

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9450210def0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Новокузнецкий институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего профессионального образования

«Кемеровский государственный университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра информационных систем и управления

им.В.К.Буторина



Т.В. Бурнышева

« 27 » февраля 2018 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.8.1 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ АЛГЕБРЫ И ГЕОМЕТРИИ

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки

Прикладная информатика в технике и технологиях

Уровень бакалавриата

Программа

Академический бакалавриат

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Год набора 2015

Новокузнецк 2018

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы бакалавриата 010400.62 Прикладная математика и информатика	3
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	3
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	3
3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	6
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	6
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы.....	7
6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....	13
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
а) основная учебная литература:	14
б) дополнительная учебная литература:	14
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	16
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
12. Иные сведения и (или) материалы.....	16
12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы бакалавриата 09.03.03 «Прикладная информатика»

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	<i>Результаты освоения ООП Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
ПК-7	способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	Знать основные прикладные процессы и информационное обеспечение решения прикладных задач. Уметь проводить описание прикладных процессов. Владеть навыками использования информационного обеспечения для решения прикладных задач предприятий или организаций.
ПК-23	способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	Знать основы системного подхода и математические методы. Уметь применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач. Владеть навыками систематизации и математической формализации при решении прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Настоящая дисциплина относится к базовой части учебного плана по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика».

В рамках дисциплины «Дополнительные главы алгебры и геометрии» применяются знания, умения и навыки, полученные студентами во время изучения дисциплин «Математический анализ», «Математика» и т.д.

Знания, умения и навыки, полученные во время изучения дисциплины «Дополнительные главы алгебры и геометрии» применяются для дальнейшего изучения дисциплин «Математический анализ», «Теория R-функций» и т.п.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (ЗЕ),
72 академических часа.

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	
Аудиторная работа (всего):	36
в т. числе:	
Лекции	18
Семинары, практические занятия	18
Практикумы	
Лабораторные работы	
Внеаудиторная работа:	
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:	
Курсовое проектирование	
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	
Творческая работа (эссе)	
Самостоятельная работа обучающихся	36
Вид промежуточной аттестации обучающегося	Зачет, 3 семестр

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудѐмкость (<i>часов</i>)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостояте льная работа обучающих ся	
			всего	лекции		
1.	Комплексные числа	14	4	4	6	Контрольная работа
2.	Линейные пространства	22	6	6	10	Контрольная работа Коллоквиум

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостояте льная работа обучающих ся	
			всего	лекции		
3.	Линейные операторы	18	4	4	10	Контрольная работа
4.	Квадратичные формы	18	4	4	10	Контрольная работа
	Всего	72	18	18	36	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Комплексные числа	Определение комплексного числа. Комплексная плоскость. Форма записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами.
2	Линейные пространства	Определение линейного (векторного) пространства. Простейшие следствия и аксиом линейного пространства. Линейная зависимость векторов пространства. Базис и замена базиса. Линейные подпространства. Сумма и пересечение подпространств. Евклидово линейное пространство. Операция скалярного умножения и его свойства. Длина и угол между векторами. Ортонормированный базис.
3	Линейные операторы	Определение и примеры линейных операторов. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Ортогональные матрицы и операторы.
4	Квадратичные формы	Определение квадратичной формы. Квадратичные формы канонического вида. Ортогональные преобразования квадратичных форм. Закон инерции. Критерий Сильвестра. Билинейные формы.

Содержание практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий
Комплексные числа	1. Определение комплексного числа. Комплексная плоскость. Форма записи комплексных чисел. 2. Операции над комплексными числами.
Линейные пространства	1. Линейные векторные пространства. Линейная зависимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Переход к новому базису.

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий
	2. Линейные подпространства. Сумма и пересечение линейных подпространств. Линейная оболочка и ее свойства. 3. Евклидовы пространства. Ортонормированная система векторов. Ортогональное дополнение
Линейные операторы	1. Линейные операторы и их свойства. 2. Матрицы оператора в разных базисах. Определитель оператора в разных базисах. 3. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Независимость собственных векторов.
Квадратичные формы	1. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. 2. Критерий Сильвестра

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методический комплекс по дисциплине включает конспекты лекций, разработки практических занятий (включая задания для самостоятельной работы студентов) для свободного доступа студентам размещен в сети НФИ КемГУ

Самостоятельная работа студентов при изучении курса «Дополнительные главы алгебры и геометрии» включает следующие виды работ:

