МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
_____ В.Г. Шубаева
«24» июня 2023 г.

Линейная алгебра

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки/ *Специальность*	*09.03.03 Прикладная информатика*
Направленность (профиль) программы/ *Специализация*	*Управление бизнес-процессами и проектами*
Уровень высшего образования	*Бакалавриат*
Форма обучения	*очная*
Год набора	*2023*

Составитель*(и)*:

к.э.н, Игнатова Светлана Евгеньевна
Старший преподаватель, Варфоломеева Галина Борисовна

Часов по учебному плану	144	**Виды контроля в семестрах:**
в том числе:		
контактная работа	64	Экзамен: семестр 1
самостоятельная работа	44	
практическая подготовка	0	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины:

Семестр:	1
Вид занятий	Часы
Лекционные занятия	36
Практические занятия	28
Лабораторные работы	
Итого аудиторных часов	**64**
Самостоятельная работа	44
Часы на контроль	36
Итого академических часов	**144**
Общая трудоемкость в зачетных единицах	**4**

Санкт-Петербург
2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 3

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ* 3

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 5

5.1 Рекомендуемая литература 5

5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства 5

5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД) 5

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 6

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 8

8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 9

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ 10

1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации 10

1.2 Темы письменных работ 13

1.3 Контрольные точки 13

1.4 Другие объекты оценивания 13

1.5 Самостоятельная работа обучающегося 13

1.6 Шкала оценивания результата 14

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель:	Изложить необходимый математический аппарат и привить студентам навыки его использования при анализе и решении экономических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О Линейная алгебра относится к обязательной части Блока 1.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции выпускника	**Код и наименование индикатора достижения компетенций**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 - Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	Знать: основные математические понятия, используемые при создании математических моделей социально-экономических процессов. Уметь: применять методы математического моделирования для анализа социально-экономических процессов. Владеть: математическими инструментами, применяемыми для анализа социально-экономических задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ*

Номер и наименование тем и/или разделов/тем	**Содержание дисциплины**	**Объем дисциплины (академические часы)**			
		Контактная работа			**СРО**
		ЗЛТ	**ПЗ**	**ЛР**	
Тема 1. Геометрические векторы.	Определение геометрических векторов, линейные операции, линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, базисы, координаты вектора, действия с векторами в координатах.	4	2		4
Тема 2. Умножение геометрических векторов.	Скалярное произведение, определение и формула в ортонормированном базисе.	8	2		4
Тема 3. Метод координат.	Декартовы координаты на прямой, на плоскости и в пространстве. Преобразование координат на плоскости. Формула длины отрезка. Формула	4	4		10

	деления отрезка в заданном отношении. Полярные координаты. Определение полярных координат на плоскости, их связь с декартовыми координатами. Уравнения прямой на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой на плоскости. Анализ общего уравнения прямой на плоскости. Вывод уравнения плоскости, его анализ. Вывод уравнений прямой в пространстве.				
Тема 4. Кривые второго порядка.	Определения окружности, эллипса, гиперболы и параболы, вывод их уравнений и их характеристики.	2	2		4
Тема 5. Векторное пространство.	Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис пространства Rn. Определение n-мерного вектора. Линейные операции над n-мерными векторами. Определение линейного векторного пространства Rn. Скалярное произведение n-мерных векторов. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис пространства Rn. Координаты вектора в базисе.	4	1		2
Тема 6. Матрицы и действия над ними.	Определение матрицы. Линейные операции над матрицами. Перемножение матриц.	2	1		2
Тема 7. Определители.	Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей. Теорема Лапласа.	2	2		2
Тема 8. Ранг матрицы.	Определение ранга матрицы. Способы вычисления ранга матрицы.	2	4		2
Тема 9. Обратная матрица.	Определение обратной матрицы. Необходимое и достаточное условия существования обратной матрицы. Единственность обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы.	2	2		2
Тема 10. Системы линейных уравнений.	Системы линейных уравнений: основные определения. Решение систем линейных уравнений с квадратной матрицей при помощи обратной матрицы. Метод Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.	2	4		8
Тема 11. Собственные векторы и собственные числа матрицы.	Определение собственных чисел и собственных векторов матрицы. Характеристический многочлен матрицы. Вычисление собственных чисел и собственных векторов матрицы.	2	2		2
Тема 12. Комплексные числа.	Алгебраическая и тригонометрическая форма записи. Модуль и аргумент. Операции с комплексными числами.	2	2		2
Контроль:					**36**
Всего по дисциплине:		**36**	**28**	**0**	**44**

