

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Высшая математика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

*Б1.О.11 «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»*

для направления подготовки

*38.03.01 «Экономика»*

по профилям

*«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»*

*«Финансовый инжиниринг»*

*«Управление рисками и экономическая безопасность»*

*«Экономика и управление транспортно-логистическим бизнесом»*

*«Экономика строительных предприятий и организаций»*

Форма обучения – очная

по профилям

*«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»*

*«Экономика и управление транспортно-логистическим бизнесом»*

Форма обучения –очно-заочная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
«Высшая математика»  
Протокол № 04 от 17 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *E.A. Благовещенская*  
«Высшая математика»  
17 декабря 2024 г.

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»  
«Финансовый инжиниринг»  
\_\_\_\_\_ *T.P. Saцук*  
\_\_\_\_\_ 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО  
«Управление рисками и экономическая  
безопасность»  
\_\_\_\_\_ *L.M. Чеченова*  
\_\_\_\_\_ 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО  
«Экономика и управление транспортно-  
логистическим бизнесом»  
\_\_\_\_\_ *E.M. Волкова*  
\_\_\_\_\_ 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО  
«Экономика строительных предприятий и  
организаций»  
\_\_\_\_\_ *A.A. Леонтьев*  
\_\_\_\_\_ 2025 г.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра» (Б1.О.11) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 12 августа 2020 г., приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 954.

Целью изучения дисциплины является формирование способности осуществлять обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- приобретение знаний основных принципов линейной алгебры для обработки данных при решении поставленных экономических задач инструментами математического анализа;
- приобретение умений применять методы линейной алгебры для обработки данных при решении поставленных экономических задач инструментами математического анализа;
- приобретение навыков владения математическими методами линейной алгебры для решения поставленных экономических задач.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенций) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<i>ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач</i>	
<i>ОПК-2.1.1. Знает основные принципы и инструменты для сбора и обработки данных при решении поставленных экономических задач</i>	<i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные принципы, методы и инструменты линейной алгебры, необходимые для обработки данных при решении поставленных экономических задач:<ul style="list-style-type: none"><li>○ системы линейных уравнений;</li><li>○ системы векторов;</li><li>○ алгебра матриц.</li></ul></li><li>– основные принципы, методы и инструменты линейного программирования, необходимые для обработки данных при решении поставленных экономических задач:<ul style="list-style-type: none"><li>○ графический метод решения задачи линейного программирования;</li><li>○ симплекс-метод решения задачи линейного программирования;</li><li>○ метод искусственного базиса решения задачи линейного программирования.</li></ul></li></ul>
<i>ОПК-2.2.3 Умеет применять методы для сбора и обработки данных при решении поставленных экономических задач</i>	<i>Обучающийся умеет:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять методы линейной алгебры для обработки данных для решения поставленных экономических задач:<ul style="list-style-type: none"><li>○ системы линейных уравнений;</li><li>○ системы векторов;</li><li>○ алгебра матриц.</li></ul></li></ul>

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
	<p>-применять методы линейного программирования для обработки данных, необходимых для решения поставленных экономических задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ графический метод решения задачи линейного программирования;</li> <li>○ симплекс-метод решения задачи линейного программирования;</li> <li>○ метод искусственного базиса решения задачи линейного программирования.</li> </ul>
<i>ОПК-2.3.2 Имеет навыки использования инструментов сбора, обработки и статистического анализа данных для решения экономических задач</i>	<p><i>Обучающийся имеет навыки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методы линейной алгебры для обработки данных для решения поставленных экономических задач:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ системы линейных уравнений;</li> <li>○ системы векторов;</li> <li>○ алгебра матриц.</li> </ul> </li> <li>– применять методы линейного программирования для обработки данных, необходимых для решения поставленных экономических задач:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ графический метод решения задачи линейного программирования;</li> <li>○ симплекс-метод решения задачи линейного программирования;</li> <li>○ метод искусственного базиса решения задачи линейного программирования.</li> </ul> </li> </ul>

### **3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
Контактная работа (по видам учебных занятий)	
В том числе:	
– лекции (Л)	64
– практические занятия (ПЗ)	32
– лабораторные работы (ЛР)	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108 / 3

*Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З\*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)*