- работа с конспектами лекций, изучение обязательной и дополнительной литературы;
- подготовка к семинарским и практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции* (или её части) / и ее формулировка – по желанию	Наименование оценочного средства
1.	Комплексные числа	ПК-7, ПК-23	Индивидуальное задание Контрольная работа Зачет
2.	Линейные пространства	ПК-7, ПК-23	Контрольная работа Коллоквиум Зачет
3.	Линейные операторы	ПК-7, ПК-23	Контрольная работа Зачет
4.	Квадратичные формы	ПК-7, ПК-23	Контрольная работа Зачет

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Зачет

а) типовые вопросы

Комплексные числа

1. Определение комплексного числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел.
2. Действия над комплексными числами в разных формах записи.

Линейные пространства

3. Линейные пространства. Определение, примеры.
4. Линейная зависимость и независимость векторов.
5. Базис и размерность линейного пространства.
6. Переход к новому базису.
7. Линейные подпространства. Определение, примеры.
8. Пересечение и сумма линейных подпространств. Линейная оболочка векторов.
9. Евклидовы пространства.
10. Свойства нормы вектора. Угол между векторами.
11. Ортогональные и ортонормированные базисы.
12. Ортогональное дополнение.
13. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта.

Линейные операторы

14. Линейные операторы. Определение, примеры.
15. Ядро, образ, дефект, ранг линейного оператора.
16. Изоморфизм линейных пространств.
17. Матрица линейного оператора.
18. Матрицы линейного оператора в разных базисах.
19. Произведение, сумма линейных операторов, произведение оператора на число.
20. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.
21. Вычисление собственных значений и собственных векторов линейного оператора.
22. Приведение матрицы к диагональному виду.
23. Ортогональные матрицы и их свойства.
24. Ортогональные операторы.
25. Приведение симметрической матрицы к диагональному виду.

Квадратичные формы

26. Определение квадратичной формы.
27. Преобразование квадратичных форм.
28. Квадратичные формы канонического вида.
29. Ортогональные преобразования квадратичных форм.
30. Свойства канонических форм.
31. Критерий Сильвестра.

а) типовые задания

1. Дано: $z_1 = 2 + i$, $z_2 = -3 + 2i$. Найти: $z_1 + z_2$, $z_1 \cdot z_2$, z_1 / z_2 .
2. Дано: $z_1 = 1 + i$, $z_2 = -1 + i$. Найти z_1^5 , $\sqrt[3]{z_2}$.
3. Является ли линейным пространством множество, всех: матриц размера $m \times n$; диагональных матриц порядка n ; невырожденных матриц.
4. Являются ли векторы $\vec{a}_1 = (5; 4; 3)$, $\vec{a}_2 = (3; 3; 2)$, $\vec{a}_3 = (8; 1; 3)$ линейно зависимыми?

5. Показать, что система векторов $\vec{e}_1 = (1; 2; 3)$, $e_2 = (3; 0; 2)$, $\vec{e}_3 = (-2; 1; 1)$ образует базис в R^3 и найти координаты вектора $\vec{c} = (4; 2; -1)$ в этом базисе.

1. Множество решений однородной системы $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 4x_4 = 0 \end{cases}$ образует линейное пространство. Найти размерность этого пространства и какой-нибудь базис в нем.

2. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ перехода от базиса (e_1, e_2, e_3) к базису (c_1, c_2, c_3) . Найти координаты векторов e_1, e_2, e_3 в базисе c_1, c_2, c_3 .

3. Является ли линейным подпространством в пространстве матриц порядка n подмножество, образованное всеми:
- матрицами с нулевой первой строкой;
- нижнетреугольными матрицами;
- невырожденными матрицами.

4. Подпространства $L_1 = L(a_1, a_2, a_3)$, $L_2 = L(b_1, b_2, b_3)$ натянуты на следующие системы векторов: $\vec{a}_1 = (1; 2; 1)$, $\vec{a}_2 = (1; 1; -1)$, $\vec{a}_3 = (1; 3; 3)$;
 $\vec{b}_1 = (2; 3; -1)$, $\vec{b}_2 = (1; 2; 2)$, $\vec{b}_3 = (1; 1; -3)$. Найти базисы и размерности подпространств L_1 , L_2 , $L_1 + L_2$.

