами оценивания выступают:

- учебная активность (своевременность выполнения ИДЗ и РГР);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Текущая аттестация осуществляется ведущим преподавателем на основе оценочных средств, приведенных в настоящем разделе фонда оценочных средств, в соответствии с процедурой оценивания.

1.1. Индивидуальные домашние задания

Выполнение ИДЗ призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений. В учебном семестре ИДЗ выполняется по каждому разделу; выполнение заданий осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий. Задания выполняются на бумаге формата А4 аккуратным и разборчивым почерком. Приводится формулировка каждого задания ИДЗ, его подробное решение. Ответ указывается в конце выполнения задания. ИДЗ имеет титульный лист, образец которого приведен в Приложении 3. ИДЗ по каждому разделу содержит ряд типовых заданий по рассматриваемому разделу дисциплины. Примерные варианты ИДЗ приводятся ссылкой на соответствующие задания учебного издания, указанного в основной литературе. ИДЗ сдается преподавателю на проверку через одну неделю после изучения соответствующего раздела дисциплины.

Преподавателем проверяется каждое задание ИДЗ. Если приведено полное решение задания и дан верный ответ, задание помечается решенным верно, в противном случае ставится пометка о неверном решении. По окончании проверки всех заданий ИДЗ, преподаватель на титульном листе ставит итоговую оценку в виде десятичной дроби от 0 до 1, что соответствует доли верно решенных заданий ИДЗ. Минимально допустимой долей,

свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является доля 0,6. В случае получения суммарной оценки доли верно решенных заданий менее 0,6, студент обязан исправить допущенные ошибки и сдать ИДЗ на повторную проверку преподавателю. В результате повторной проверки или первичной проверки ИДЗ, сданного не в срок (позднее установленного срока, соответствующего первому аудиторному занятию после окончания изучения раздела дисциплины) максимально возможная итоговая оценка, выставляемая на титульный лист, составляет 0,6. Студенты, получившие итоговую оценку не менее 0,6, обязаны защитить ИДЗ, ответив верно на три заданных по решению заданий вопроса преподавателем или решив три аналогичных задания в присутствии преподавателя. Защита ИДЗ осуществляется в часы практических занятий или консультаций по учебной дисциплине. В случае неуспеха при защите ИДЗ, оно считается не зачтенным и требует повторной защиты.

1.2. Контрольная работа

Выполнение КР (контрольной работы) призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений и навыков.

В каждом учебном семестре КР включают в себя задания из раздела векторы.

Выполнение контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий. Каждая контрольная работа рассчитана на определенное время выполнения. Работа выполняется на бумаге формата А4 или А5 аккуратным и разборчивым почерком. Сверху на листе указывается фамилия и инициалы студента, номер учебной группы и номер варианта контрольной работы.

Студентом приводится формулировка каждого задания КР, его подробное решение. Ответ указывается в конце решения задания. По

окончании отведенного на выполнение времени КР сдается преподавателю на проверку.

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине Аналитическая геометрия и линейная алгебра

Тема: Векторы.

Вариант 1

Задание 1. Даны векторы: $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 5$, $\vec{m} = \alpha\vec{a} + 17\vec{b}$, $\vec{n} = 3\vec{a} - \vec{b}$, угол между векторами \vec{a} и \vec{b} равен 120° . Найти значение α при котором векторы \vec{m} и \vec{n} ортогональны.

Задание 2. Даны векторы: $\vec{a} = (3, -1, -2)$, $\vec{b} = (2, 2, -1)$, $\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$. Найти:

а) сумму координат вектора \vec{c} ;

б) $3 \cdot \text{пр}_{\vec{b}}(2\vec{a} + \vec{b})$.

Задание 3. Даны точки $A(1, 0, 3)$, $B(2, 1, 0)$, $C(1, 2, 2)$, $D(0, 2, 3)$. Найти:

а) объем параллелепипеда, построенного на векторах \vec{AB} , \vec{AC} , \vec{AD} ;

б) ординату вектора \vec{m} , коллинеарного вектору \vec{AC} , противоположно направленного и имеющего длину равную $3 \cdot \sqrt{5}$.

