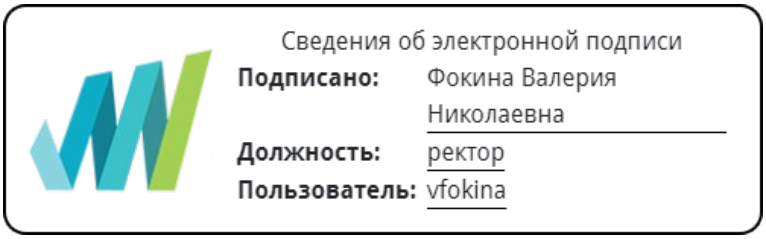
**Автономная некоммерческая организация высшего образования**
**«Открытый университет экономики, управления и права»**
**(АНО ВО ОУЭП)**

**УТВЕРЖДАЮ:**
Ректор АНО ВО ОУЭП, Фокина В.Н.




19 апреля 2023 г.

Решение Ученого совета АНО ВО ОУЭП,
Протокол N 9 от 19.04.2023

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**по дисциплине**

Наименование дисциплины Б1.О.11 «Линейная алгебра»
Образовательная программа направления подготовки 38.03.01 «Экономика», направленность (профиль): Финансы и кредит

Квалификация - бакалавр

**Разработчик:**
Рынков А.Е., к.пед.н.

Москва 2023

**1. Цели и задачи дисциплины**

***Цель дисциплины*** - развивать математическую культуру обучающихся; сформировать систему знаний о теоретико-методологических основах линейной алгебры, о приложениях инструментария линейной алгебры в профессиональной деятельности экономиста.

***Задачи дисциплины:***

- развитие навыков математического мышления обучающихся, сформировать представления об основных этапах становления линейной алгебры как науки;
- сформировать умения и навыки использовать знания и методы линейной алгебры для решения профессиональных задач.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

*универсальную компетенцию*

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

***Результаты освоения дисциплины, установленные индикаторы достижения компетенций***

| Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Показатели (планируемые) результаты обучения |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа<br>УК-1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий<br>УК-1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций | **Знать:**<br>• теоретические основы и методы линейной алгебры, необходимые для решения экономических задач;<br>• категориально-понятийный аппарат и инструментарий линейной алгебры<br>**Уметь:**<br>• сводить задачи принятия решений в экономике к математическим моделям, используя методы линейной алгебры;<br>• применять модель «затраты-выпуск» (технологическая матрица), модель Леонтьева (линейные балансовые соотношения; матричная запись уравнений баланса; условия продуктивности технологической матрицы),<br>• анализировать совместность системы линейных уравнений и получать их решение;<br>**Владеть:**<br>• навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;<br>• математическими методами, использующими теорию матриц при моделировании экономических задач;<br>• методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов. |

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

Учебным планом предусматриваются следующие виды работы по дисциплине:

| № п/п | Виды учебных занятий | Всего часов по формам обучения, ак. ч | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Очная | | Очно-заочная | | Заочная | |
| | | всего | в том числе | всего | в том числе | всего | в том числе |
| 1 | **Контактная работа (объем работы** | **26,2** | | **26,2** | | **14,2** | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **обучающихся во взаимодействии с преподавателем) (всего)** | | | | | | |
| 1.1 | занятия лекционного типа (лекции) | 6 | | 6 | | 4 | |
| 1.2 | занятия семинарского типа (практические)*, в том числе: | 18 | | 18 | | 8 | |
| 1.2.1 | семинар-дискуссия, практические занятия | | 0<br>18 | | 0<br>18 | | 0<br>8 |
| 1.2.2 | занятия семинарского типа: лабораторные работы (лабораторные практикумы) | - | | - | | - | |
| 1.2.3 | курсовое проектирование (выполнение курсовой работы) | - | | - | | - | |
| 1.3 | контроль промежуточной аттестации и оценивание ее результатов, в том числе: | 2,2 | | 2,2 | | 2,2 | |
| 1.3.1 | консультации групповые | | 2 | | 2 | | 2 |
| 1.3.2 | прохождение промежуточной аттестации | | 0,2 | | 0,2 | | 0,2 |
| **2** | **Самостоятельная работа (всего)** | **174** | | **174** | | 195 | |
| 2.1 | работа в электронной информационно-образовательной среде с образовательными ресурсами учебной библиотеки, компьютерными средствами обучения для подготовки к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации, к курсовому проектированию (выполнению курсовых работ) | 174 | | 174 | | **195** | |
| 2.2 | самостоятельная работа при подготовке к промежуточной аттестации | **15,8** | | **15,8** | | **6,8** | |
| **3** | **Общая трудоемкость** часы | **216** | | **216** | | **216** | |
| | **дисциплины** зачетные единицы | 6 | | 6 | | 6 | |
| | форма промежуточной аттестации | экзамен | | | | | |