5. Найти базис линейной оболочки системы векторов: $\vec{e}_1 = (1; 0; 0; -1)$, $\vec{e}_2 = (2; 1; 1; 0)$,
 $\vec{e}_3 = (1; 1; 1; 1)$, $\vec{e}_4 = (1; 2; 3; 4)$, $\vec{e}_5 = (0; 1; 2; 3)$.

6. Векторы e_1, e_2, e_3 образуют ортогональный базис. Найти скалярное произведение векторов $\vec{x} = 2e_1 - 3e_2 + 4e_3$ и $\vec{y} = e_1 + e_2 - 5e_3$ и их длины, если $|e_1| = 1$, $|e_2| = 2$, $|e_3| = 2$.

7. Для каких векторов неравенство Коши-Буняковского превращается в равенство?

8. В евклидовом арифметическом пространстве R^4 найти угол между векторами $\vec{a} = (2; 1; 1; 0)$ и $\vec{b} = (1; 2; 3; 4)$.

9. В евклидовом пространстве R^4 подпространство V задано системой уравнений.

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

Найти по одному ортогональному базису в пространствах V , его ортогональном дополнении W и R^4 .

10. Является ли оператор $A(x) = (x_1 - x_2; 2x_1 + x_3; x_2 - 2x_3)$ линейным, если вектор $\vec{x} = (x_1; x_2; x_3)$?

11. Линейный оператор задан матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ в некотором базисе. Найти базис ядра и дефект линейного оператора.

12. Найти (в том же базисе) координаты вектора $y = A(x)$, если оператор задан матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ и $\vec{x} = 2e_1 + e_2 - e_3$.

13. Матрица линейного оператора в базисе (e_1, e_2, e_3) имеет вид $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$. Найти

матрицу этого оператора в базисе (c_1, c_2, c_3) , если $\vec{c}_1 = 2e_1 + e_2 - e_3$,
 $\vec{c}_2 = e_1 + 3e_2 + e_3$, $\vec{c}_3 = e_1 - 2e_2 + 3e_3$.

14. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного матрицей A в базисе e_1, e_2, e_3 . $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$.

15. Привести к диагональному виду матрицу $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$.

16. Дана квадратичная форма $L(x_1, x_2, x_3) = 2x_1^2 - 5x_2^2 + 8x_3^2 + 4x_1x_2 - 2x_1x_3 + 6x_2x_3$.
Записать ее в матричном виде.

17. Привести квадратичную форму к каноническому виду. $L(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 + 2x_1x_2 + 2x_2x_3$.

18. Исследовать на знакоопределенность квадратичную форму
 $L(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 + 4x_2^2 + 3x_3^2 + 2x_1x_2$.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Критерий оценки на экзамене складывается из следующих показателей:

- уровень усвоения теоретических знаний, который студент продемонстрировал при ответе на вопросы билета;
- уровень практических навыков, контролируемый выполнением студентом заданий из билета.

в) описание шкалы оценивания

«зачтено» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, может допускать в ответе или в решении задач некоторые неточности;

«незачтено» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

6.2.2 Контрольная работа по теме «Комплексные числа»

а) типовые задания (вопросы) – образец

1. Дано: $z_1 = 2 + i$, $z_2 = -3 + 2i$. Найти: $z_1 + z_2$, $z_1 \cdot z_2$, z_1 / z_2 .
2. Дано: $z_1 = 1 + i$, $z_2 = -1 + i$. Найти z_1^5 , $\sqrt[3]{z_2}$.
3. Решить уравнение: а) $x^2 + x + 4 = 0$ б) $x^4 - 6x^2 + 25 = 0$
4. Построить на комплексной плоскости множество точек z , удовлетворяющих условиям: $\operatorname{Re} z \leq 2$; $|\operatorname{Im} z| \leq 1$

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Задание контрольной работы считается полностью решенным, если найден правильный ответ на вопрос, поставленный в задании.

в) описание шкалы оценивания

«Зачтено» выставляется в случае правильного решения 70% заданий контрольной работы.

«Не зачтено» ставится в случае, если решены менее чем 70% заданий контрольной работы.

6.2.3 Контрольная работа по теме «Линейные пространства»

а) типовые задания (вопросы) – образец

1. Показать, что векторы $a = (2, 3, 4)$ $b = (2, 1, 5)$ $c = (-1, 0, 1)$ образуют базис и найти координаты вектора $d = (3, -4, 2)$ в этом базисе.