Вариант 2

Задание 1. Даны векторы: $\vec{a} = (1, -5, -2)$ и $\vec{b} = (4, 0, -3)$. Найти:

а) проекцию вектора $\vec{a} + \vec{b}$ на вектор \vec{b} ;

б) абсциссу вектора $|\vec{b}| \cdot \vec{a}$.

Задание 2. Даны точки $A(-2, 1, 3)$, $B(0, 1, 4)$, $C(-2, 2, 4)$. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах \vec{AB} и \vec{AC} .

Задание 3. Даны векторы: $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 1$, $|\vec{c}| = 5$, угол между векторами \vec{a} и \vec{c} равен π , а между векторами \vec{b} и \vec{c} равен нулю. Найти $|\vec{a} \times \vec{b} \cdot \vec{c} + |\vec{c}|$.

Задание 4. Даны векторы: $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{c} = -3\vec{i} - 3\vec{k}$. Найти объем треугольной пирамиды, построенной на векторах \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} .

Вариант 3

Задание 1. Даны векторы: $|\vec{m}| = 1$, $|\vec{n}| = \sqrt{2}$, угол между векторами \vec{m} и \vec{n} равен $\frac{\pi}{4}$. Найти $|\vec{m} \times \vec{n}| + \vec{m} \cdot \vec{n}$.

Задание 2. Даны точки $A(1, -1, 2)$, $B(5, -6, 2)$, $C(1, 3, -1)$. Найти аппликату вектора $\overline{AB} \times \overline{AC}$.

Задание 3. Даны векторы: $\vec{a} = (\beta, -3, 2)$ и $\vec{b} = (2, -2, 1)$. Найти значение координаты β , если векторы \vec{a} и \vec{b} ортогональны.

Задание 4. Даны векторы: $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{j} + \vec{k}$. Найти:

а) объем параллелепипеда, построенного на векторах \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} ;

б) утроенную проекцию вектора $\vec{b} + 2\vec{c}$ на вектор \vec{a} .

Вариант 4

Задание 1. Даны векторы: $|\vec{p}| = 2\sqrt{2}$, $|\vec{q}| = 3$, угол между векторами \vec{p} и \vec{q} равен $\frac{\pi}{4}$. Найти длину вектора $6\vec{p} - \vec{q}$.

Задание 2. Даны точки $A(2, -5, 1)$ и $B(8, 2, -5)$. Найти $\frac{363}{7} \cos \beta$, где β - угол между вектором \overline{AB} и осью OY .

Задание 3. Даны векторы: $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} + 4\vec{k}$. Найти $\frac{1}{4}$ объема параллелепипеда, построенного на векторах \vec{a} , \vec{b} и $\vec{a} \times \vec{b}$.

Задание 4. Даны векторы: $\vec{p} = 3\vec{a} + 2\alpha\vec{b}$, $\vec{q} = \vec{a} - 2\vec{b}$, $|\vec{a}| = 6$, $|\vec{b}| = 2$, угол между векторами \vec{a} и \vec{b} равен $\frac{\pi}{3}$. При каком значении α векторы \vec{p} и \vec{q} ортогональны?

Задание 5. Дан вектор $\overline{AB} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$ и точки $A(1, -1, 3)$ и $C(0, 1, 13)$. Найти $7 \cdot np_{\overline{AB}} \overline{BC}$.

Вариант 5

Задание 1. Даны векторы: $|\vec{a}| = \sqrt{2}$, $|\vec{b}| = 1$, угол между векторами \vec{a} и \vec{b} равен $\frac{\pi}{4}$. Найти длину вектора $\vec{a} - \vec{b}$.

