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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____/Шубаева В.Г./
«28» августа 2020 г.

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки	38.03.05 Бизнес-информатика
Направленность (профиль) программы	Деловая аналитика
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составители:
_____/ к.ф.-м.н., доцент Чернэуцану Т.В.
_____/ ст. преподаватель Коростелева О.Н.

Санкт-Петербург
2020

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: дать необходимый запас сведений по линейной алгебре (основные определения, теоремы, правила), а также математический аппарат, помогающий моделировать, анализировать и решать профессиональные задачи.

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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б. «Линейная алгебра» относится к базовой части Блока 1, 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)
ОПК-3. Способностью работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях	Первый уровень (пороговый) (ОПК-3) –1	Декомпозиция I Знать: основы линейной алгебры, практические продвинутые методики и приемы работы с компьютером, прикладные пакеты для математических расчетов З1 (I) (ОПК-3) Уметь: использовать методы линейной алгебры для решения прикладных задач, выполнять математические расчеты с помощью прикладных пакетов У1 (I) (ОПК-3) Владеть: навыками использования компьютера для решения основных задач линейной алгебры В1 (I) (ОПК-3)

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 36 часов самостоятельной работы обучающегося 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 (очная форма обучения)

Номер и наименование тем	Объем дисциплины (ак. часы)			
	Контактная работа			СРО
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Тема 1. Геометрические векторы	4	4		10
Тема 2. Метод координат	6	6		10
Тема 3. Кривые и поверхности второго порядка	10	6		10
Тема 4. Линейное пространство R^n	4	4		10
Тема 5. Линейные отображения и матрицы	6	4		10
Тема 6. Определители	4	6		10
Тема 7. Системы линейных уравнений	6	6		12
Всего по дисциплине:	**40**	**32**		**72**

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

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическая геометрия

Тема 1. Геометрические векторы.

Геометрические векторы, линейные операции, линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, базисы, координаты вектора, скалярное произведение, ортонормированные базисы.

Тема 2. Метод координат.

Прямоугольные координаты на плоскости и в пространстве. Расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении. Понятие об уравнении линий и поверхностей. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Основные задачи на прямую линию на плоскости. Уравнения плоскости и его исследование. Уравнения прямой в пространстве. Основные задачи на плоскость и прямую в пространстве.

Тема 3. Кривые и поверхности второго порядка.

Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Определения, основные свойства. Полярные координаты на плоскости. Полярные уравнения кривых второго порядка. Исследование общего уравнения второго порядка.

Линейная алгебра

Тема 4.. Линейное векторное пространство R^n.

Определение и свойства линейных операций над n-мерными векторами, векторное пространство R^n. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.

Тема 5. Линейные отображения и матрицы.

Линейные отображения (преобразования, операторы). Матрицы, связь матриц с линейными отображениями. Алгебра линейных отображений и алгебра матриц. Транспонирование матрицы и его свойства. Ранг линейного отображения и ранги матриц. Обратимые линейные отображения. Обратная матрица экономические примеры.

Тема 6. Определители.

Определители 1 и 2 порядка Понятие определителя n-го порядка. Свойства определителей. Способы вычисления определителей n-го порядка.

Тема 7. Системы линейных уравнений.

Исследование систем линейных уравнений. Теоремы Кронекера-Капелли, Крамера. Методы решения систем линейных уравнений. Собственные векторы и собственные числа матрицы. Квадратичные формы. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия/ Семинарские занятия / Лабораторные работы

№ темы	Тема занятия	Вид занятия / Оценочное средство
1	*2*	*3*
	3 семестр	
1	1 Координаты на плоскости и в пространстве. Преобразование координат точек. Деление отрезка в заданном отношении. Расстояние между точками. 2. Уравнения прямой на плоскости. Преобразование уравнений. Основные задачи на прямую линию на плоскости.	ПЗ/Решение практических задач
2	3 Геометрические векторы, линейные операции, базисы, координаты вектора, преобразование координат вектора, скалярное произведение, решение геометрических задач с помощью векторов. 4. Основные задачи на плоскость, исследование уравнения плоскости. 5. Прямая линия в пространстве.	ПЗ/Решение практических задач
3	6. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Вычисление основных характеристик. 7. Полярные координаты на плоскости. 8.Приведение общего уравнения второго порядка к каноническому виду. Знакомство с поверхностями второго порядка.	ПЗ/Решение практических задач
4	9. Действия с n-мерными векторами. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Скалярное произведение, ортогональность, угол между векторами.	ПЗ/Решение практических задач
5	10. Матрицы, их классификация. 11. Действия с матрицами. Вычисление ранга матрицы.	ПЗ/Решение практических задач
6	12. Вычисление определителей. Методы вычисления обратной матрицы. 13 Решение матричных уравнений.	ПЗ/Решение практических задач
7	14 Методы решения систем линейных уравнений. 15 Вычисление собственных векторов и собственных чисел матрицы. 16 Квадратичные формы	ПЗ/Решение практических задач

* ПЗ – практические занятия, СЗ – семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы

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 обратится 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

№ темы	Вид самостоятельной работы
1	*2*
1 - 3	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №1. Подготовка к экзамену.
4 - 7	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №2. Подготовка к экзамену

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

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании 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 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
1. Татарников О.В. Математика для экономистов : Учебник / под общ. ред. Татарникова О.В. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 593 с.	Основная		ЭБС Юрайт
2. Потапов А.П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : Учебник и практикум / Потапов А. П. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 309 с.	Основная		ЭБС Юрайт
3. Высшая математика для экономистов : учебник / [Н.Ш.Кремер и др.] ; под ред. Н.Ш.Кремера .— 3-е изд. — Москва : ЮНИТИ. Дана, 2014 .— 479 с. — Имеются другие года издания. — Сведения также доступны по Интернету: ЭБС Знаниум.	Основная	741	ЭБС ZNANIUM
4. Кремер Н.Ш. Линейная алгебра : Учебник и практикум / под ред. Кремера Н.Ш. — 3-е изд., испр. и доп .— Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 422 с	дополнительная		ЭБС Юрайт
5. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике : [учебное пособие для втузов] / В.П.Минорский .— Изд. 15-е .— Москва : Изд-во физ.-мат. лит., 2008 .— 336 с. — Имеются другие года издания.	дополнительная	466	
6. Идельсон А.В.. Аналитическая геометрия. Линейная алгебра : учеб. пособие / А.В.Идельсон, И.Д.Блюмкина ; под ред. Л.П.Гаштольда [и др.] .— Москва : ИНФРА-М, 2000 .— 199 с.	дополнительная	322	
7. Шипачев В.С. Высшая математика : Учебное пособие для вузов / Шипачев В. С. — 8-е изд., пер. и доп .— Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 447 с.	дополнительная		ЭБС Юрайт

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru
2	Научная электронная библиотека eLIBRARRY – http://elibrary.ru/defaultx.asp

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Электронная библиотечная система BOOK.ru - http://www.book.ru
2	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ - https://urait.ru
3	Электронная библиотечная система IPR BOOKS - http://www.iprbookshop.ru/
4	Электронная библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) - https://new.znanium.com

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	Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г
2	Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г)
3	7-Zip (freeware)

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 ТЕКУЩЕЙ И 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).