2. В базисе e_1, e_2, e_3 задан вектор $x = (2, 3, 4)$. Найти координаты этого вектора в базисе

$$e_1^*, e_2^*, e_3^*, \text{ если } \begin{cases} e_1 - 2e_2 + 3e_3 = e_1^*, \\ 2e_1 + 3e_2 - 4e_3 = e_2^*, \\ 3e_1 - 2e_2 - 5e_3 = e_3^*. \end{cases}$$

3. В евклидовом пространстве R^4 подпространство L задано системой уравнений

$$\begin{cases} X_1 + 3X_2 - X_3 + X_4 = 0, \\ 2X_1 + X_2 - 3X_3 = 0, \\ 3X_1 + 4X_2 - 4X_3 + X_4 = 0. \end{cases}$$

Найти ортогональный базис в L .

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Задание контрольной работы считается полностью решенным, если найден правильный ответ на вопрос, поставленный в задании.

в) описание шкалы оценивания

«Зачтено» выставляется в случае правильного решения 70% заданий контрольной работы.

«Не зачтено» ставится в случае, если решены менее чем 70% заданий контрольной работы.

6.2.4 Коллоквиум

а) типовые задания (вопросы) – образец

19. Является ли линейным пространством множество, всех:

- матриц размера $m \times n$;
- диагональных матриц порядка n ;
- невырожденных матриц.

20. Являются ли векторы $\vec{a}_1 = (5; 4; 3)$, $\vec{a}_2 = (3; 3; 2)$, $\vec{a}_3 = (8; 1; 3)$ линейно зависимыми?

21. Показать, что система векторов $\vec{e}_1 = (1; 2; 3)$, $\vec{e}_2 = (3; 0; 2)$, $\vec{e}_3 = (-2; 1; 1)$ образует базис в R^3 и найти координаты вектора $\vec{c} = (4; 2; -1)$ в этом базисе.

$$22. \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 4x_4 = 0 \end{cases}$$

Множество решений однородной системы образует линейное пространство. Найти размерность этого пространства и какой-нибудь базис в нем.

23. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ перехода от базиса (e_1, e_2, e_3) к базису (c_1, c_2, c_3) . Найти

координаты векторов e_1, e_2, e_3 в базисе c_1, c_2, c_3 .

24. Является ли линейным подпространством в пространстве матриц порядка n подмножество, образованное всеми:

- матрицами с нулевой первой строкой;
- нижнетреугольными матрицами;
- невырожденными матрицами.

25. Подпространства $L_1 = L(a_1, a_2, a_3)$, $L_2 = L(b_1, b_2, b_3)$ натянуты на следующие системы

векторов: $\vec{a}_1 = (1; 2; 1)$, $\vec{a}_2 = (1; 1; -1)$, $\vec{a}_3 = (1; 3; 3)$;

$\vec{b}_1 = (2; 3; -1)$, $\vec{b}_2 = (1; 2; 2)$, $\vec{b}_3 = (1; 1; -3)$. Найти базисы и размерности подпространств L_1 , L_2 , $L_1 + L_2$.

26. Найти базис линейной оболочки системы векторов: $\vec{e}_1 = (1; 0; 0; -1)$, $\vec{e}_2 = (2; 1; 1; 0)$,
 $\vec{e}_3 = (1; 1; 1; 1)$, $\vec{e}_4 = (1; 2; 3; 4)$, $\vec{e}_5 = (0; 1; 2; 3)$.

27. Векторы e_1, e_2, e_3 образуют ортогональный базис. Найти скалярное произведение

векторов $\vec{x} = 2e_1 - 3e_2 + 4e_3$ и $\vec{y} = e_1 + e_2 - 5e_3$ и их длины, если $|e_1| = 1$, $|e_2| = 2$,
 $|e_3| = 2$.

28. Для каких векторов неравенство Коши-Буняковского превращается в равенство?

29. В евклидовом арифметическом пространстве R^4 найти угол между векторами

$$\vec{a} = (2; 1; 1; 0) \text{ и } \vec{b} = (1; 2; 3; 4).$$

12-14. В евклидовом пространстве R^4 подпространство V задано системой уравнений

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

Найти по одному ортогональному базису в пространствах V , его ортогональном дополнении W и R^4 .

15. Является ли оператор $A(x) = (x_1 - x_2; 2x_1 + x_3; x_2 - 2x_3)$ линейным, если вектор $\vec{x} = (x_1; x_2; x_3)$?

16-17. Линейный оператор задан матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ в некотором базисе. Найти

базис ядра и дефект линейного оператора.