Задание 2. Даны векторы: $\vec{a} = (2, 0, -1)$, $\vec{b} = (1, -14, 3)$ и $\vec{c} = (1, \alpha, 0)$. Найти значение α , при котором векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} компланарны.

Задание 3. Даны векторы: $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$. Найти квадрат модуля вектора $(2\vec{a} - \vec{b}) \times (2\vec{a} + \vec{b})$.

Задание 4. Даны точки $A(0, -2)$, $B(1, 2)$ и $C(3, 2)$. Найти:

а) $5 \cdot np_{\overline{AC}} \overline{AB}$;

б) площадь треугольника ABC .

Вариант 6

Задание 1. Даны векторы: $\vec{a} = (0, 1, 2)$ и $\vec{b} = (3, -1, -1)$. Найти $\sqrt{11} \cdot np_{\vec{b}} \vec{a}$.

Задание 2. Даны точки $A(1, 2, 3)$, $B(2, -4, 0)$, $C(1, 0, 3)$, $D(2, 0, 4)$. Найти $\overline{AB} \times \overline{AC} \cdot \overline{AD}$.

Задание 3. Даны точки $A(-2, 3, 1)$ и $B(-2, -1, 5)$. Найти $20 \cdot (\cos\alpha + \cos\beta + \cos\gamma)$, где $\cos\alpha$, $\cos\beta$, $\cos\gamma$ - направляющие косинусы вектора \overline{AB} .

Задание 4. Даны векторы: $\overline{p} = 3\overline{a} + 9\alpha\overline{b}$, $\overline{q} = \overline{a} - 2\overline{b}$, $|\overline{a}| = 6$, $|\overline{b}| = 2$, угол между векторами \overline{a} и \overline{b} равен $\frac{\pi}{3}$. При каком значении α векторы \overline{p} и \overline{q} ортогональны?

Задание 5. Даны векторы: $\overline{p} = 2\overline{m} - \overline{n}$, $\overline{q} = 4\overline{m} - 5\overline{n}$, $|\overline{m}| = \sqrt{2}$, $|\overline{n}| = 5$, угол между векторами \overline{m} и \overline{n} равен $\frac{\pi}{4}$. Найти $\frac{1}{3}$ площади параллелограмма, диагоналями которого являются векторы \overline{p} и \overline{q} .

Вариант 7

Задание 1. Даны векторы: $\overline{a} = (1, -2, -3)$, $\overline{b} = (5, 0, 1)$ и $\overline{c} = (0, 4, -3)$. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах \overline{a} , \overline{b} и \overline{c} .

Задание 2. Силы \overline{F}_1 и \overline{F}_2 направлены под углом 60° , $|\overline{F}_1| = 5$, $|\overline{F}_2| = 7$. Найти квадрат модуля равнодействующей силы.

Задание 3. Даны векторы: $\overline{a} = 3\overline{i} + 2\overline{k}$, $\overline{b} = \overline{i} - \overline{j}$, $\overline{c} = 3\overline{j} + \alpha\overline{k}$. Найти значение α , при котором векторы \overline{a} , \overline{b} и \overline{c} компланарны.

Задание 4. Даны векторы: $\overline{a} = 3\overline{i} + 2\overline{k}$ и $\overline{b} = \overline{i} - \overline{j}$. Найти $3 \cdot \text{пр}_{\overline{a}-\overline{b}} \overline{a}$.

Задание 5. Даны точки $A(1, -1, 2)$, $B(5, -6, 2)$, $C(1, 3, -1)$. Найти сумму координат вектора $\overline{AB} \times \overline{AC}$.

Вариант 8

Задание 1. Даны длины векторов $|\overline{a}| = 13$, $|\overline{b}| = 19$, $|\overline{a} + \overline{b}| = 24$. Найти длину $|\overline{a} - \overline{b}|$.

Задание 2. Даны точки $A(1, 2, 0)$, $B(3, 0, -3)$, $C(5, 2, 6)$. Найти ординату вектора $\overline{AC} \times \overline{AB}$.

