

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
методической работе

_____/Шубаева В.Г./

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) программы	Цифровизация экономической деятельности
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составители: _____ / к.ф.-м.н. доцент Чернэуцану Т. В.

_____ / ст. преподаватель Коростелева О. Н.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины
«ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»

образовательной программы направления подготовки 09.03.02
Информационные системы и технологии, направленность: Цифровизация
экономической деятельности (бакалавриат)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры Высшей математики методического совета факультета
Информатики и прикладной математики

протокол № ____ от « ____ »
Заведующий кафедрой

2020г.

протокол № ____ от « ____ »
Председатель МСФ

2020г.

_____/Савинов Г.В.

_____/Лебедева Л.Н.

Руководитель ОПОП
(соответствие содержания тем результатам
освоения ОПОП)

_____/ Коршунов И. Л.

Директор Библиотеки
(учебно-методическое обеспечение)

_____/Никитина О.В.

Сотрудник УМУ
(нормоконтроль)

_____/_____/

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	5
4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА	8
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	9
7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины	9
7.2. Организация самостоятельной работы.....	10
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	10
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса	11
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	12
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	14

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины	ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА
Цель дисциплины	Цель дисциплины: изложить необходимый математический аппарат и привить студентам навыки его использования при анализе и решении экономических задач.
Планируемые результаты обучения	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
Тематическая направленность дисциплины	Тема 1. Метод координат и его приложения. Тема 2. Основы векторной алгебры. Тема 3. Уравнения прямой на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Тема 4. Кривые второго порядка. Тема 5. Полярные координаты. Тема 6. Матрицы и действия над ними. Тема 7. Определители и их свойства. Тема 8. Обратная матрица. Тема 9. Ранг матрицы. Тема 10. Системы линейных уравнений. Тема 11. Пространство R^n . Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис пространства R^n . Тема 12. Собственные числа и собственные векторы матрицы Тема 13 Линейная балансовая модель.
Кафедра	Высшей математики

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: изложить необходимый математический аппарат и привить бакалаврам навыки его использования при анализе и решении профессиональных задач.

Задачи: познакомить бакалавров с математическими методами, дающими возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из области их будущей деятельности; развитие логического, математического и алгоритмического мышления, способствование формированию умений и навыков самостоятельного анализа и исследования профессиональных проблем, развитию стремления к научному поиску путей совершенствования своей работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.02 «Линейная алгебра» относится к обязательной части Блока 1 РУП ОПОП, и является обязательной для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции выпускника	Этапы формирования компетенций	Планируемые результаты обучения/индикаторы достижения компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения.	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему, аргументированно формирует	Знать: основные математические понятия, используемые при создании математических моделей социально-экономических процессов

	собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	Уметь: применять методы математического моделирования для анализа социально-экономических процессов Владеть: математическими инструментами, применяемыми для анализа социально-экономических задач
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, из которых 36 часов самостоятельной работы студента согласно РУП, отводится на подготовку и защиту экзамена.

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 1 семестр.

Распределение фонда времени по темам дисциплины по очной форме обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени по темам дисциплины

Номер и наименование тем	Объем дисциплины (ак. часы)				Формы текущего контроля успеваемости
	Контактная работа			СРО	
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР		
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Метод координат и его приложения.	1	2		4	Рубежный контроль
Тема 2. Основы векторной алгебры.	1	2		4	Рубежный контроль
Тема 3. Уравнения прямой на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве.	2	6		8	Рубежный контроль
Тема 4. Кривые второго порядка.	2	4		8	Рубежный контроль
Тема 5. Полярные координаты.	1	2		4	Рубежный контроль
Тема 6. Матрицы и действия над ними.	1	2		4	Рубежный контроль
Тема 7. Определители и их свойства.	2	4		6	Рубежный контроль

Тема 8. Обратная матрица.	1	4		6	Рубежный контроль
Тема 9. Ранг матрицы.	1	2		4	Рубежный контроль
Тема 10. Системы линейных уравнений.	3	8		8	Рубежный контроль
Тема 11. Пространство R^n . Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис пространства R^n .	3	4		8	Рубежный контроль
Тема 12. Собственные числа и собственные векторы матрицы	2	2		6	Рубежный контроль
Тема 13. Линейная балансовая модель.	2	4		6	Рубежный контроль
Промежуточная аттестация: экзамен				36	
Всего за семестр:	22	46		112	

5. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Метод координат и его приложения.

Декартовы координаты на прямой, на плоскости и в пространстве. Преобразование координат на плоскости. Формула длины отрезка. Формула деления отрезка в заданном отношении.

Тема 2. Основы векторной алгебры.

Геометрическое и алгебраическое определение вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства.

Тема 3. 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.

Тема 5. Полярные координаты.

Определение полярных координат на плоскости, их связь с декартовыми координатами.

Тема 6. Матрицы и действия над ними.