Для очно-заочной формы обучения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
Контактная работа (по видам учебных занятий)	
В том числе:	64

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	72
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108 / 3

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З\*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
1	<i>Основные принципы, методы и инструменты линейной алгебры. Инструменты линейной алгебры для обработки экономических задач.</i>	Лекция 1. Системы линейных уравнений. Лекция 2. Системы векторов. Лекция 3. Матрицы и линейные операторы. Лекция 4. Определитель матрицы. Лекция 5. Обратная матрица. Лекция 6. Общая теория систем уравнений. Лекция 7. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Лекция 8. Квадратичные формы.	<i>ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.3 ОПК-2.3.2</i>
		Практическое занятие 1. Решение систем линейных уравнений. Практическое занятие 2. Действия с векторами. Практическое занятие 3. Действия с матрицами. Практическое занятие 4. Вычисление определителей матрицы. Практическое занятие 5. Вычисление обратной матрицы. Практическое занятие 6. Исследование систем уравнений. Практическое занятие 7. Поиск собственного значения и собственного вектора матрицы. Практическое занятие 8. Квадратичные формы.	<i>ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.3 ОПК-2.3.2</i>
		<b>Самостоятельная работа.</b> <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестированию, предусмотренному Оценочными средствами. Прохождение тестирования, предусмотренного Оценочными средствами. Изучение печатного издания(по темам лекций настоящего раздела) под номером 1 в п 8.5 настоящей рабочей программы.</i>	<i>ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.3 ОПК-2.3.2</i>

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
<b>2</b>	<i>Принципы, методы и инструменты математического программирования при решении экономических задач.</i>	<p>Лекция 9. Экстремум функции нескольких переменных.</p> <p>Лекция 10. Общая задача линейного программирования.</p> <p>Лекция 11. Графический метод решения задач линейного программирования.</p> <p>Лекция 12. Опорное решение и его базисы. Оптимальные решения.</p> <p>Лекция 13. Симплекс таблицы и симплекс-метод.</p> <p>Лекция 14. Метод искусственного базиса.</p> <p>Лекция 15. Взаимно двойственные задачи линейного программирования.</p> <p>Лекция 16. Экономическая интерпретация симплекс алгоритма и двойственности.</p>	<i>ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.3 ОПК-2.3.2</i>
		<p>Практическое занятие 9. Исследование функции нескольких переменных на экстремум.</p> <p>Практическое занятие 10. Постановка задачи линейного программирования.</p> <p>Практическое занятие 11. Решение задачи линейного программирования графическим методом.</p> <p>Практическое занятие 12. Поиск оптимального решения.</p> <p>Практическое занятие 13. Решение задачи линейного программирования симплекс-методом.</p> <p>Практическое занятие 14. Решение задачи линейного программирования методом искусственного базиса.</p> <p>Практическое занятие 15. Двойственные задачи линейного программирования.</p> <p>Практическое занятие 16. Экономическая интерпретация симплекс алгоритма и двойственности.</p>	<i>ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.3 ОПК-2.3.2</i>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b></p> <p><i>Закрепление лекционного материала.</i></p> <p><i>Подготовка к практическим занятиям.</i></p> <p><i>Подготовка к тестированию, предусмотренному Оценочными средствами.</i></p> <p><i>Прохождение тестирования, предусмотренного Оценочными средствами.</i></p> <p><i>Изучение печатного издания(по темам лекций настоящего раздела) под номером 1 в п 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<i>ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.3 ОПК-2.3.2</i>

Для очно-заочной формы обучения

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
<b>1</b>	<i>Основные принципы, методы и инструменты</i>	Лекция 1. Системы линейных уравнений. Системы векторов.	<i>ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.3 ОПК-2.3.2</i>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
2	<p><i>линейной алгебры.</i></p> <p><i>Инструменты линейной алгебры для обработки экономических задач.</i></p>	<p>Лекция 2. Матрицы и линейные операторы. Определитель матрицы.</p> <p>Лекция 3. Обратная матрица. Общая теория систем уравнений.</p> <p>Лекция 4. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Квадратичные формы.</p>	
	<p>Практическое занятие 1. Решение систем линейных уравнений. Действия с векторами.</p> <p>Практическое занятие 2. Действия с матрицами. Вычисление определителей матрицы.</p> <p>Практическое занятие 3. Вычисление обратной матрицы. Исследование систем уравнений.</p> <p>Практическое занятие 4. Поиск собственного значения и собственного вектора матрицы. Квадратичные формы.</p>	<i>ОПК-2.1.1</i> <i>ОПК-2.2.3</i> <i>ОПК-2.3.2</i>	
	<p><b>Самостоятельная работа.</b></p> <p><i>Закрепление лекционного материала.</i></p> <p><i>Подготовка к практическим занятиям.</i></p> <p><i>Подготовка к тестированию, предусмотренному Оценочными средствами.</i></p> <p><i>Прохождение тестирования, предусмотренного Оценочными средствами.</i></p> <p><i>Изучение печатного издания(по темам лекций настоящего раздела) под номером 1 в п 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<i>ОПК-2.1.1</i> <i>ОПК-2.2.3</i> <i>ОПК-2.3.2</i>	
2	<p><i>Принципы, методы и инструменты математического программирования при решении экономических задач.</i></p>	<p>Лекция 5. Экстремум функции нескольких переменных. Общая задача линейного программирования.</p> <p>Лекция 6. Графический метод решения задач линейного программирования. Опорное решение и его базисы. Оптимальные решения.</p> <p>Лекция 7. Симплекс таблицы и симплекс-метод. Метод искусственного базиса.</p> <p>Лекция 8. Взаимно двойственные задачи линейного программирования.</p> <p>Экономическая интерпретация симплекс алгоритма и двойственности.</p>	<i>ОПК-2.1.1</i> <i>ОПК-2.2.3</i> <i>ОПК-2.3.2</i>
	<p>Практическое занятие 5. Исследование функции нескольких переменных на экстремум. Постановка задачи линейного программирования.</p> <p>Практическое занятие 6. Решение задачи линейного программирования графическим методом. Поиск оптимального решения.</p> <p>Практическое занятие 7. Решение задачи линейного программирования симплекс-методом. Решение задачи линейного программирования методом искусственного базиса.</p>	<i>ОПК-2.1.1</i> <i>ОПК-2.2.3</i> <i>ОПК-2.3.2</i>	

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
		<p>Практическое занятие 8. Двойственные задачи линейного программирования. Экономическая интерпретация симплекс алгоритма и двойственности.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b>  <i>Закрепление лекционного материала.          Подготовка к практическим занятиям.          Подготовка к тестированию,          предусмотренному Оценочными средствами.          Прохождение тестирования,          предусмотренного Оценочными средствами.          Изучение печатного издания(по темам лекций настоящего раздела) под номером 1 в п 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<i>ОПК-2.1.1          ОПК-2.2.3          ОПК-2.3.2</i>

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Л</b>	<b>ПЗ</b>	<b>ЛР</b>	<b>СРС</b>	<b>Всего</b>
1	Основные принципы, методы и инструменты линейной алгебры. Инструменты линейной алгебры для обработки экономических задач.	16	16	-	20	52
2	Принципы, методы и инструменты математического программирования при решении экономических задач.	16	16	-	20	52
<b>Итого</b>		32	32		40	104
						<b>Контроль</b> 4
						<b>Всего</b> (общая трудоемкость, час.) 108

Для очно-заочной формы обучения:

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Л</b>	<b>ПЗ</b>	<b>ЛР</b>	<b>СРС</b>	<b>Всего</b>
1	Основные принципы, методы и инструменты линейной алгебры. Инструменты линейной алгебры для обработки экономических задач.	8	8	-	36	52
2	Принципы, методы и инструменты математического программирования при решении экономических задач.	8	8	-	36	52
<b>Итого</b>		16	16		72	104
						<b>Контроль</b> 4
						<b>Всего</b> (общая трудоемкость, час.) 108

## **6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

## **8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

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

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа:

свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки.  
– URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Татарников, О. В. Линейная алгебра : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / О. В. Татарников, А. С. Чуйко, В. Г. Шершнев ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 334 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-3568-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/482664>.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [my.pgups.ru](http://my.pgups.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: [https://sdo.pgups.ru](http://sdo.pgups.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Разработчик рабочей программы, доцент  
17 декабря 2024 г.

*B.A. Ксенофонтова*