Задание 3. Даны векторы: $\overline{a} = (2, -3, 4)$ и $\overline{b} = (1, 2, -2)$. Найти:

а) проекцию вектора \overline{a} на вектор \overline{b} ;

б) утроенную сумму направляющих косинусов вектора \overline{b} .

Задание 4. Даны векторы: $\overline{a} = -\overline{i} + 3\overline{k}$, $\overline{b} = 2\overline{i} + 4\overline{k} - 3\overline{j}$, $\overline{c} = \overline{i} + 2\overline{j} - 2\overline{k}$. Найти объема параллелепипеда, построенного на векторах \overline{a} , \overline{b} и \overline{c} .

Вариант 9

Задание 1. Даны точки $A(1, 2)$, $B(2, -1)$ и $C(-1, 4)$. Найти $|\overline{AB} \times \overline{AC}|$.

Задание 2. Даны векторы: $\overline{a} = 2\overline{m} - \overline{n}$, $\overline{b} = 3\overline{n}$, $|\overline{m}| = 6$, $|\overline{n}| = 1$, угол между векторами \overline{m} и \overline{n} равен $\frac{\pi}{3}$. Найти проекцию вектора $2\overline{a} + \overline{b}$ на вектор \overline{b} .

Задание 3. Даны векторы: $\overline{a} = \frac{1}{2}\overline{i} - \overline{j} + \frac{1}{2}\overline{k}$ и $\overline{b} = 2\overline{i} - \overline{j} + 2\overline{k}$. Найти $np_{\overline{b}}(2\overline{a} + \overline{b})$.

Задание 4. Даны векторы: $\overline{a} = (2, 1, -1)$, $\overline{b} = (1, 0, -2)$ и $\overline{c} = (2, 1, -2)$. Найти:

а) объем параллелепипеда, построенного на векторах \overline{a} , \overline{b} и \overline{c} ;

б) абсциссу вектора \overline{m} , коллинеарного вектору \overline{a} , противоположно направленного и имеющего длину равную $3 \cdot \sqrt{6}$.

Вариант 10

Задание 1. Даны вершины пирамиды $A(5, 1, -4)$, $B(1, 2, -1)$, $C(3, 3, -4)$, $D(2, 2, 2)$. Найти объем пирамиды.

Задание 2. Даны векторы $\overline{a} = 3\overline{i} + 2\overline{k}$ и $\overline{b} = 2\overline{i} + 2\overline{k}$. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах \overline{a} и \overline{b} .

Задание 3. Даны векторы: $\overline{p} = \overline{m} + 2\overline{n}$, $\overline{q} = \overline{m} - 3\overline{n}$, $|\overline{m}| = 5$, $|\overline{n}| = 3$, угол между векторами \overline{m} и \overline{n} равен $\frac{\pi}{6}$. Найти удвоенную площадь параллелограмма, построенного на векторах \overline{p} и \overline{q} .

Задание 4. Даны векторы $\overline{a} = (1, 2, 3)$ и $\overline{b} = (3, \alpha, -5)$. Найти значение α , при котором векторы \overline{a} и \overline{b} ортогональны.

Задание 5. Даны векторы $\overline{a} = (3, 0, -4)$ и $\overline{b} = (1, -1, 2)$. Найти $np_{\overline{a}}(\overline{a} + \overline{b})$.

Вопросы для экзамена, коллоквиумов, собеседования

по дисциплине «Линейная алгебра»

1. Определители и их свойства.
2. Матрицы и действия с ними.
3. Обратная матрица, свойства обратной матрицы.
4. Системы линейных алгебраических уравнений: метод обратной матрицы, метод Крамера.
5. Ранг матрицы, метод Гаусса, структура общего решения однородной и неоднородной СЛАУ, фундаментальная система решений.
6. Однородные системы линейных алгебраических уравнений.
7. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической и показательной форме.

