

**СОГЛАСОВАНА**

решением Ученого совета  
АНО ВО «МБИ  
имени Анатолия Собчака»  
(протокол от «26» декабря 2022 г. № 9)

**АКТУАЛИЗИРОВАНА**

решением Ученого совета  
АНО ВО «МБИ  
имени Анатолия Собчака»  
(протокол от «25» декабря 2025 г. № 7)

**УТВЕРЖДЕНА**

приказом ректора  
АНО ВО «МБИ  
имени Анатолия Собчака»  
от «29» декабря 2022 г. № 66

**УТВЕРЖДЕНА**

**актуализированная версия**  
приказом ректора  
АНО ВО «МБИ  
имени Анатолия Собчака»  
от «30» декабря 2025 г. № 59

Рабочая программа дисциплины  
**«Линейная алгебра и геометрия»**

направление подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

направленность (профиль)

**Прикладная информатика в экономике**

уровень образования

**высшее образование - бакалавриат**

форма обучения

**очная**

год набора

**2023**

Санкт-Петербург

2022

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                               |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                             | 3 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ .....                                  | 3 |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....                                                                        | 3 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ* .....                                                                                   | 4 |
| 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                       | 5 |
| 5.1 Рекомендуемая литература .....                                                                                            | 5 |
| 5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного<br>обеспечения, в т.ч. отечественного производства ..... | 5 |
| 5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных<br>профессиональных баз данных (СПБД) .....                 | 6 |
| 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                       | 6 |
| 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                     | 6 |
| 8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С<br>ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....                        | 7 |

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Цель:</b> | подготовить студентов к изучению отдельных разделов дисциплин профессионального и математического цикла, фундаментальное изложение которых предполагает использование понятий и методов линейной алгебры и аналитической геометрии; развить аналитические способности студентов, логику, интуицию, умение оперировать строгими определениями и проводить строгие доказательства |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.10 Линейная алгебра и геометрия 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1<br>Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1.<br>Демонстрирует естественнонаучные и общеинженерные знания для исследования информационных систем и их компонентов | <i>Знать:</i> понятийный аппарат; основы векторной алгебры, основные свойства линейных пространств, понятие базиса и ранга системы векторов; основные свойства матриц и определителей, понятие обратной матрицы, понятие и основные свойства квадратичных форм; основные свойства и методы решения систем линейных алгебраических уравнений; понятие и применение Декартовой прямоугольной системы координат; основные уравнения прямых и плоскостей, условия их взаимного расположения; свойства комплексных чисел, основные свойства многочленов. основные свойства рациональных дробей; типы кривых второго порядка<br><i>Уметь:</i> исследовать свойства линейной зависимости (независимости) системы векторов в линейном пространстве, раскладывать вектор по базису; находить ранг матрицы, обратную матрицу, применять критерии знакоопределенности квадратичных форм; исследовать системы линейных алгебраических уравнений; задавать прямые и плоскости с помощью уравнений, исследовать взаимное расположение прямых и плоскостей; раскладывать многочлены на множители<br><i>Владеть:</i> навыками выполнения операций с векторами и матрицами; навыками вычисления определителей; навыками решения систем линейных алгебраических уравнений (методом Гаусса и методом Крамера); навыками выполнения операций с многочленами |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\*