18. Найти (в том же базисе) координаты вектора $y = A(x)$, если оператор задан матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ и $\vec{x} = 2e_1 + e_2 - e_3$.

19-20. Матрица линейного оператора в базисе (e_1, e_2, e_3) имеет вид $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$.

Найти матрицу этого оператора в базисе (c_1, c_2, c_3) , если

$$\vec{c}_1 = 2e_1 + e_2 - e_3, \quad \vec{c}_2 = e_1 + 3e_2 + e_3, \quad \vec{c}_3 = e_1 - 2e_2 + 3e_3.$$

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Наличие полного и развернутого ответа;

Применение полученных знаний и навыков.

б) «зачтено» - если студент демонстрирует знание материала по разделу, дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы; может продемонстрировать применение теории на практике. Также оценка «зачтено» ставится, если студентом допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя.

в) «незачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

6.2.5 Контрольная работа по теме «Линейные операторы. Квадратичные формы»

а) типовые задания (вопросы) – образец

1. Найти матрицу A^* линейного оператора в базисе e_1^*, e_2^* , заданного матрицей A в базисе

$$e_1, e_2$$
$$A = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}, \quad \begin{aligned} e_1^* &= e_2 \\ e_2^* &= e_1 + e_2 \end{aligned}$$

2. Линейный оператор задан матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -2 & 4 & 5 \\ -1 & 6 & 4 \end{pmatrix}$ в базисе e_1, e_2, e_3 .

Найти базис ядра и дефект линейного оператора.

3. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного матрицей A в базисе e_1, e_2, e_3 .

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

4. Привести к диагональному виду матрицу $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$.

5. Дана квадратичная форма $L(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 - 5x_2^2 + 8x_3^2 + 3x_1x_2 - 2x_1x_3 + 8x_2x_3$

Записать ее в матричном виде.

6. Привести квадратичную форму к каноническому виду. $L(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 + x_1x_2 + 4x_2x_3$.

7. Исследовать на знакоопределенность квадратичную форму

$$L(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 + 4x_2^2 + x_3^2 + 2x_1x_2.$$

- г) критерии оценивания компетенций (результатов)

Задание контрольной работы считается полностью решенным, если найден правильный ответ на вопрос, поставленный в задании.

- д) описание шкалы оценивания

«Зачтено» выставляется в случае правильного решения 70% заданий контрольной работы.

«Не зачтено» ставится в случае, если решены менее чем 70% заданий контрольной работы.

6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Обучение студентов по дисциплине «Дополнительные главы алгебры и геометрии» может проводиться с использованием балльно-рейтинговой системы. Рейтинговое оценивание успеваемости студентов осуществляется в ходе текущего, рубежного и итогового контроля освоения дисциплины за семестр. При оценке преподавателем работы студента в течение семестра учитывается: активность работы студента на занятиях, качество выполнения контрольных заданий (самостоятельные и контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты и др.), результаты прохождения тестирования, соблюдения графика изучения дисциплины.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент по дисциплине, равно 100, из которых: 70– текущая работа в семестре и ее контроль, 30– итоговый контроль на зачете.

Балльная оценка студента на экзамене

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине	Оценка по 30-балльной шкале
Студент, демонстрирующий всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, а также усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности.	25-30
Студент, демонстрирующий полное знание учебно–программного материала, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности.	18-24
Студент, демонстрирующий знание основного учебно–программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, выполняющего задания, предусмотренные программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	11-17
Студент, имеющий пробелы в знаниях основного учебно–программного материала, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных знаний по дисциплине.	0

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Шершнев, В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учебн. пособие / В.Г. Шершнев - Электрон.текстовые дан. – Москва : ИНФРА-М, 2013. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=318084>
2. Ильин В. А. Линейная алгебра [Текст] : учебник. - Издание 6-е, стереотипное. - Москва : Физматлит, 2007. - 280 с. - (Курс высшей математики и математической физики ; вып. 4). - Гриф МО "Рекомендовано".
2. Канатников, А. Н. Аналитическая геометрия [Текст] : учебник для вузов. - М. : Академия, 2009. - 208 с. - (Университетский учебник). - Гриф МО "Рекомендовано"

б) дополнительная учебная литература:

1. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. Ч. 2 / П. Е. Данко [и др.]. – 7-е изд., испр. – М.: ОНИКС: Мир и Образование, 2008. – 448 с.
2. Шипачев В.С. Высшая математика. – М.: Высш. шк., 1985.
3. Замков О.О., Толстомятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебник – М.: ДИС, 1998.
4. Красс М.С. Математика для экономических специальностей: Учебник. – М.: ИНФРА, 1999.