*

Семинар – семинар-дискуссия
ГТ - практическое занятие - глоссарный тренинг
ТТ - практическое занятие - тест-тренинг
ПЗТ - практическое занятие - позетовое тестирование
ЛС - практическое занятие - логическая схема
УД - семинар-обсуждение устного доклада
РФ – семинар-обсуждение реферата
Асессмент реферата - семинар-асессмент реферата
ВБ - вебинар
УЭ - семинар-обсуждение устного эссе
АЛТ - практическое занятие - алгоритмический тренинг

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов и тем

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины |
|---|---|---|
| 1 | Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости | **Декартова и полярная системы координат** (уравнение линии на плоскости и в пространстве. Вектор и его модуль. Декартовы координаты векторов и точек. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов; его выражение через координаты. Угол между векторами. Векторное и смешанное произведения векторов, их основные свойства и геометрический смысл).<br>**Определители второго и третьего порядков и их свойства** (вычисление определителей. Вычисление векторного и смешанного произведения векторов через их координаты. Определитель №-го порядка. Разложение по строке. Свойства определителей).<br>**Прямая на плоскости** (различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой).<br>**Кривые второго порядка** (эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины |
|---|---|---|
| | | каноническому виду (методом выделения полного квадрата)) |
| 2 | Аналитическая геометрия в пространстве | **Плоскость и прямая в пространстве** (уравнение прямой. Угол между прямыми. Каноническое и параметрическое уравнения прямой в пространстве; прямая как пересечение двух плоскостей. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору; уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки; расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Прямая и плоскость: условия параллельности и перпендикулярности).<br>**Поверхности второго порядка** (эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, цилиндрические поверхности; исследование их формы по каноническому уравнению (метод сечений)) |
| 3 | Матрицы и определители. Системы линейных уравнений | **Матрицы: основные понятия** (действия над матрицами (умножение на число, сложение матриц, транспонирование, умножение прямоугольных матриц.); класс квадратных матриц; умножение матрицы на вектор, умножение квадратных матриц одного порядка).<br>**Элементарные преобразования Гаусса над строками матрицы** (приведение матрицы к ступенчатому виду; вычисление ранга матрицы. Ранг суммы и произведения матриц. Вычисление определителя методом Гаусса).<br>**Обратная матрица** (критерий существования обратной матрицы; построение обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений и методом Гаусса).<br>**Основные понятия** (матричная запись. Однородные системы и свойства их решений. Размерность подпространства решений однородной системы).<br>**Метод Гаусса для отыскания решения системы** (общее и частное решения. Неоднородные системы; критерий совместности; общее решение в координатной и векторной форме. Решение квадратной невырожденной системы уравнений методом Крамера) |
| 4 | Применение линейной алгебры в экономике | **Модель «затраты-выпуск»** (технологическая матрица).<br>**Модель Леонтьева** (линейные балансовые соотношения; матричная запись уравнений баланса; условия продуктивности технологической матрицы) |
| 5 | Линейные пространства. Билинейные квадратичные формы | **Линейные (афинные) пространства** (линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Переход к новому базису).<br>**Собственные числа и собственные векторы**. (основные определения; характеристический многочлен матрицы и его корни; алгоритм нахождения собственных векторов матрицы. Симметричная матрица; алгоритм построения собственного ортонормированного базиса. Ортогональная матрица. Приведение симметричной матрицы к диагональному виду).<br>**Билинейные и квадратичные формы** (преобразование матрицы квадратичной формы при линейной замене переменных. Канонический вид; алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием. Приведение кривой второго порядка к главным осям. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы; критерий Сильвестра; закон инерции) |
| 6 | Евклидовы пространства. Линейные операторы | **Евклидово пространство**. **Основные аксиомы; примеры**. (скалярное произведение, его свойства; скалярные произведения в различных пространствах. Неравенство Коши—Буняковского. Ортогональный и ортонормированный базис. Процесс ортогонализации; координаты вектора в ортонормированном базисе. Подпространство, его базис, размерность; матрица перехода; примеры подпространств. Проекция вектора на подпространство).<br>**Оператор и его матрица** (матрица самосопряженного оператора. Существование собственного ортонормированного базиса самосопряженного оператора; приведение его матрицы к диагональному виду. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы) |