| Номер и наименование тем/или разделов/тем            | Содержание дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Объем дисциплины (академические часы) |    |    |     |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|----|-----|
|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Контактная работа                     |    |    | СРО |
|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ЗЛТ                                   | ПЗ | ЛР |     |
| 1. Векторные (линейные) пространства.                | Свободные геометрические векторы. Линейные операции над векторами. Понятие линейного пространства и подпространства. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Свойства. Базис и ранг системы векторов. Свойства базиса. Представление о знакоопределенных квадратичных формах. Критерий Сильвестра                                                                    | 4                                     | 4  |    | 8   |
| 2. Матрицы и определители.                           | Матрицы и линейные операции над ними. Умножение матриц, свойства. Определители квадратных матриц: свойства, методы вычисления. Обратная матрица. Ранг матрицы. Метод обратной матрицы.                                                                                                                                                                                             | 6                                     | 6  |    | 7   |
| 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений. | Системы линейных алгебраических уравнений. Условия совместности и определенности. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Квадратные системы линейных уравнений. Теорема Крамера. Квадратные системы линейных уравнений. Исследование алгебраического уравнения $n$ -й степени с одним неизвестным. Основная теорема алгебры и некоторые следствия из нее. Формула Муавра. | 6                                     | 6  |    | 7   |
| 4. Аффинные системы координат.                       | Связь между векторным и точечным (аффинным) пространством. Декартова прямоугольная система координат. Задание линий с помощью уравнений. Геометрический смысл неравенств первой степени. Бином Ньютона.                                                                                                                                                                            | 4                                     | 4  |    | 8   |
| 5. Прямые и плоскости                                | Взаимное расположение прямых в пространстве Прямые на плоскости. Различные формы уравнений. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Плоскости в пространстве. Различные формы уравнений. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямые в пространстве. Параметрические и канонические уравнения прямой              | 6                                     | 6  |    | 7   |
| 6. Комплексные числа. Многочлены.                    | Определение комплексных чисел и их свойства. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Теорема о произведении и частном Операции с многочленами. Теоремы о корне и об остатке. Число вещественных корней многочлена. Разложение многочлена на множители                                                                                                                  | 6                                     | 6  |    | 7   |
| 7. Рациональные дроби.                               | Дробно-рациональные функции. Выделение целой части рациональной дроби. Разложение правильной дроби на простейшие. Метод неопределенных коэффициентов.                                                                                                                                                                                                                              | 2                                     | 2  |    | 8   |
| 8. Кривые второго порядка.                           | Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4                                     | 4  |    | 8   |
| 9. Элементы многомерной геометрии.                   | Геометрическая интерпретация множества решений алгебраического уравнения второго порядка относительно двух неизвестных.                                                                                                                                                                                                                                                            | 4                                     | 4  |    | 7   |
| 10. Линейные операторы                               | Понятие линейного оператора и линейного преобразования. Примеры линейных операторов. Представление о ядре и образе линейного оператора.                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                     | 2  |    | 8   |

| Номер и наименование темы/или разделов/тем          | Содержание дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Объем дисциплины (академические часы) |           |          |            |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|----------|------------|
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Контактная работа                     |           |          | СРО        |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ЗЛТ                                   | ПЗ        | ЛР       |            |
|                                                     | Матрица линейного преобразования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |           |          |            |
| 11. Векторные функции скалярного аргумента          | Собственные значения и собственные векторы.<br>Понятие векторной функции скалярного аргумента.<br>Годограф. Пример построения кривой "доход – потребление" (функция полезности Кобба-Дугласа).<br>Скалярное произведение геометрических векторов.<br>Представление о векторном произведении векторов.<br>Смешанное произведение векторов | 4                                     | 4         |          | 7          |
| <b>Итого</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>48</b>                             | <b>48</b> |          | <b>118</b> |
| <b>Консультация</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                       |           |          | <b>2</b>   |
| <b>Форма аттестации (экзамен, зачет с оценкой):</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                       |           |          | <b>36</b>  |
| <b>Всего по дисциплине: 252ч.</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>48</b>                             | <b>48</b> | <b>0</b> | <b>156</b> |

\*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<br>(автор, заглавие, вид, место, год издания, кол. стр.)                                                                                                                                                                                                                                      | Электронные ресурсы                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01232-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].                                                        | URL:<br><a href="https://urait.ru/bcode/561012">https://urait.ru/bcode/561012</a> |
| Романовский, Н. С. Высшая алгебра. Теория Галуа : учебник для вузов / Н. С. Романовский, П. С. Колесников, А. А. Бутурлакин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 84 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19989-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —                                   | URL:<br><a href="https://urait.ru/bcode/569223">https://urait.ru/bcode/569223</a> |
| Ларин, С. В. Алгебра: многочлены : учебное пособие для вузов / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 127 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20731-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —                                                          | URL:<br><a href="https://urait.ru/bcode/558661">https://urait.ru/bcode/558661</a> |
| Гусев, В. А. Геометрия : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Гусев, И. Б. Кожухов, А. А. Прокофьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08897-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — | URL:<br><a href="https://urait.ru/bcode/565226">https://urait.ru/bcode/565226</a> |
| Богомолов, Н. В. Геометрия : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 108 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09528-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —                                                  | URL:<br><a href="https://urait.ru/bcode/561041">https://urait.ru/bcode/561041</a> |

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

- 7-Zip
- LibreOffice

- Офисное приложение - Р7-Офис;
- Антивирус - Kaspersky Endpoint Security;

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

| №  | Наименование СПБД/ ИСС                                                                                |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Электронная библиотека Юрайт - <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                      |
| 2. | Научная электронная библиотека eLIBRARY – <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>        |
| 3. | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ - <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a> |

## 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 института.

**Аудитория для проведения занятий лекционного типа** Специализированная мебель, учебно-наглядные пособия и технические средства обучения: динамики, проектор, экран, ноутбук/ПК

**Аудитория для проведения занятий семинарского типа, ауд. 41**

Специализированная мебель для деловых игр, наборы демонстрационного оборудования, макеты, наглядные учебные пособия. Технические средства обучения: системный блок, монитор, клавиатура, мышь, телевизор.

## 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 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 Институт 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;

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.