



**САМАРСКИЙ
ПОЛИТЕХ**
Опoрный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор-проректор по
учебной работе

/ Д.Е. Овчинников

25 09 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.01 «Алгебра»

Код и направление подготовки (специальность)	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Направленность (профиль)	Анализ данных в бизнес-аналитике
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования
Выпускающая кафедра	кафедра "Высшая математика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Высшая математика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	360 / 10
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1 Содержание лекционных занятий	6
4.2 Содержание лабораторных занятий	9
4.3 Содержание практических занятий	9
4.4. Содержание самостоятельной работы	13
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	13
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	14
9. Методические материалы	14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знать: алгебраические, теоретико-вероятностные и статистические методы для использования в анализе больших данных	Знать Основные алгебраические структуры, фундаментальные концепции линейной алгебры.
		ОПК-1.2 Уметь: строить математические модели, отражающие закономерности и взаимосвязи между факторами больших данных	Уметь Выполнять алгебраические преобразования, исследовать их инварианты.
		ОПК-1.3 Владеть: алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей	Владеть Алгебраическими методами регрессионного анализа, преобразований пространств к главным направлениям.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1		Математический анализ	Дифференциальные уравнения; Математическая статистика; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Случайные процессы; Теория вероятностей; Теория графов; Теория функций комплексной переменной; Уравнения математической физики

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	128	64	64
Лекции	64	32	32
Практические занятия	64	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	8	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	152	76	76
выполнение контрольных работ	72	36	36
подготовка к практическим занятиям	40	20	20
подготовка к экзамену	40	20	20
Контроль	72	36	36
Итого: час	360	180	180
Итого: з.е.	10	5	5

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основы линейной алгебры	12	0	12	30	54
2	Векторные пространства	14	0	14	30	58
3	Линейная регрессия	6	0	6	16	28
4	Линейные операторы	12	0	12	30	54
5	Квадратичные формы	10	0	10	30	50
6	Сингулярные разложения	10	0	10	16	36
	КСР	0	0	0	0	8
	Контроль	0	0	0	0	72
	Итого	64	0	64	152	360

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Основы линейной алгебры	Полная матричная алгебра	Алгебраические структуры: группы, кольца, поля. Векторные пространства. Алгебры. Полная матричная алгебра и ее свойства.	2
2	Основы линейной алгебры	Определители	Определители второго и третьего порядков. Общее понятие определителя. Свойства определителя. Теорема о разложении определителя по строке или столбцу. Теорема о разложении определителя по чужой строке или чужому столбцу. Теорема Лапласа.	2
3	Основы линейной алгебры	Матричное обращение	Вырожденные и невырожденные матрицы. Критерий обратимости матрицы. Теорема о единственности обратной матрицы. Методы вычисления обратных матриц: метод присоединенной матрицы и метод Гаусса.	2
4	Основы линейной алгебры	Крамеровские линейные системы	Крамеровские линейные системы. Теорема о существовании и единственности решения крамеровской линейной системы. Методы решения крамеровских линейных систем: метод Крамера, метод Гаусса, метод матричного обращения.	2
5	Основы линейной алгебры	Ранг матрицы	Линейная зависимость и линейная независимость систем векторов. Определение ранга матрицы. Свойства ранга матрицы. Методы вычисления ранга матрицы: метод окаймляющих миноров и метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.	2
6	Основы линейной алгебры	Общий алгоритм решения линейных систем	Однородные и неоднородные линейные системы. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений. Общее решение неоднородной системы линейных уравнений.	2
7	Векторные пространства	Способы задания векторных пространств	Линейные оболочки. Базис линейной оболочки. Линейные системы. Фундаментальная система решений как базис векторного подпространства. Переход от одного способа задания векторного подпространства к другому.	2