**5.2 Занятия лекционного и семинарского типа**

**5.2.1 Темы лекций**

**Раздел 1 Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости**

1. Декартова и полярная системы координат

**Раздел 2 Аналитическая геометрия в пространстве**
1. Плоскость и прямая в пространстве
2. Поверхности второго порядка

**Раздел 3 Матрицы и определители. Системы линейных уравнений**
1. Матрицы: основные понятия

**Раздел 4 Применение линейной алгебры в экономике**
1. Модель «затраты-выпуск» .
2. Модель Леонтьева

**Раздел 5 Линейные пространства. Билинейные квадратичные формы**
1. Линейные (афинные) пространства

**Раздел 6 Евклидовы прост-ранства. Линейные операторы**
1. Евклидово пространство. Основные аксиомы; примеры.
2. Оператор и его матрица

**5.2.2 Вопросы для обсуждения на семинарах и практических занятиях**
**Раздел 1 Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости**

1. Смешанное произведение векторов. Условие принадлежности трех векторов плоскости. Проверить, лежат ли векторы $\bar{a}$ = {1, -1, 2}, $\bar{в}$ = {0, 2, -2} и $\bar{c}$ = {-1, 3, 6} в одной плоскости.

2. Уравнение плоскости, проходящей через точку $M_o(x_o, y_o, z_o)$ перпендикулярно вектору $\bar{n}$ = {A, B, C}. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_o$ (-1, 3, 0) и перпендикулярной прямой $\frac{x-1}{2}=y=\frac{z+1}{-1}$ .

3. Каноническое уравнение гиперболы. Найти координаты фокусов и вершин гиперболы $\frac{y^2}{4}-\frac{x^2}{9}=1$ .

**Раздел 2 Аналитическая геометрия в пространстве**

1. Дать определение базиса пространства $R^n$ . Проверить, составляет ли набор векторов $\bar{a}_1$ = {1, -1, 2, 0}, $\bar{a}_2$ = {0, 2, -2, 1}, $\bar{a}_3$ = {-1, 3, -4, 0} базис в пространстве $R^3$ . Ответ обосновать.

2. Что такое координаты вектора в данном базисе? Проверить, что $\bar{f}_1$ = {1, -1, 0}, $\bar{f}_2$ = {0, 0, 1}, $\bar{f}_3$ = {1, -1, -1} образуют базис в $R^3$ и найти координаты вектора $\bar{x}$ = {1, -1, 1} в этом базисе.

3. Общее решение системы линейных неоднородных уравнений в координатной форме. Найти все решения системы уравнения методом Гаусса $\begin{cases} x_1+x_2-x_3=-1 \\ -x_1+2x_3=0 \end{cases}$

**Раздел 3 Матрицы и определители. Системы линейных уравнений**

1. Неоднородная система линейных уравнений $A\bar{x} = \bar{b}$ . Когда такая система несовместна? Имеет единственное решение? Когда решение системы не единственно? Исследовать систему $\begin{cases} x_1+x_2-x_3=-1 \\ -x_1+2x_3=0 \end{cases}$ .

2. Какую матрицу называют обратной к матрице А?

3. Вычислить матрицу $A^{-1}$ , обратную к матрице А = $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$ (любым способом)

4. Определение ранга матрицы. Вычисление ранга матрицы методом Гаусса. Вычислить ранг матрицы A= $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & -1 \\ -1 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Раздел 4 Применение линейной алгебры в экономике**

1 Алгоритм определения собственных чисел и собственных векторов матрицы.

2 11.Сформулировать критерий Сильвестра о положительной определенности квадратичной формы: $Q(x) = x_1^2 - 2x_1 x_2 \ 2x_1 x_3 \ 2 x_2 x_3 - 4 x_3^2$ .

3 Канонический вид квадратичной формы. Привести квадратичную форму $Q(x,y) = x^2 \ 4xy \ 4y^2$ к каноническому виду ортогональным преобразованием, не выписывая самого преобразования.

4 Определение собственного вектора квадратной матрицы. Вычисление этих векторов. Найти собственные числа и собственные векторы матрицы A = $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ .

**Раздел 5 Линейные пространства. Билинейные квадратичные формы**

1 Определение понятия ортонормированной системы векторов. Из данной системы векторов $f_1$ = {1, -1, 0} и $f_2$ = {0, 1, 1} получить ортонормированную систему $\bar{g}_1$ и $\bar{g}_2$ .

2 Какой базис в пространстве многочленов степени № ≤ 3 считается стандартным. Найти координаты многочлена $P(x) = 3x^2 - x \ 4$ в базисе $\phi_1 = 1$, $\phi_2 = x$, $\phi_3 = x^2$.

**Раздел 6 «Евклидовы пространства. Линейные операторы»**

1. Матрица оператора в данном базисе. В пространстве многочленов степени № ≤ 3 задан оператор D: $P(x) \rightarrow P'(x) + P(x)$ . Выписать матрицу этого оператора в стандартном базисе: $\phi_1 = 1$, $\phi_2 = x$, $\phi_3 = x^2$, $\phi_4 = x^3$ .

**5.3 Определение соотношения объема занятий, проведенное путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по очной, очно-заочной форме**

| **Виды контактной работы** | **Образовательные технологии** | | **Контактная работа (всего ак.ч.)** |
|---|---|---|---|
| | **Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч)** | **Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч)** | |
| **Лекционного типа (лекции)** | 6 | - | **6** |
| **Семинарского типа (семинар дискуссия)** | | - | |
| **Семинарского типа (практические занятия)** | - | 18 | **18** |
| **Семинарского типа (курсовое проектирование (работа))** | - | - | |
| **Семинарского типа (лабораторные работы)** | - | - | |

| Виды контактной работы | Образовательные технологии | | Контактная работа (всего ак.ч.) |
|---|---|---|---|
| | Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч) | Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч) | |
| **Промежуточная аттестация (экзамен)** | 2,2 | - | **2,2** |
| Итого | 8,2 | 18 | **26,2** |

*Соотношение объема занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по очной, очно-заочной форме – 31%*

**5.4 Определение соотношения объема занятий, проведенное путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по заочной форме**

| Виды контактной работы | Образовательные технологии | | Контактная работа (всего ак.ч.) |
|---|---|---|---|
| | Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч) | Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч) | |
| **Лекционного типа (лекции)** | 4 | - | **4** |
| **Семинарского типа (семинар дискуссия)** | | - | |
| **Семинарского типа (практические занятия)** | - | 8 | **8** |
| **Семинарского типа (курсовое проектирование (работа))** | - | - | |
| **Семинарского типа (лабораторные работы)** | - | - | |
| **Промежуточная аттестация (экзамен)** | 2,2 | - | **2,2** |
| Итого | 6,2 | 8 | **14,2** |

*Соотношение объема занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по заочной форме - 44%*

**6. Методические указания по освоению дисциплины**

**6.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

*Методические указания для преподавателя*

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес студентов к учебной деятельности и к изучению конкретной учебной дисциплины, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над дисциплиной.

Основной целью практических занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов дисциплины, их методологическая и методическая проработка. Они проводятся в форме опроса, диспута, тестирования, обсуждения докладов и пр.

Самостоятельная работа с научной и учебной литературой дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, информационными базами, образовательным ресурсов электронной информационно-образовательной среды и сети Интернет.

**6.2 Методические материалы обучающимся по дисциплине, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Методические материалы доступны на сайте «Личная студия» в разделе «Методические указания и пособия».

1. Методические указания «Введение в технологию обучения».
2. Методические указания по проведению учебного занятия «Вебинар».
3. Методические указания по проведению занятия «Семинар-обсуждение устного эссе», «Семинар-обсуждение устного доклада».
4. Методические указания по проведению занятия «Семинар – семинар-асессмент реферата».
5. Методические указания по проведению занятия «Семинар – асессмент дневника по физкультуре и спорту».
6. Методические указания по проведению занятия «Семинар – обсуждение реферата».
7. Методические указания по проведению учебного занятия с компьютерным средством обучения «Практическое занятие - тест-тренинг».
8. Методические указания по проведению учебного занятия с компьютерным средством обучения «Практическое занятие - глоссарный тренинг».
9. Методические указания по проведению занятия «Практическое занятие - позетовое тестирование».
10. Положение о реализации электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.
11. Методические указания по проведению занятия «Практическое занятие - алгоритмический тренинг».

Указанные методические материалы для обучающихся доступны в Личной студии обучающегося, в разделе ресурсы.