*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Рекомендуемая литература

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Электронные ресурсы
Красс, М. С. Математика в экономике. Базовый курс : учебник для бакалавров / М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 470 с.	https://urait.ru/viewer/matema ... -ekonomike-bazovyy-kurs-426158
Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.] ; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с.	https://znanium.com/read?id=341261
Общий курс высшей математики для экономистов : учебник / под общ. ред. В.И. Ермакова. — Москва : ИНФРА-М, 2010. — 656 с.	https://znanium.com/read?id=124945
Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 304 с.	https://znanium.com/read?id=376717
Шипачев, В. С. Высшая математика: Учебник / Шипачев В.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 479 с.	https://znanium.com/read?id=270419
Математика : учебное пособие / [С.Е.Игнатова и др.] ; под ред. С.Е.Игнатовой ; Министерство образования и науки Рочссийской Федерации, Санкт-Петербургский гос. экономический ун-т, Кафедра высшей математики. Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2016.	http://opac.unecon.ru/elibrary ... B0%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf

5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства

- 7-Zip
- ОС Альт образование 10
- LibreOffice

5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД/ ИСС
1.	Электронная библиотека Grebennikon.ru – www.grebennikon.ru
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARRY – www.elibrary.ru
3.	Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru
4.	База данных ПОЛПРЕД Справочники – www.polpred.com

5.	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary www.oecd-ilibrary.org
6.	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.consultant.ru)
7.	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru)
8.	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.kodeks.ru)
9.	Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru
10.	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru
11.	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com
12.	Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование учебных аудиторий, перечень	**Адрес (местоположение) учебных аудиторий**
Ауд. 1047 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 42 посадочных мест (парт 21шт.), рабочее место преподавателя, доска меловая 1 шт. (3-х секционная), кафедра 1шт., стул к/з - 2шт. Переносной мультимедийный комплект: Ноутбук HP 250 G6 1WY58EA, Мультимедийный проектор LG PF1500G. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 1062 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32,

промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 42 посадочных места, рабочее место преподавателя, кафедра - 1 шт., доска маркерная - 1 шт., стол - 1 шт., кафедра - 1 шт., стул изо - 1 шт., Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz/4Gb/500Gb/Acer V193 19" - 1 шт., Мультимедийный проектор Epson EB-450Wi - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 1066 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 74 посадочных места, рабочее место преподавателя, доска меловая - 1 шт., стол - 1 шт., кафедра - 1 шт., Smart Телевизор LE43K6500U Размер экрана-42" - 1 шт. Переносной мультимедийный комплект: Ноутбук HP 250 G6 1WY58EA, Мультимедийный проектор LG PF1500G. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 0003 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) с применением вычислительной техники). Оборудован мультимедийным комплексом. Оборудован мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 25 посадочных мест, рабочее место преподавателя, стол - 1 шт., доска маленькая меловая - 1 шт., доска маркерная на колесиках - 1 шт., кафедра - 1 шт., вешалка стойка - 3 шт., жалюзи - 2 шт., Компьютер I5-7400/8Gb/1Tb/DELL S2218H - 24 шт., Интерактивная доска ScreenMedia OP78 с мобильной стойкой и крепеж для проектора - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 2021 Лаборатория "Лабораторный комплекс"Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 22 посадочных места (22 компьютерных стола, черных кресел 22шт.) Учебная мебель на 42 посадочных мест (парт 21 шт.,) рабочее место преподавателя (компьютерный стол 1шт.)доска, меловая 3-х секционная 1шт., доска маркерная на колесиках 1 ш., часы 1 шт., кафедра 1шт., стол 1шт., тумбочка 1шт., стул изо 4шт., вешалка стойка 2шт., жалюзи 3шт. Компьютер i5-8400/8GB/500GB_SSD/Viewsonic VA2410-mh - 23 шт., Установка демонстрационных учебных фильмов - 1 шт., Компьютер в комплектации системный блок Intel pentium x2 g3250 клавиатура+мышь L (жесткий диск500gb,монитор philips 21.5') - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться со следующими документами:

– учебно-методической документацией;

– локальными нормативными актами, регламентирующими основные вопросы организации и осуществления образовательной деятельности, в том числе регламентирующие порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;

– графиком консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава.

Уровень и глубина освоения дисциплины определяются активной и систематической работой обучающихся на лекционных занятиях, занятиях семинарского типа, выполнением самостоятельной работы, в том числе в части выделения наиболее значимых и актуальных проблем для дальнейшего изучения. Особым условием качественного освоения дисциплины является эффективная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком учебного процесса.

При подготовке к учебным занятиям обучающимся предоставляется возможность посещения консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава СПбГЭУ согласно расписанию, установленному в графике консультаций.

Аудиторная и внеаудиторная работа обучающихся должна быть направлена на формирование:

- фундаментальных основ мировоззрения обучающихся и естественнонаучного познания;
- базисных знаний, соответствующих направлению подготовки и заявленной профессиональной области, формирующих целевую и профессиональную основу для подготовки кадров;
- профессиональных компетенций ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда;
- индивидуальной траектории посредством освоения уникального набора профессиональных компетенций дополняющих компетентностную модель обучающегося, за счет ориентации на конкретные профессиональные специализированные области знаний, определяемые представителями рынка труда;
- метанавыков обучающихся, таких как: командная работа и лидерство, анализ данных, цифровые навыки, разработка и реализация проектов, межкультурное взаимодействие.

8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Прямоугольная система координат на плоскости. Вычисление длины отрезка. Вычисление координат точки, делящий отрезок в заданном отношении.

2. Векторы на плоскости. Операции с векторами. Условия параллельности и перпендикулярности векторов.

3. Скалярное произведение векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты.

4. Уравнения прямой на плоскости, содержащие угловой коэффициент.

5. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках. Общее уравнение прямой на плоскости.

6. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых, точка пересечения прямых, расстояние от точки до прямой.

7. Уравнения плоскости в пространстве.

8. Основные задачи на плоскость в пространстве.

9. Уравнения прямой в пространстве.

10. Основные задачи на прямую линию в пространстве.

11. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве.

12. Окружность и эллипс.

13. Гипербола и парабола.

14. Полярные координаты. Связь между прямоугольными и полярными координатами.

15. Виды матриц. Операции над матрицами, их свойства.

16. Определители 1, 2 и 3 порядков. Теорема Лапласа. Свойства определителей.

17. Обратная матрица, свойства обратных матриц. Алгоритмы нахождения обратной матрицы.

18. Ранг матрицы, свойства рангов матриц. Нахождение ранга матрицы.

19. Системы линейных уравнений: основные понятия, формы записи. Теорема Кронекера–Капелли, следствия из нее.

20. Решение систем линейных уравнений с квадратной матрицей. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.

21. n-мерный вектор, линейные операции над n-мерными векторами. Определение линейного векторного пространства $\boldsymbol{R^n}$. Скалярное произведение n-мерных векторов.

22. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис пространства $\boldsymbol{R^n}$. Координаты вектора в базисе.

23. Собственные числа и собственные векторы матрицы.

Примеры типовых заданий решаемых задач

1. В декартовой системе координат заданы три точки $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$, $C(x_C, y_C)$, причем никакие две из них не совпадают. Верно утверждение…

1) Если $x_A + x_B = -3$, а $y_A + y_B = -2$, то середина отрезка AB не лежит во второй четверти.

2) Если прямая AB пересекает ось ординат, то $y_A = y_B$.

3) Если точка C лежит на отрезке AB и $y_A < y_C$, то $y_A > y_B$.