8. Многочлены. Корни многочлена, кратные корни. Теорема о разложении многочлена на линейные и квадратичные множители.
9. Геометрические векторы и линейные операции над ними.
10. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
11. Скалярное произведение векторов. Свойства.
12. Векторное произведение векторов. Свойства.
13. Смешанное произведение векторов. Свойства.
14. Уравнения прямой на плоскости.
15. Уравнения плоскости.
16. Уравнения прямой в пространстве.
17. Кривые второго порядка.
18. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
19. Поверхности второго порядка.
20. Линейное пространство. Линейная независимость векторов. Базис и размерность линейного пространства.
21. Подпространство и линейная оболочка. Теорема о размерности суммы и пересечении подпространств.
22. Евклидовы пространства, ортогональный и ортонормированный базис.
23. Линейные отображения. Матрица линейного отображения. Ядро и образ. Условие взаимной однозначности линейного отображения.
24. Собственные значения и собственные векторы. Матрица линейного отображения в базисе из собственных векторов.
25. Квадратичная форма и ее матрица. Канонический вид квадратичной формы.
26. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы, критерий Сильвестра.

Структура экзаменационного билета

№ вопроса	Содержание вопроса
1	Теоретический вопрос из списка вопросов на экзамен
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на экзамен
3,4	Задания из раздела «Комплексные числа и многочлены»
5, 6	Задания из раздела «Линейная алгебра»
7,8	Задание из раздела «Векторная алгебра»

Примерный вариант экзаменационного билета

1. Поверхности второго порядка.
2. Векторное произведение в координатной форме (вывести).
3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$.
4. Найти модуль векторного произведения $|(\overset{\mathbf{r}}{a} - 2\overset{\mathbf{i}}{b}) \times \overset{\mathbf{i}}{b}|$, если $\overset{\mathbf{r}}{a} = (1, 2, 0)$, $\overset{\mathbf{i}}{b} = (0, -1, 3)$.
5. $\mathbf{a} = (3; 0; -4)$, $\cos\alpha$, $\cos\beta$, $\cos\gamma$ - направляющие косинусы вектора \mathbf{a} . Найти $5(\cos\alpha + \cos\beta + \cos\gamma)$.
6. Даны вершины треугольника: А (-3, 2), В (4, 3) и С (2, -1). Написать уравнение высоты, опущенной из точки В на сторону АС.
7. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку М (-2; 7; 3), и содержащей ось ОZ.
8. Через левый фокус гиперболы $x^2 - y^2 = 8$ проведен перпендикуляр к ее оси. Найти расстояние от фокусов до точек пересечения этого перпендикуляра с гиперболой?
9. Привести кривую второго порядка к каноническому виду: $x^2 + y^2 + 2xy - 8x - 8y + 1 = 0$.
10. Найти сумму комплексных чисел, если $z_1 = 5 + 3i$, $z_2 = -4 - i$.

Проведение экзамена

На экзамене разрешено использовать ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета, листы бумаги формата А4 или А5. Использование мобильных средств связи, справочной литературы и других пособий на экзамене не разрешается.

Студенты по одному заходят в аудиторию, передают зачетную книжку экзаменатору и берут экзаменационный билет. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

По завершении времени, отведенного на подготовку, студенты отвечают экзаменатору на вопросы экзаменационного билета.

Студент в ходе ответа на вопросы экзаменационного билета должен полностью раскрыть содержание поставленных теоретических вопросов, доказать требуемое математическое утверждение или вывести формулу, верно и обоснованно решить практические задания.

После ответа студента по билету преподаватель вправе задать дополнительные теоретические вопросы и дать для решения практические задачи по программе дисциплины.

На основе полученных ответов на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы по программе дисциплины, преподаватель ставит оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания.

Критерии оценивания экзамена

Оценка «3» ставится студенту, если он решил правильно минимум 60 % практических заданий из экзаменационного билета;

Оценка «4» ставится студенту, если он ответил правильно на теоретические вопросы экзаменационного билета (без доказательства математических утверждений) и решил правильно минимум 75 % практических заданий из экзаменационного билета;

Оценка «5» ставится студенту, если он правильно ответил на все теоретические вопросы билета с доказательством сформулированного в билете утверждения, решил правильно минимум 90 % практических заданий из экзаменационного билета.

Критерии выставления оценки в ходе промежуточной аттестации

Баллы	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-85	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
75-84	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо

		знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-74	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60 и менее	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Повторная промежуточная аттестация

Студент, имеющий академическую задолженность по дисциплине за учебный семестр в праве ликвидировать ее в ходе повторной промежуточной аттестации, но не более двух раз.

Повторная промежуточная аттестация проводится в письменной форме в виде экзамена. Список вопросов на экзамен и структура экзаменационного билета остаются теми же, как и при проведении промежуточной аттестации в период экзаменационной сессии.

Проведение экзамена

На экзамене разрешено использовать ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета и листы бумаги формата А4 или А5. Использование мобильных средств связи, справочной литературы и других пособий на экзамене не разрешается.

Экзамен при повторной промежуточной аттестации сдают все студенты одновременно.

Студенты по одному заходят в аудиторию, передают зачетную книжку экзаменатору. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

Студент в ходе ответа на вопросы экзаменационного билета должен полностью раскрыть содержание поставленных теоретических вопросов, доказать требуемое математическое утверждение или вывести формулу, верно и обоснованно решить практические задания.

По завершении времени, отведенного на ответ, студенты сдают листы с решенными практическими заданиями и ответами на теоретические вопросы.

Студенты удаляются из аудитории, а экзаменатор проверяет сданные работы и выставляет оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания, проставляя ее на листе с ответами, в зачетную книжку и экзаменационную ведомость.

После чего результаты экзамена оглашаются студентам.

Критерии выставления оценки за экзамен (в ходе повторной промежуточной аттестации)

Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
<i>«отлично»</i>	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p> <p>Оценка «отлично» ставится студенту, если он правильно ответил на все теоретические вопросы билета с доказательством сформулированного в билете утверждения, решил правильно минимум 90 % практических заданий из экзаменационного билета.</p>
<i>«хорошо»</i>	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится студенту, если он ответил правильно на теоретические вопросы экзаменационного билета (без доказательства математических утверждений) и решил правильно минимум 75 % практических заданий из экзаменационного билета.</p>
<i>«удовлетворительно»</i>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если он решил</p>

	правильно минимум 60 % практических заданий из экзаменационного билета
«неудовлетворительно»	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если он решил правильно менее 60% практических заданий экзаменационного билета.</p>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по дисциплине «Линейная алгебра»
Направление подготовки 38.03.01 Экономика
Профиль «Финансы и кредит»

Форма подготовки заочная

По дисциплине «Линейная алгебра» изданы следующие методические указания:

1. Дегтярева Н.Е., Агеева Е.В. Матрицы. Определители: практикум: методические указания/ ДВГТУ. Владивосток, изд-во Дальневосточного государственного технического университета. 2011.

2. Дегтярева Н.Е. Векторная алгебра: практикум: методические указания/ ДВГТУ. Владивосток, изд-во Дальневосточного государственного технического университета. 2010.

3. Дегтярева Н.Е. Комплексные числа и действия над ними: методические указания/ ДВГТУ. Владивосток, изд-во Дальневосточного государственного технического университета. 2010.

4. Дегтярева Н.Е. Уравнения прямой на плоскости: практикум; метод. указания по проведению практ. занятий для студ. техн. спец./ ДВГТУ. Владивосток, изд-во Дальневосточного государственного технического университета. 2011.

5. Дегтярева Н.Е. Приведение кривой второго порядка к каноническому виду: методические указания по выполнению индивидуального домашнего задания для студентов технических специальностей/ ДВГТУ. Владивосток, изд-во Дальневосточного государственного технического университета. 2004.