5. Бугров Я.С., Никольский С.М. Сборник задач по высшей математике. – Ростов н/Д: Феникс, 1997.
6. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. М. Наука, 1986.
7. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: в 2 ч. Ч. 1 / Письменный Д.Т. – М.: Рольф, 2002. – 288 с.
8. Курош, Александр Геннадьевич. Курс высшей алгебры: учебник для вузов / А. Г. Курош. – 17-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2008.
9. Кузнецов, Леонид Анатольевич. Сборник заданий по высшей математике: типовые расчеты: учебное пособие / Л. А. Кузнецов. – 11-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2008. – 240 с.
10. Уткин В. Б. Математика и информатика: учебное пособие / В. Б. Уткин, К. В. Балдин, А. В. Рукосуев. – М.: Дашков и К, 2008. – 472

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

1. Новая электронная библиотека – www.newlibrary.ru
2. Российское образование (федеральный портал) – www.edu.ru
3. Нехудожественная библиотека – www.nehudlit.ru
4. Интернет-тестирование www.fepo.ru.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой, подготовка ответов к контрольным вопросам, .Решение типовых задач.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.
Самостоятельная работа	При самостоятельном изучении дисциплины следует пользоваться графиком организации самостоятельной работы студентов. Прежде всего необходимо изучить литературу по соответствующей теме, обращая внимание на наиболее важные моменты, определяющие понимание соответствующего раздела. При изучении курса самостоятельно и при подготовке к практическим занятиям следует обратить внимание на контрольные вопросы. Каждый из указанных вопросов необходимо самостоятельно повторить по учебнику и решить указанные преподавателем контрольные задания. Не рекомендуется приступать к работе над следующей темой, пока твердо не усвоена предыдущая.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5

	научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Коллоквиум	Организуется как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися по заданному разделу дисциплины. Служит формой не только проверки, но и повышения знаний обучающихся. На коллоквиумах обсуждаются отдельные темы и вопросы изучаемого курса, требующие самостоятельного изучения, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся. Во время проведения коллоквиума оценивается способность студента правильно сформулировать ответ, умение выражать свою точку зрения по данному вопросу, ориентироваться в терминологии и применять полученные в ходе лекций и практик знания.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу.

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

При обучении студентов дисциплине «Дополнительные главы алгебры и геометрии» используются Интернет-тренажёры на едином портале Интернет-тестирования в сфере образования www.fepo.ru. Интернет-тренажёры включают теоретический минимум по отдельным дисциплинам, варианты решения заданий, практический материал для самоконтроля с целью закрепления знаний студентов.

Студент входит в личный кабинет преподавателя по своему логину и паролю и проходит тестирование по отдельным темам и разделам дисциплины. Интернет-тренажёры позволяют оценить уровень знаний студентов по дисциплине и подготовить студентов не только к ФЭПО тестированию, но и к промежуточной и итоговой аттестации.

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

Освоение дисциплины производится на базе обычных учебных аудиторий НФИ КемГУ на 100 мест для проведения лекций и на 30 мест для проведения практических занятий.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В качестве образовательных технологий во время изучения дисциплины «Алгебра и геометрия» применяются различные формы активизации лекций и практических занятий, в частности использование в обучении принципов проблемности и диалогового общения. Часть лекций проводится с использованием метода анализа конкретных ситуаций, проводятся проблемно-ориентированные лекции, лекции-беседы (реализующие принцип диалогового общения).

Часть аудиторных занятий проводится в активных и интерактивных формах (поиск решения поставленных задач в малых группах, проверка индивидуальных заданий студентами друг у друга, самостоятельная подготовка теоретического материала и представление его на практическом занятии).

№ п/п	Наименование дисциплины	раздела	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы обучения
1.	Комплексные числа		Лекция	Лекция-беседа
2.	Комплексные числа		Практическое занятие	Взаимообучение
3.	Линейные пространства		Лекция	Лекция-беседа
4.	Линейные пространства		Практическое занятие	Дискуссия
5.	Линейные подпространства		Практическое занятие	Работа в малых группах
6.	Линейные операторы		Лекция	Лекция с разбором конкретной ситуации
7.	Квадратичные формы		Практическое занятие	Взаимообучение

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 11% (8 часов).

Составитель: к.п.н., доцент В.Б. Гридчина