4) Если $y_A \cdot y_B = -3$, то отрезок AB не пересекает ось абсцисс.

5) Если отрезок AB проходит через начало координат, то $y_A \cdot y_B > 0$.

2. Даны длины векторов $|\vec{a}| = \sqrt{2}$, $|\vec{b}| = \sqrt{3}$, $|\vec{a} + \vec{b}| = 3$. Найти скалярное произведение $(7\vec{a} - \vec{b}) \cdot (2\vec{a} + \vec{b})$.

3. Даны точки $A(-2; 0)$, $B(3; -1)$, $C(1; -2)$. Найти уравнения сторон треугольника ABC и уравнение высоты, опущенной из вершины A на сторону BC.

4. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую $\frac{x+2}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-1}{-2}$ и точку $M(-1; 1; -1)$.

5. Найти наименьшее из расстояний от точки $A(3; 3)$ до точек окружности $x^2 + y^2 - 16x - 30y + 225 = 0$.

6. Точка A в декартовой системе координат имеет координаты (5; 3). Найти полярный радиус точки A, если центр полярной системы координат O находится в точке (2; 3) , а полярная ось совпадает с положительным направлением оси абсцисс.

7. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = (5; -1; 4)$ и $\vec{b} = (1; 2; 1)$

8. Для матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ и $E = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ справедливы утверждения:

1) $(AB)^{\mathrm{T}} = B \cdot A$.

2) $(A - B)^{\mathrm{T}} \neq (B + E)$.

3) $(A - 2B)^{\mathrm{T}} = 2E$.

4) $A \cdot B = A^{\mathrm{T}} \cdot B^{\mathrm{T}}$.

5) $B^2 = E$.

9. Найти координаты точки пересечения прямых, заданных уравнениями:

$$9x - 2y = -3,\ \ 7x + 3y = 25.$$

10. Найти сумму элементов главной диагонали матрицы $C = A \cdot B$, если

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & -4 \\ 2 & 0 & 5 \\ -2 & 6 & 3 \end{pmatrix},\ B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ -7 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}.$$

11. Найти величину определителя $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 \\ 3 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$.

12. Найти стоящий на пересечении третьей строки и второго столбца элемент матрицы, обратной к матрице $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

13. Для системы трех уравнений с двумя неизвестными x_1, x_2

$$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 = -2, \\ x_1 + 7x_2 = 6, \\ 3x_1 - 11x_2 = -14 \end{cases}$$

найти разность $x_1 - x_2$ чисел x_1, x_2, удовлетворяющих этой системе.

14. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} -4 & -6 & 0 \\ 3 & 5 & 0 \\ 3 & 6 & -1 \end{pmatrix}$. Найти значение параметра α, при котором вектор $X = \begin{pmatrix} -1 \\ \alpha \\ 1 \end{pmatrix}$ является собственным вектором матрицы A, соответствующим собственному значению $\lambda = 2$.

15. Найти собственные числа матрицы $A = \begin{pmatrix} -3 & 8 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$.

1.2 Темы письменных работ

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

1.3 Контрольные точки

Номер контрольной точки	Тип контрольной точки	Способ проведения	Номера тем
1	Контрольное тестирование	с помощью технических средств и информационных систем	1-5
2	Контрольное тестирование	с помощью технических средств и информационных систем	6-12
3	Текущий контроль	с помощью технических средств и информационных систем	1-12

1.4 Другие объекты оценивания

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

1.5 Самостоятельная работа обучающегося

Наименования самостоятельной работы	Номера тем
Подготовка к лекционным и практическим занятиям	1-12
Подготовка к экзамену	1-12

1.6 Шкала оценивания результата

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения **по дисциплине** регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе.
Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся:**

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен (или дифференцированный зачет), итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

Баллы	Оценка
<=54	неудовлетворительно
55-69	удовлетворительно
70-84	хорошо
>=85	отлично

Шкала оценивания результата

2 (балл до 54)	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат.
3 (балл 55-69)	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер.
4 (балл 70-84)	Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения.
5 (балл 85-100)	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Продемонстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход.