

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 (УГЛУБЛЕННЫЙ КУРС)**

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Направленность (профиль) программы	Финансы и кредит
Уровень образования	высшего бакалавриат
Форма обучения	очно-заочная

Составитель:

\_\_\_\_\_ / д.ф.-м.н., доцент Хазанов В.Б.

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 .....	4
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
6. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАНЯТИЙ СЕМИНАРСКОГО ТИПА.....	4
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	5
7.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
7.2. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	6
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	6
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
9.1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
9.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА	
<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>	
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: изложить дополнительный математический аппарат и привить студентам навыки его использования при анализе и решении экономических задач.

Задачи:

обучение методам построения сложных математических моделей экономических ситуаций с дальнейшим их решением аналитически или с применением вычислительной техники и последующим анализом, имеющим целью принятие оптимального решения;

развитие логического, математического и алгоритмического мышления;

способствование формированию умений и навыков самостоятельного анализа и исследования профессиональных проблем;

развитие стремления к научному поиску путей совершенствования своей работы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Линейная алгебра (углубленный курс)» относится к факультативным дисциплинам и является необязательной для изучения при освоении образовательной 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 формируемых компетенций	Этапы формирования компетенций	Планируемые результаты обучения/индикаторы достижения компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Первый уровень (пороговый) (ОПК-3) – 1	Уметь: воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты (определения, теоремы, формулы, методы решения задач); решать задачи по линейной алгебре и аналитической геометрии, необходимые для исследования экономико-математических моделей; применять математические методы для анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении экономических задач; проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы У2 (I) (ОПК-3) Владеть: методами построения математических моделей экономических ситуаций с дальнейшим их решением аналитически или с применением вычислительной техники и последующим анализом, имеющим целью принятие оптимального решения В2 (I) (ОПК-3)
ПК-8 способностью использовать для решения аналитических и	ПК-8	Уметь: применять современные системы компьютерной математики для решения типовых задач линейной алгебры

исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии		Владеть: навыками использования систем компьютерной математики для визуализации сложных геометрических объектов
--	--	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет – 1 семестр.

Распределение фонда времени по темам дисциплины по очно-заочной форме обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени на одного обучающегося

Номер и наименование тем	Объем дисциплины (ак. часы)			
	Контактная работа			СРО
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5
Тема 1. Дополнительные главы аналитической геометрии.		4,5		7
Тема 2. Дополнительные главы высшей алгебры.		4,5		7
Тема 3. Дополнительные главы линейной алгебры.		5		8
Всего за семестр:		14		22
Всего по дисциплине:		14		22

\*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

Тема 1. Дополнительные главы аналитической геометрии.

Замечательные плоские кривые в декартовой и полярной системах координат. Параметрические уравнения кривых. Преобразование декартовых координат на плоскости и в пространстве. Цилиндрическая и сферическая системы координат, уравнения поверхностей и линий в этих системах. Цилиндрические и конические поверхности общего вида.

Тема 2. Дополнительные главы высшей алгебры.

Алгебра многочленов, делимость. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены. Теорема Безу, схема Горнера. Следствия из основной теоремы алгебры. Дробно-рациональные функции: операции, виды дробей, теоремы о представлении.

Тема 3. Дополнительные главы линейной алгебры.

Преобразование координат при переходе к другому базису пространства. Матрица перехода. Пространства со скалярным произведением. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Матрица Грама, ее свойства. Матрица линейного оператора, ее преобразование при переходе к другому базису. Диагонализуемость матрицы. Билинейные и квадратичные формы, их матрицы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

#### 6. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАНЯТИЙ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия/ Семинарские занятия / Лабораторные работы

№	Тема занятия	Вид занятия /
---	--------------	---------------

темы		Оценочное средство
1	2	3
1	1. Замечательные плоские кривые в декартовой и полярной системах координат. 2. Преобразование декартовых координат на плоскости и в пространстве. 3. Цилиндрическая и сферическая системы координат, уравнения поверхностей и линий в этих системах. 4. Цилиндрические и конические поверхности общего вида.	ПЗ/Решение практических задач
2	5. Алгебра многочленов. Делимость многочленов 6. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида. 7. Взаимно простые многочлены. Теорема Безу, схема Горнера. 8. Следствия из основной теоремы алгебры. 9. Дробно-рациональные функции: операции, виды дробей. 10. Представление правильных дробей в виде суммы простейших дробей.	ПЗ/Решение практических задач
3	11. Преобразование координат при переходе к другому базису пространства. Матрица перехода. 12. Пространства со скалярным произведением. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. 13. Матрица линейного оператора, ее преобразование при переходе к другому базису. Диагонализуемость матрицы. 14. Билинейные и квадратичные формы, их матрицы. 15. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.	ПЗ/Решение практических задач
1-3	Контрольная точка	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2

\* 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 выяснения 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

№ темы	Вид самостоятельной работы
1	2
1-3	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе

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.

На практических занятиях, используется, в основном, одна из разновидностей активных методов обучения: анализ конкретных ситуаций (АКС). Он используется для активации познавательной деятельности студентов, когда вместо готового результата студентам предлагается самостоятельно с помощью преподавателя обсуждать возникающие вопросы и находить соответствующие ответы на них.

## 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. Математика для экономистов : учебник для академического бакалавриата / О. В. Татарников [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 593 с.	Основная	—	<a href="#">ЭБС Юрайт</a>
2. <a href="#">Потапов А.П.</a> Линейная алгебра и аналитическая геометрия : Учебник и практикум / Потапов А. П. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 309 с.	Основная	—	<a href="#">ЭБС Юрайт</a>
3. Высшая математика для экономистов : учебник / [Н.Ш.Кремер и др.] ; под ред. Н.Ш.Кремера. — 3-е изд. — Москва : ЮНИТИ. Дана, 2017. — 479 с. — Имеются другие года издания. — Сведения также доступны по Интернету: ЭБС Знаниум.	Основная	741	<a href="#">ЭБС ZNANIUM</a>
4. <a href="#">Кремер Н.Ш.</a> 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	—	<a href="#">ЭБС Юрайт</a>
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. <a href="#">Идельсон А.В.</a> 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. <a href="#">Шипачев В.С.</a> Высшая математика : учебное пособие для вузов / Шипачев В. С. — 8-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 447 с.	Дополнительная	—	<a href="#">ЭБС Юрайт</a>

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Электронная библиотека Grebennikon.ru – <a href="http://www.grebennikon.ru">www.grebennikon.ru</a>
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY – <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
3	Научная электронная библиотека КиберЛеника – <a href="http://www.cyberleninka.ru">www.cyberleninka.ru</a>
4	База данных ПОЛПРЕД Справочники – <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>
5	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary – <a href="http://www.oecd-ilibrary.org">www.oecd-ilibrary.org</a>

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> )
2	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a> )
3	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или <a href="http://www.kodeks.ru">www.kodeks.ru</a> )

4	Электронная библиотечная система BOOK.ru - <a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a>
5	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>
6	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – <a href="http://www.znanium.com">www.znanium.com</a>
7	Электронная библиотека СПбГЭУ – <a href="http://opac.unicon.ru">opac.unicon.ru</a>

## **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).