Определение матрицы. Линейные операции над матрицами. Перемножение матриц.

Тема 7. Определители и их свойства.

Определения определителя второго и третьего порядка. Свойства определителей. Теорема Лапласа.

Тема 8. Обратная матрица.

Определение обратной матрицы. Необходимое и достаточное условия существования обратной матрицы. Единственность обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы.

Тема 9. Ранг матрицы.

Определение ранга матрицы. Способы вычисления ранга матрицы.

Тема 10. Системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений: основные определения. Решение квадратных систем линейных уравнений при помощи обратной матрицы. Метод Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.

Тема 11. Пространство R^n . Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис пространства R^n .

Определение n -мерного вектора. Линейные операции над n -мерными векторами. Определение линейного векторного пространства R^n . Скалярное произведение n -мерных векторов. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис пространства R^n . Координаты вектора в базисе.

Тема 12. Собственные числа и собственные векторы.

Определение собственных чисел и собственных векторов матрицы. Характеристический многочлен матрицы. Вычисление собственных чисел и собственных векторов матрицы.

Тема 13. Линейная балансовая модель.

Уравнение линейной балансовой модели. Матрица прямых затрат, ее продуктивность. Матрица полных затрат. Связь продуктивности матрицы прямых затрат с ее собственными числами.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия

№ темы	Тема занятия	Вид занятия / Оценочное средство
1	2	3
1	ПЗ.1. Вычисление длины отрезка. Вычисление координат точки, делящий отрезок в заданном отношении.	ПЗ:Решение практических задач
2	ПЗ.2. Действия над векторами.	ПЗ:Решение практических задач
3	ПЗ.3. Прямая на плоскости. ПЗ.4. Прямая в пространстве. ПЗ.5. Плоскость в пространстве.	ПЗ:Решение практических задач
4	ПЗ.6. Окружность и эллипс. ПЗ.7. Гипербола и парабола.	ПЗ:Решение практических задач
5	ПЗ.8. Полярные координаты.	ПЗ:Решение практических задач
6	ПЗ.9. Операции с матрицами.	ПЗ:Решение практических задач
7	ПЗ.10. Вычисление определителей. ПЗ.11. Теорема Лапласа	ПЗ:Решение практических задач
8	ПЗ.12. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. ПЗ.13. Нахождение обратной матрицы с помощью присоединенной матрицы.	ПЗ:Решение практических задач
9	ПЗ.14. Нахождение ранга матрицы.	ПЗ:Решение практических задач
10	ПЗ.15. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера.	ПЗ:Решение

	ПЗ.16. Исследование систем линейных уравнений при помощи теоремы Кронекера-Капелли. ПЗ.17. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. ПЗ.18. Системы линейных однородных уравнений.	практических задач
11	ПЗ.19. Исследование систем векторов на линейную зависимость и линейную независимость. ПЗ.20. Разложение вектора по базису.	ПЗ:Решение практических задач
12	ПЗ.21. Собственные векторы и собственные числа матрицы.	ПЗ:Решение практических задач
13	ПЗ.22. Исследование уравнения линейной балансовой модели. Проверка матрицы прямых затрат на продуктивность. ПЗ.23. Вычисление матрицы полных затрат. Экономическая интерпретация полученных результатов.	ПЗ:Решение практических задач

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные проблемы курса, быть активным на занятиях;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;
- выполнять задания практических занятий полностью и установленные сроки.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному

занятию, рекомендуется не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

7.2. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Методическое обеспечение самостоятельной работы при наличии обучающихся лиц с ограниченными возможностями представляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Виды самостоятельной работы по дисциплине представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Организация самостоятельной работы обучающегося

№ тем ы	Вид самостоятельной работы
1	2
1-5	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию №1.
6-12	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию №2.
13	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к экзамену.

Каждый вид СРО, указанный в таблице 7.2.1 обеспечен методическими материалами.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках реализации дисциплины «Линейная алгебра» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные методы обучения – анализ конкретных ситуаций. Используется при обсуждении поиска решений задач, рассматриваемых на практических занятиях.

9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	основная/дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1.	Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus - https://www.scopus.com
2.	Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1.	Справочная правовая система «Консультант Плюс»
2.	ВЭД – ИНФО
	...

9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Таблица 9.2.1 – Перечень программного обеспечения (ПО)

№	Наименование ПО
1	Лицензионное программное обеспечение Windows 7, контракт № 166/16 от 15.06.2016

2	MS Office 2013, Контракт № 166/16 от 15.06.2016
3	Лицензионное программное обеспечение Wolfram mathematica 11, лицензия Д 6692 от 21.09.2015

10. 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.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется

отдельным документом и является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля).

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины «Линейная алгебра»
образовательной программы направления подготовки 09.03.02
Информационные системы и технологии, направленность: Цифровизация
экономической деятельности (бакалавриат)

[illegible]