8	Векторные пространства	Пересечения и суммы подпространств	Пересечение подпространств. Базис пересечения. Сумма подпространств. Базис суммы. Теорема о базисе суммы подпространств. Формула Грассмана. Прямая сумма подпространств.	2
9	Векторные пространства	Замена базиса	Матрица перехода. Теорема о замене базиса. Замена базиса и многочлен Тейлора.	2
10	Векторные пространства	Скалярные произведения	Аксиомы скалярного произведения. Матрица Грама. Связь скалярного произведения с углами между векторами. Ортогональность. Норма, индуцированная скалярным произведением. Стандартное скалярное произведение.	2
11	Векторные пространства	Ортогональность	Ортогональное дополнение. Теорема о разложении пространства при помощи ортогонального дополнения. Ортогональная проекция вектора на вектор. Ортогональная составляющая вектора относительно другого вектора.	2
12	Векторные пространства	Ортогонализация	Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Ортогональная проекция вектора на подпространство. Ортогональная составляющая вектора относительно подпространства.	2
13	Векторные пространства	Псевдорешения переопределенных систем	Переопределенные системы. Псевдорешение переопределенной системы методом ортогональных проекций. Псевдообратные матрицы. Псевдорешение переопределенных систем при помощи псевдообратных матриц. Вектор невязки. Погрешность псевдорешения.	2
14	Линейная регрессия	Линейная регрессия	Понятие стохастического прогнозирования. Модели, объекты и предикторы. Обучение модели. Прогноз как результат применения обученной модели. Линейная регрессия как решение переопределенной системы. Коэффициент детерминации.	2
15	Линейная регрессия	Анализ временных рядов	Временные ряды как частный случай множественной линейной регрессии.	2
16	Линейная регрессия	Регрессионные сплит-модели	Разбиение значений предикторов на классы. Частные коэффициенты детерминации и общий коэффициент детерминации.	2
Итого за семестр:				32
2 семестр				
17	Линейные операторы	Линейные преобразования	Линейные преобразования. Линейные операторы. Матрица линейного преобразования. Матрица линейного оператора. Ядро линейного оператора. Образ линейного оператора.	2

18	Линейные операторы	Действия с линейными операторами	Сумма линейных операторов. Скалярное кратное линейного оператора. Произведение линейных операторов. Алгебра линейных операторов. Обратный линейный оператор. Критерий обратимости линейного оператора. Группа невырожденных линейных операторов.	2
19	Линейные операторы	Замены базисов	Матрицы перехода к новым базисам в пространствах отправления и прибытия. Теорема о замене базисов линейного преобразования. Теорема о замене базиса линейного оператора.	2
20	Линейные операторы	Характеристический многочлен	Характеристический многочлен линейного оператора. Теорема об инвариантности характеристического многочлена. Вычисление характеристического многочлена при помощи инвариантов. Теорема Гамильтона-Кэлли.	2
21	Линейные операторы	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Алгебраическая кратность собственного значения. Геометрическая кратность собственного значения. Инвариантные подпространства линейного оператора.	2
22	Линейные операторы	Диагонализация матрицы линейного оператора	Критерий диагоналируемости матрицы линейного оператора. Диагоналирующий базис. Геометрическая интерпретация диагонализации.	2
23	Квадратичные формы	Квадратичные формы	Алгебраические формы произвольных степеней. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.	2
24	Квадратичные формы	Знакоопределенность квадратичной формы	Определенные квадратичные формы. Полуопределенные квадратичные формы. Неопределенные квадратичные формы. Закон инерции квадратичных форм. Критерий Сильвестра.	2
25	Квадратичные формы	Кривые второго порядка	Каноническое уравнение эллипса. Каноническое уравнение гиперболы. Каноническое уравнение параболы. Вырожденные кривые второго порядка.	2
26	Квадратичные формы	Приведение кривой второго порядка к каноническому виду	Преобразование квадратичной формы кривой второго порядка. Приведение линейной формы кривой второго порядка. Геометрическая интерпретация приведения кривой второго порядка к каноническому виду.	2

27	Квадратичные формы	Эллипсоиды и многомерные эллипсоиды	Обобщение эллипса на многомерный случай. Приведение многомерного эллипсоида к каноническому виду. Главные оси многомерного эллипсоида.	2
28	Сингулярные разложения	Симметрические операторы	Определение симметрического оператора. Свойства симметрического оператора.	2
29	Сингулярные разложения	Ортогональные операторы	Определение ортогонального оператора. Свойства ортогонального оператора.	2
30	Сингулярные разложения	Сингулярные разложения в мультипликативной форме	Сингулярные числа. Левый и правый сингулярный базисы. Теорема о сингулярном разложении в мультипликативной форме.	2
31	Сингулярные разложения	Сингулярные разложения в аддитивной форме	Сингулярные разложения как суммы матриц единичного ранга.	2
32	Сингулярные разложения	Приложения сингулярных разложений	Понижение размерности регрессионной задачи при помощи сингулярного разложения в мультипликативной форме. Понижение ранга матрицы при помощи сингулярного разложения в аддитивной форме.	2
Итого за семестр:				32
Итого:				64

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Основы линейной алгебры	Полная матричная алгебра	Алгебраические структуры: группы, кольца, поля. Векторные пространства. Алгебры. Полная матричная алгебра и ее свойства.	2
2	Основы линейной алгебры	Определители	Определители второго и третьего порядков. Общее понятие определителя. Свойства определителя. Теорема о разложении определителя по строке или столбцу. Теорема о разложении определителя по чужой строке или чужому столбцу. Теорема Лапласа.	2

3	Основы линейной алгебры	Матричное обращение	Вырожденные и невырожденные матрицы. Критерий обратимости матрицы. Теорема о единственности обратной матрицы. Методы вычисления обратных матриц: метод присоединенной матрицы и метод Гаусса.	2
4	Основы линейной алгебры	Крамеровские линейные системы	Крамеровские линейные системы. Теорема о существовании и единственности решения крамеровской линейной системы. Методы решения крамеровских линейных систем: метод Крамера, метод Гаусса, метод матричного обращения.	2
5	Основы линейной алгебры	Ранг матрицы	Линейная зависимость и линейная независимость систем векторов. Определение ранга матрицы. Свойства ранга матрицы. Методы вычисления ранга матрицы: метод окаймляющих миноров и метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.	2
6	Основы линейной алгебры	Общий алгоритм решения линейных систем	Однородные и неоднородные линейные системы. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений. Общее решение неоднородной системы линейных уравнений.	2
7	Векторные пространства	Способы задания векторных пространств	Линейные оболочки. Базис линейной оболочки. Линейные системы. Фундаментальная система решений как базис векторного подпространства. Переход от одного способа задания векторного подпространства к другому.	2
8	Векторные пространства	Пересечения и суммы подпространств	Пересечение подпространств. Базис пересечения. Сумма подпространств. Базис суммы. Теорема о базисе суммы подпространств. Формула Грассмана. Прямая сумма подпространств.	2
9	Векторные пространства	Замена базиса	Матрица перехода. Теорема о замене базиса. Замена базиса и многочлен Тейлора.	2
10	Векторные пространства	Скалярные произведения	Аксиомы скалярного произведения. Матрица Грама. Связь скалярного произведения с углами между векторами. Ортогональность. Норма, индуцированная скалярным произведением. Стандартное скалярное произведение.	2
11	Векторные пространства	Ортогональность	Ортогональное дополнение. Теорема о разложении пространства при помощи ортогонального дополнения. Ортогональная проекция вектора на вектор. Ортогональная составляющая вектора относительно другого вектора.	2

12	Векторные пространства	Ортогонализация	Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Ортогональная проекция вектора на подпространство. Ортогональная составляющая вектора относительно подпространства.	2
13	Векторные пространства	Псевдорешения переопределенных систем	Переопределенные системы. Псевдорешение переопределенной системы методом ортогональных проекций. Псевдообратные матрицы. Псевдорешение переопределенных систем при помощи псевдообратных матриц. Вектор невязки. Погрешность псевдорешения.	2
14	Линейная регрессия	Линейная регрессия	Понятие стохастического прогнозирования. Модели, объекты и предикторы. Обучение модели. Прогноз как результат применения обученной модели. Линейная регрессия как псевдорешение переопределенной системы. Коэффициент детерминации.	2
15	Линейная регрессия	Анализ временных рядов	Временные ряды как частный случай множественной линейной регрессии.	2
16	Линейная регрессия	Регрессионные сплит-модели	Разбиение значений предикторов на классы. Частные коэффициенты детерминации и общий коэффициент детерминации.	2
Итого за семестр:				32
2 семестр				
17	Линейные операторы	Линейные преобразования	Линейные преобразования. Линейные операторы. Матрица линейного преобразования. Матрица линейного оператора. Ядро линейного оператора. Образ линейного оператора.	2
18	Линейные операторы	Действия с линейными операторами	Сумма линейных операторов. Скалярное кратное линейного оператора. Произведение линейных операторов. Алгебра линейных операторов. Обратный линейный оператор. Критерий обратимости линейного оператора. Группа невырожденных линейных операторов.	2
19	Линейные операторы	Замены базисов	Матрицы перехода к новым базисам в пространствах отправления и прибытия. Теорема о замене базисов линейного преобразования. Теорема о замене базиса линейного оператора.	2
20	Линейные операторы	Характеристический многочлен	Характеристический многочлен линейного оператора. Теорема об инвариантности характеристического многочлена. Вычисление характеристического многочлена при помощи инвариантов. Теорема Гамильтона-Кэлли.	2

21	Линейные операторы	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Алгебраическая кратность собственного значения. Геометрическая кратность собственного значения. Инвариантные подпространства линейного оператора.	2
22	Линейные операторы	Диагонализация матрицы линейного оператора	Критерий диагоналируемости матрицы линейного оператора. Диагоналирующий базис. Геометрическая интерпретация диагонализации.	2
23	Квадратичные формы	Квадратичные формы	Алгебраические формы произвольных степеней. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.	2
24	Квадратичные формы	Знакоопределенность квадратичной формы	Определенные квадратичные формы. Полуопределенные квадратичные формы. Неопределенные квадратичные формы. Закон инерции квадратичных форм. Критерий Сильвестра.	2
25	Квадратичные формы	Кривые второго порядка	Каноническое уравнение эллипса. Каноническое уравнение гиперболы. Каноническое уравнение параболы. Вырожденные кривые второго порядка.	2
26	Квадратичные формы	Приведение кривой второго порядка к каноническому виду	Преобразование квадратичной формы кривой второго порядка. Приведение линейной формы кривой второго порядка. Геометрическая интерпретация приведения кривой второго порядка к каноническому виду.	2
27	Квадратичные формы	Эллипсоиды и многомерные эллипсоиды	Обобщение эллипса на многомерный случай. Приведение многомерного эллипсоида к каноническому виду. Главные оси многомерного эллипсоида.	2
28	Сингулярные разложения	Симметрические операторы	Определение симметрического оператора. Свойства симметрического оператора.	2
29	Сингулярные разложения	Ортогональные операторы	Определение ортогонального оператора. Свойства ортогонального оператора.	2
30	Сингулярные разложения	Сингулярные разложения в мультипликативной форме	Сингулярные числа. Левый и правый сингулярный базисы. Теорема о сингулярном разложении в мультипликативной форме.	2
31	Сингулярные разложения	Сингулярные разложения в аддитивной форме	Сингулярные разложения как суммы матриц единичного ранга.	2

32	Сингулярные разложения	Приложения сингулярных разложений	Понижение размерности регрессионной задачи при помощи сингулярного разложения в мультипликативной форме. Понижение ранга матрицы при помощи сингулярного разложения в аддитивной форме.	2
Итого за семестр:				32
Итого:				64

4.4. Содержание самостоятельной работы

Учебные занятия не реализуются.

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Гельфанд, И.М. Лекции по линейной алгебре : учеб. / И. М. Гельфанд .- 4-е изд., доп..- М., Наука, 1971.- 271 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
2	Шафаревич, И.Р. Основные понятия алгебры / И. Р. Шафаревич .- 2-е изд., испр. и доп..- М., РХД, 2001.- 352 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
3	Окунев, Леопольд Яковлевич Высшая алгебра : учеб. для физ.-мат. специальностей пед. ин-тов [Текст] .- 2-е изд., перераб. и доп. .- Москва, Просвещение, 1966.- 335 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
-------	--------------	---------------	------------------------

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	"Интернет библиотека" Московского Центра непрерывного математического образования	http://ilib.mccme.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Высшая математика	http://www.lineyka.inf.ua/higher_math	Ресурсы открытого доступа
3	Математический институт имени В.А.Стеклова РАН	http://www.mi.ras.ru/	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Аудитория для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью

подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде

СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35, Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;

- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.01 «Алгебра»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.01 «Алгебра»**

Код и направление подготовки (специальность)	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Направленность (профиль)	Анализ данных в бизнес-аналитике
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования
Выпускающая кафедра	кафедра "Высшая математика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Высшая математика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	360 / 10
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знать: алгебраические, теоретико-вероятностные и статистические методы для использования в анализе больших данных	Знать Основные алгебраические структуры, фундаментальные концепции линейной алгебры.
		ОПК-1.2 Уметь: строить математические модели, отражающие закономерности и взаимосвязи между факторами больших данных	Уметь Выполнять алгебраические преобразования, исследовать их инварианты.
		ОПК-1.3 Владеть: алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей	Владеть Алгебраическими методами регрессионного анализа, преобразований пространств к главным направлениям.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основы линейной алгебры				
ОПК-1.1 Знать: алгебраические, теоретико-вероятностные и статистические методы для использования в анализе больших данных	Знать Основные алгебраические структуры, фундаментальные концепции линейной алгебры.	Экзамен	Да	Да
ОПК-1.2 Уметь: строить математические модели, отражающие закономерности и взаимосвязи между факторами больших данных	Уметь Выполнять алгебраические преобразования, исследовать их инварианты.	Экзамен	Да	Да

ОПК-1.3 Владеть: алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей	Владеть Алгебраическими методами регрессионного анализа, преобразований пространств к главным направлениям.	Экзамен	Да	Да
Векторные пространства				
ОПК-1.1 Знать: алгебраические, теоретико-вероятностные и статистические методы для использования в анализе больших данных	Знать Основные алгебраические структуры, фундаментальные концепции линейной алгебры.	Экзамен	Да	Да
ОПК-1.2 Уметь: строить математические модели, отражающие закономерности и взаимосвязи между факторами больших данных	Уметь Выполнять алгебраические преобразования, исследовать их инварианты.	Экзамен	Да	Да
ОПК-1.3 Владеть: алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей	Владеть Алгебраическими методами регрессионного анализа, преобразований пространств к главным направлениям.	Экзамен	Да	Да
Линейная регрессия				
ОПК-1.1 Знать: алгебраические, теоретико-вероятностные и статистические методы для использования в анализе больших данных	Знать Основные алгебраические структуры, фундаментальные концепции линейной алгебры.	Экзамен	Да	Да
ОПК-1.2 Уметь: строить математические модели, отражающие закономерности и взаимосвязи между факторами больших данных	Уметь Выполнять алгебраические преобразования, исследовать их инварианты.	Экзамен	Да	Да
ОПК-1.3 Владеть: алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей	Владеть Алгебраическими методами регрессионного анализа, преобразований пространств к главным направлениям.	Экзамен	Да	Да
Линейные операторы				
ОПК-1.1 Знать: алгебраические, теоретико-вероятностные и статистические методы для использования в анализе больших данных	Знать Основные алгебраические структуры, фундаментальные концепции линейной алгебры.	Экзамен	Да	Да
ОПК-1.2 Уметь: строить математические модели, отражающие закономерности и взаимосвязи между факторами больших данных	Уметь Выполнять алгебраические преобразования, исследовать их инварианты.	Экзамен	Да	Да

ОПК-1.3 Владеть: алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей	Владеть Алгебраическими методами регрессионного анализа, преобразований пространств к главным направлениям.	Экзамен	Да	Да
Квадратичные формы				
ОПК-1.1 Знать: алгебраические, теоретико-вероятностные и статистические методы для использования в анализе больших данных	Знать Основные алгебраические структуры, фундаментальные концепции линейной алгебры.	Экзамен	Да	Да
ОПК-1.2 Уметь: строить математические модели, отражающие закономерности и взаимосвязи между факторами больших данных	Уметь Выполнять алгебраические преобразования, исследовать их инварианты.	Экзамен	Да	Да
ОПК-1.3 Владеть: алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей	Владеть Алгебраическими методами регрессионного анализа, преобразований пространств к главным направлениям.	Экзамен	Да	Да
Сингулярные разложения				
ОПК-1.1 Знать: алгебраические, теоретико-вероятностные и статистические методы для использования в анализе больших данных	Знать Основные алгебраические структуры, фундаментальные концепции линейной алгебры.	Экзамен	Да	Да
ОПК-1.2 Уметь: строить математические модели, отражающие закономерности и взаимосвязи между факторами больших данных	Уметь Выполнять алгебраические преобразования, исследовать их инварианты.	Экзамен	Да	Да
ОПК-1.3 Владеть: алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей	Владеть Алгебраическими методами регрессионного анализа, преобразований пространств к главным направлениям.	Экзамен	Да	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Формы текущего контроля успеваемости

Перечень, подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: знаний, умений, владений) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств, представлены в рабочей программе дисциплины в п.1.

В рамках дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы:

- выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)
- подготовка к экзаменам.

Рекомендуемая литература по изучаемым темам предлагается в п.5 рабочей программы. Для поиска материалов по темам студент использует учебники, дополнительную литературу, ресурсы сети интернет.

Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Формы промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену (семестр 1)

1. Функция. Способы задания. Область определения, область значений, график функции. Основные характеристики функции..
2. Предел функции. Основные определения. Односторонние пределы.
3. Основные теоремы о пределах.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Операции с ними.
5. Неопределенности $\left[\frac{0}{0} \right]$, $\left[\frac{\infty}{\infty} \right]$, $[\infty - \infty]$, $[0\infty]$. Их раскрытие.
 $\left[\frac{0}{\infty} \right]$ $\left[\frac{\infty}{0} \right]$

6. Первый и второй замечательные пределы.
7. Эквивалентные бесконечно малые функции.
8. Непрерывность функции. Необходимое и достаточное условие непрерывности функции в точке.
9. Основные свойства непрерывных функций.
10. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.
11. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.
12. Дифференцируемость функции. Связь с непрерывностью.
13. Основные правила дифференцирования.
14. Таблица производных основных элементарных функций.
15. Производная показательной-степенной функции.
16. Логарифмическое дифференцирование.
17. Функции, заданные параметрически и их производная.
18. Функции, заданные неявно и их производная.
19. Дифференциал функции, его геометрический смысл.
20. Производные и дифференциалы высших порядков.
21. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их геометрическая интерпретация.
22. Правило Лопиталя.
23. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
24. Точки локального экстремума. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.
25. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
26. Асимптоты графика функции.
27. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Его свойства.
28. Методы интегрирования: разложения, подведения под знак дифференциала, подстановки, интегрирования по частям.
29. Интегрирование рациональных дробей.
30. Интегрирование тригонометрических функций.
31. Интегрирование иррациональных функций.
32. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница.
33. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
34. Приложения определенного интеграла: вычисление площади плоской фигуры, вычисление длины дуги плоской кривой, вычисление объема тела вращения, вычисление площади поверхности тела вращения.\
35. Несобственные интегралы.
36. Функция двух переменных. Ее область определения и график.
37. Предел функции двух переменных. Непрерывность и точки разрыва.
38. Частные производные первого порядка, их геометрический смысл.
39. Полный дифференциал функции двух переменных.
40. Дифференцирование сложной функции.
41. Дифференцирование неявной функции.
42. Частные производные высших порядков.
43. Экстремумы функции двух переменных.
44. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных.

Экзамен проводится в устной и письменной форме. Экзаменационный билет содержит 5 вопросов из различных разделов дисциплины, из которых 2 – теоретических и 3 – практических.

Практические задания к экзамену составлены аналогично заданиям из контрольных работ по всем темам изученных разделов дисциплины.

Пример формирования билета:

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования Самарский
государственный технический
университет



ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Алгебра»

ИИЭиГО

Кафедра высшей
математики

Курс I (семестр 1)

Направление: 02.03.03 Математическое обеспечение и
администрирование информационных систем

Профиль подготовки: Анализ данных в бизнес-аналитике

СОСТАВ БИЛЕТА

1. Функция. Понятие функции. Способы задания. Область определения. Основные характеристики функции.

2. Экстремумы функции двух переменных

3. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\ln(1 - 4x)}$

4. Найти производную данной функции $y = (\sin 2x)^{x^3}$.

5. Вычислить интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin x + \operatorname{tg} x}{\cos^2 x} dx$.

СОСТАВИЛ:

“УТВЕРЖДАЮ” зав. кафедрой ВМ

Дата: / ____ / ____ / 20__ г.

Дата: / ____ / ____ / 20__ г.

Вопросы к экзамену (семестр 2)

1. Двойные интегралы. Основные свойства.
2. Вычисление двойных интегралов.
3. Двойной интеграл в полярных координатах.
4. Тройные интегралы. Основные свойства.
5. Вычисление тройных интегралов.
6. Тройной интеграл в цилиндрических координатах.
7. Тройной интеграл в сферических координатах.
8. Криволинейные интегралы первого рода
9. Вычисление криволинейных интегралов первого рода
10. Криволинейные интегралы второго рода
11. Формула Грина.
12. Вычисление криволинейных интегралов второго рода.
13. Ряды. Основные определения.
14. Основные теоремы о сходимости рядов.
15. Теоремы сравнения рядов.
16. Необходимый признак сходимости рядов.
17. Достаточный признак Даламбера.
18. Радикальный признак Коши.
19. Интегральный признак Коши.
20. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
21. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости рядов.

22. Функциональные ряды. Признак равномерной сходимости Вейерштрасса.
23. Свойства равномерно сходящихся рядов.
24. Степенные ряды. Теорема Абеля.
25. Интервалы сходимости степенных рядов.
26. Ряд Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора.
27. Вычисление определенных интегралов с помощью рядов.

Экзамен проводится в устной и письменной форме. Экзаменационный билет содержит 5 вопросов из различных разделов дисциплины, из которых 2 – теоретических и 3 – практических.

Практические задания к экзаменам и зачету составлены аналогично заданиям из контрольных работ по всем темам изученных разделов дисциплины.

Пример формирования билета:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Самарский государственный технический университет	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Алгебра»
	ИИЭиГО Кафедра высшей математики Курс I (семестр 2) Направление: 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем Профиль подготовки: Анализ данных в бизнес-аналитике
СОСТАВ БИЛЕТА	
1. Вычисление криволинейных интегралов первого рода 2. Признаки сравнения рядов 3. Сменить порядок интегрирования и найти площадь области интегрирования	
$\int_0^1 dy \int_{y^2-1}^{1-y} f(x, y) dx.$	
4. Вычислите интеграл $\int_L (x+y)dx + (x-y)dy$, L – ломаная $y = x$ от точки $A(-1,1)$ до точки $B(1,1)$	
5. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+1}{n!}$	
СОСТАВИЛ: _____	“УТВЕРЖДАЮ” зав. кафедрой ВМ _____
Дата: / ____ / ____ / 20__ г.	Дата: / ____ / ____ / 20__ г.

Тестовые задания для промежуточной аттестации

по дисциплине Б1.О.02.01 Алгебра

направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и

администрирование информационных систем

профиль "Анализ данных в бизнес-аналитике"

год приема на образовательную программу 2026

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности				
1	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Матричное умножение: 1. коммутативно 2. некоммутативно 3. антикоммутативно 4. среди вариантов 1, 2, 3 нет верного ответа	2	1	1
2	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Матричная сумма: 1. коммутативна 2. некоммутативна 3. антикоммутативна 4. среди вариантов 1, 2, 3 нет верного ответа	1	1	1
3	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Матричная алгебра: 1. содержит делители нуля 2. не содержит делителей нуля 3. содержит правые делители нуля, но не содержит левые 4. содержит левые делители нуля, но не содержит правые	1	1	1
4	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа. Неоднородная система линейных алгебраических уравнений: 1. всегда совместна 2. всегда удовлетворяет теореме Кронекера-Капелли 3. не всегда совместна 4. не всегда удовлетворяет теореме Кронекера-Капелли	3, 4	1	1
5	Установите соответствие между терминами и определением 1. Множество всех решений линейной однородной системы 2. Множество всех решений линейной неоднородной системы А. Линейная оболочка векторов из фундаментальной системы решений, дополненная каким-либо частным решением В. Линейная оболочка векторов из фундаментальной системы решений	1В, 2А	1	1
6	Установите соответствие между терминами и определением 1. Столбцы вырожденной матрицы 2. Строки вырожденной матрицы 3. Столбцы невырожденной матрицы 4. Строки невырожденной матрицы А. Линейно зависимы В. Линейно независимы	1А, 2А, 3В, 4В	1	1
7	Установите соответствие между терминами и определением 1. Сумма и произведение диагональных матриц 2. Сумма и произведение верхних треугольных матриц 3. Сумма и произведение нижних треугольных матриц А. Верхняя треугольная матрица В. Нижняя треугольная матрица С. Диагональная матрица	1С, 2А, 3В	1	1
8	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Набор векторов является линейно зависимым, если: 1. его обращает в ноль только тривиальная линейная	2	2	1

	комбинация 2. существует нетривиальная линейная комбинация, которая обращает его в ноль 3. его обращает в ноль любая нетривиальная линейная комбинация 4. среди вариантов 1, 2, 3 нет верного ответа			
9	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Ортогональная проекция вектора на подпространство является: 1. подпространством 2. скаляром 3. вектором 4. объединением конечного набора векторов	3	2	1
10	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Ортогональная проекция вектора на подпространство вычисляется как: 1. сумма проекция на базис 2. сумма проекций на ортогональный базис 3. ортогональное дополнение к ортогональной составляющей 4. среди вариантов 1, 2, 3 нет верного ответа	2	2	1
11	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа. Вектор после нормализации 1. меняет направление на противоположное 2. приобретает единичную длину 3. сохраняет свое направление 4. меняет направление на ортогональное	2, 3	2	1
12	Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа. Ненулевое ортогональное дополнение к подпространству L: 1. является подмножеством пространства L 2. является подпространством 3. содержит векторы, ортогональные по отношению к векторам пространства L 4. содержит векторы, линейно независимые по отношению к векторам пространства L	2, 3, 4	2	1
13	Установите соответствие между терминами и определением 1. Крамеровская линейная система 2. Переопределенная линейная система A. Точного решения не существует B. Точное решение существует, причем, оно единственно	1B, 2A	2	1
14	Установите соответствие между терминами и определением 1. Признак регрессионной задачи 2. Объект регрессионной задачи 3. Целевая функция регрессионной задачи A. Строка дата-фрейма B. Столбец дата-фрейма	1B, 2A, 3B	2	1
15	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Образ линейного отображения: 1. лежит в пространстве отправления 2. лежит в пространстве прибытия 3. лежит в пересечении пространств отображения и прибытия 4. лежит в сумме пространств отображения и прибытия	2	3	1
16	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Действие линейного оператора в матричной форме осуществляется: 1. умножением матрицы линейного оператора на вектор-	4	3	1

	строку справа 2. умножением матрицы линейного оператора на вектор-столбец слева 3. умножением матрицы линейного оператора на вектор-строку слева 4. умножением матрицы линейного оператора на вектор-столбец справа			
17	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Алгебраическая кратность собственного значения — это: 1. размерность собственного подпространства 2. кратность корня характеристического многочлена 3. число различных собственных значений 4. среди вариантов 1, 2, 3 нет верного ответа	2	3	1
18	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа. При переходе к новому базису 1. определитель матрицы не изменяется 2. определитель матрицы меняется в зависимости от знака определителя матрицы перехода 3. след матрицы не изменяется 4. след матрицы изменяется в зависимости от знака следа матрицы перехода	1, 3	3	1
19	Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа. К инвариантам линейного оператора относятся: 1. ранг его матрицы 2. определитель его матрицы 3. след его матрицы 4. компоненты его матрицы	1, 2, 3	3	1
20	Установите соответствие между терминами и определением 1. Поворот 2. Симметрия 3. Масштабирование А. Оператор может быть приведен к диагональной форме В. Оператор не может быть приведен к диагональной форме	1В, 2А, 3А	3	1
21	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Квадратичная форма — это: 1. однородный многочлен 2. неоднородный многочлен 3. линейная комбинация переменных 4. однородный многочлен второй степени	4	4	2
22	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Матрица квадратичной формы: 1. вырожденная 2. невырожденная 3. симметричная 4. ортогональная	3	4	2
23	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Канонический вид квадратичной формы: 1. определяется однозначно 2. определяется однозначно с точностью до перестановки переменных 3. определяется однозначно с точностью до знака 4. среди вариантов 1, 2, 3 нет верного ответа	2	4	2
24	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Диагонализирующий базис квадратичной формы: 1. является ортогональным, но не ортонормированным	2	5	2

	2. является ортонормированным 3. не является ортогональным 4. среди вариантов 1, 2, 3 нет верного ответа			
25	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. При переходе к новому базису определенность квадратичной формы: 1. не изменяется 2. изменяется на противоположный в зависимости от знака определителя матрицы перехода 3. изменяется на противоположный вне зависимости от знака определителя матрицы перехода 4. среди вариантов 1, 2, 3 нет верного ответа	1	5	2
26	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Если в уравнении кривой второго порядка квадратичная форма положительно определена, то кривая является: 1. эллипсом 2. гиперболой 3. параболой 4. среди вариантов 1, 2, 3 нет верного ответа	1	5	2
27	Установите соответствие между терминами и определением 1. Правые сингулярные векторы 2. Левые сингулярные векторы А. образуют базис в пространстве прибытия В. образуют базис в пространстве отправления	1В, 2А	6	2
	Установите соответствие между терминами и определением 1. Столбцы матрицы образуют ортонормированный базис 2. Матрица такова, что матричное обращение совпадает с транспонированием 3. Элементы, симметричные относительно главной диагонали, равны между собой А. Симметричная матрица В. Ортогональная матрица	1В, 2В, 3А	6	2
29	Установите соответствие между терминами и определением 1. Центрирование данных 2. Нормирование данных А. Изменяется разброс данных В. Центр облака данных перемещается в ноль	1В, 2А	6	2

**Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на
промежуточной аттестации**

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся

- не справился с ответом на теоретические вопросы билета, допустил существенные ошибки;
- при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений материала;
- не смог ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем;
- не выполнил практические задания или при их выполнении допустил существенные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся

- демонстрирует знания по предмету, теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;
- правильно (фрагментарно) отвечает на теоретические вопросы;
- выполнил 2 письменных практических задания, допустив при этом арифметические ошибки.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся

- демонстрирует систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников, теорию связывает с практикой, другими темами данного курса;
- правильно, аргументировано отвечает на все теоретические вопросы;
- выполнил без ошибок два из трех письменных практических заданий.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся

- демонстрирует глубокие систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников, теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;
- правильно, аргументировано отвечает на два теоретических вопроса;
- выполнил без ошибок три письменных практических задания.