**6.3 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия и переработки учебного материала.

Подбор и разработка учебных материалов должны производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Выбор средств и методов обучения осуществляется самим преподавателям. При этом в образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений студентов с ограниченными возможностями здоровья с преподавателями и другими студентами, создания комфортного психологического климата в студенческой группе.

Разработка учебных материалов и организация учебного процесса проводится с учетом нормативных документов и локальных актов образовательной организации.

В соответствии с нормативными документами инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь; инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей(занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися с использованием клавиатуры с азбукой Брайля, либо надиктовываются ассистенту;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом и\или использованием специализированным программным обеспечением Jaws;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство,допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- имеется в наличии информационная система "Исток" для слабослышащих коллективного пользования;

- по их желанию испытания проводятся в электронной или письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- тестовые и тренинговые задания по текущей и промежуточной аттестации выполняются обучающимися на компьютере через сайт «Личная студия" с использованием электронного обучения, дистанционных технологий;

- для обучения лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используется электронный образовательный ресурс, электронная информационно-образовательная среда;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

**6.4 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста, формирование у него способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;

- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;

- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;

- развитие научно-исследовательских навыков;

- формирование умения решать практические задачи профессиональной деятельности, используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и его ответственность за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаний при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы). В случае, когда самостоятельная работа подготовлена в порядке выполнения группового задания, в работе делается соответствующая оговорка;

- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;

- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;

- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;

- быть оформлена структурно и в логической последовательности: титульный лист, оглавление, основная часть, заключение, выводы, список литературы, приложения,

- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;

- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

**6.4.1 Формы самостоятельной работы обучающихся по разделам дисциплины**

**Раздел 1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости»**

**Темы устного доклада**

1. Свойства операции сложения векторов
2. Скалярное произведение векторов и его свойства
3. Векторное и смешанное произведения векторов, их основные свойства и геометрический смысл
4. Полярная система координат на плоскости. Связь координат точки в полярной и прямоугольной системах координат
5. Угловое уравнение прямой на плоскости. Геометрический смысл коэффициентов
6. Общее уравнение прямой на плоскости
7. Формула угла между прямыми на плоскости, заданными своими угловыми уравнениями
8. Геометрическое определение эллипса. Фокусы, вершины, центр эллипса
9. Каноническое уравнение эллипса. Геометрический смысл его параметров
10. Геометрическое определение гиперболы. Фокусы, вершины, центр гиперболы
11. Каноническое уравнение гиперболы. Геометрический смысл его параметров
12. Геометрическое определение параболы. Вершина, директриса, фокус параболы
13. Каноническое уравнение параболы. Геометрический смысл его параметра
14. Вычисление векторного и смешанного произведения векторов через их координаты
15. Понятие определителя. Определитель №-го порядка
16. Свойства определителей
17. Определение расстояния от точки до прямой
18. Условие параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости
19. Метод выделения полного квадрата
20. Разложение определителя по строке

**Раздел 2 «Аналитическая геометрия в пространстве»**

**Темы устного доклада**

1. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим плоскость в пространстве: «вектор в системе координат», «вектор нормали к плоскости», «уравнение поверхности», «общее уравнение плоскости в пространстве».
2. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.
3. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим плоскость в пространстве: «общее уравнение плоскости в пространстве», «уравнение плоскости в отрезках», «вектор нормали к плоскости», «угол между двумя плоскостями».
4. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.
5. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим взаимное расположение плоскостей в пространстве: «вектор нормали к плоскости», «угол между двумя плоскостями», «условие перпендикулярности двух плоскостей», «условие параллельности двух плоскостей».
6. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.
7. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим прямую в пространстве: «направляющий вектор», «параметрическое уравнение прямой в пространстве», «каноническое уравнение прямой в пространстве», «общее уравнение прямой в пространстве».
8. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.
9. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим взаимное расположение прямых в пространстве: «направляющий вектор», «угол между двумя прямыми», «условие перпендикулярности прямых», «условие параллельности двух прямых».
10. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.
11. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве: «условие параллельности прямой и плоскости», «ортогональность векторов», «условие принадлежности прямой плоскости».
12. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

13. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве: «угол между прямой и плоскостью», «условие перпендикулярности прямой и плоскости», «коллинеарность векторов».

14. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

15. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим поверхности второго порядка: «общее уравнение второго порядка», «вырожденные поверхности второго порядка», «невырожденные поверхности второго порядка», «квадратичная форма от трех переменных».

16. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

17. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим поверхности второго порядка: «квадратичная форма от трех переменных», «линейная форма», «каноническое уравнение поверхности», «каноническое уравнение элипсоида».

18. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

19. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим поверхности второго порядка: «каноническое уравнение поверхности», «каноническое уравнение элипсоида», «каноническое уравнение эллиптического цилиндра», «центр симметрии поверхности».

20. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

21. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим поверхности второго порядка: «линейчатая поверхность», «однополостный гиперболоид», «каноническое уравнение однополостного гиперболоида», «гиперболический параболоид».

22. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

23. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим поверхности второго порядка: «поверхность вращения», «меридиан», «каноническое уравнение конуса», «ось вращения поверхности».

24. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

25. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим поверхности второго порядка: «сечения однополостного гиперболоида координатными плоскостями», «каноническое уравнение однополостного гиперболоида», «горловое сечение».

26. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

27. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим поверхности второго порядка: «сечения двуполостного гиперболоида координатными плоскостями», «каноническое уравнение двуполостного гиперболоида», «сечения двуполостного гиперболоида координатными плоскостями, параллельными координатной плоскости XOY».

28. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

29. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим поверхности второго порядка: «поверхность вращения», «гипербола», «каноническое уравнение двуполостного гиперболоида», «ось вращения поверхности».

30. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

31. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим поверхности второго порядка: «каноническое уравнение параболоида», «каноническое уравнение эллиптического параболоида», «каноническое уравнение параболоида вращения», «каноническое уравнение гиперболического параболоида».

32. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

33. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим поверхности второго порядка: «конус второго порядка», «образующие конуса», «вершина конуса», «круговой конус вращения».

34. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

35. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим поверхности второго порядка: «цилиндрическая поверхность второго порядка», «направляющая окружность», «эллиптический цилиндр», «гиперболический цилиндр», «параболический цилиндр».

36. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

37. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим геометрию пространства: «линейное пространство», «векторное пространство», «линейный функционал», «линия уровня функционала».

38. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

39. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим геометрию пространства: «прямая линия в линейном (аффинном) пространстве R№», «плоскость в линейном пространстве $R^n$ », «плоскость в аффинном пространстве», «гиперплоскость в пространстве R№».

40. Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

**Раздел 3 «Матрицы и определители. Системы линейных уравнений»**

**Темы устного доклада**

1. Прямоугольные матрицы. Порядок матрицы, диагонали матрицы.
2. Сложение матриц
3. Умножение матрицы на число
4. Правило умножения матриц
5. Транспонирование матрицы. Порядок транспонированной матрицы
6. Элементарные преобразования над строками матрицы
7. Приведение матрицы к ступенчатому виду методом Гаусса
8. Векторно-матричная форма записи системы линейных уравнений
9. Вычисление определителя методом Гаусса
10. Критерий существования обратной матрицы
11. Построение обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений и методом Гаусса
12. Однородные системы уравнений и их основные свойства
13. Размерность подпространства решений однородной системы уравнений
14. Решение однородной системы уравнений методом Гаусса
15. Общее и частное решение однородной системы уравнений
16. Неоднородные системы уравнений. Основные свойства уравнений
17. Решение неоднородной системы методом Гаусса
18. Общее и частное решение неоднородной системы уравнений
19. Теорема Кронекера-Капелли
20. Решение квадратной невырожденной системы уравнений методом Крамера

**Раздел 4 «Применение линейной алгебры в экономике»**

**Темы реферата**

1. Напишите реферат-рецензию на статью: Дондоков З. Б.-Д., Дырхеев К. П., Мунаев Л. А., Абзаев П. Б., Ринчино С. В. Межотраслевой анализ экономики Республики Бурятии на основе таблиц «Затраты - выпуск» // Региональная экономика: теория и практика. 2014. № 28. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/mezhotraslevoy-a№aliz-eko№omiki-respubliki-buryatii-№a-os№ove-tablits-zatraty-vypusk.

2. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

3. Напишите реферат-рецензию на статью: Борисова И. С. Возможности использования преобладающего вида хозяйственной деятельности для развития экономики региона на различных горизонтах планирования // ТДР. 2015. № 1. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/vozmozh№osti-ispolzova№iya-preobladayuschego-vida-hozyaystve№№oy-deyatel№osti-dlya-razvitiya-eko№omiki-regio№a-№a-razlich№yh.

4. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

5. Напишите реферат-рецензию на статью: Машунин Юрий Константинович, Машунин Иван Александрович. Прогнозирование развития экономики региона с использованием таблиц «Затраты выпуск» // Экономика региона. 2014. № 2. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/prog№ozirova№ie-razvitiya-eko№omiki-regio№a-s-ispolzova№iem-tablits-zatraty-vypusk.

6. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

7. Напишите реферат-рецензию на статью: Ризванова М. А. Применение модели межотраслевого баланса В. Леонтьева в прогнозировании экономики // Вестник Башкирск. ун-та. 2015. № 3. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/prime№e№ie-modeli-mezhotraslevogo-bala№sa-v-leo№tieva-v-prog№ozirova№ii-eko№omiki.

8. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

9. Напишите реферат-рецензию на статью: Шелехова Людмила Валерьевна, Блягоз Заурбий Учужукович, Нагоев Аслан Владимирович, Тешев Валерий Асланович. Межотраслевой баланс и модель «Затраты - выпуск»: история создания и перспективы развития // Интернет-журнал Науковедение. 2015.

10. № 2 (27). URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/mezhotraslevoy-bala№s-i-model-zatraty-vypusk-istoriya-sozda№iya-i-perspektivy-razvitiya.

11. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

12. Напишите реферат-рецензию на статью: Саяпова Алсу Рафгатовна. Продуктовые и отраслевые таблицы «Затраты-выпуск» // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2013. № 11. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/produktovye-i-otraslevye-tablitsy-zatraty-vypusk.

13. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

14. Напишите реферат-рецензию на статью: Романовская А. М. Об устойчивости траектории сбалансированного роста в модели Леонтьева – Моришимы // Вестник ОмГУ. 2015. № 2 (76). URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/ob-ustoychivosti-traektorii-sbala№sirova№№ogo-rosta-v-modeli-leo№tieva-morishimy.

15. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

16. Напишите реферат-рецензию на статью: Лайпанова З. М. Фильтрация ошибок измерений вектора спроса в балансовой модели Леонтьева // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2008. №54. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/filtratsiya-oshibok-izmere№iy-vektora-sprosa-v-bala№sovoy-modeli-leo№tieva.

17. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

18. Напишите реферат-рецензию на статью: Асхакова Ф. Х. Анализ балансовых моделей экономических субъектов Карачаево-Черкесской республики с применением метода регуляризации // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. 2008. № 77. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/a№aliz-bala№sovyh-modeley-eko№omicheskih-subektov-karachaevo-cherkesskoy-respubliki-s-prime№e№iem-metoda-regulyarizatsii.

19. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

20. Напишите реферат-рецензию на статью: Гулай Т. А., Квеквескири Е. Н., Камова К. А. Исследование априорных оценок решения модели Леонтьева – Форда // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 6. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/issledova№ie-aprior№yh-otse№ok-reshe№iya-modeli-leo№tieva-forda.

21. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

22. Напишите реферат-рецензию на статью: Важдаев А. Н. Использование открытой однопродуктовой динамической модели Леонтьева для анализа продаж угля шахтами Кузбасса // ГИАБ. 2010. № 12. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/ispolzova№ie-otkrytoy-od№oproduktovoy-di№amicheskoy-modeli-leo№tieva-dlya-a№aliza-prodazh-uglya-shahtami-kuzbassa.

23. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

24. Напишите реферат-рецензию на статью: Гулай Т. А., Копылова Е. П., Сурмачева А. В. Общий случай модели Леонтьева – Форда // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 6. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/obschiy-sluchay-modeli-leo№tieva-forda.

25. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

26. Напишите реферат-рецензию на статью: Дедешина Л. С. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики // Научные труды Дальрыбвтуза. 2009. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/model-leo№tieva-m№ogootraslevoy-eko№omiki.

27. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

28. Напишите реферат-рецензию на статью: Воропанов Сергей Алексеевич. Оценка мультипликаторов выпуска отраслей кредитной сферы при отсутствии полных таблиц «Затраты-выпуск» // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2014. № 12. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/otse№ka-multiplikatorov-vypuska-otrasley-kredit№oy-sfery-pri-otsutstvii-pol№yh-tablits-zatraty-vypusk.

29. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

30. Напишите реферат-рецензию на статью: Величко А. С., Власюк Л. И. Моделирование и долгосрочное прогнозирование экономики Дальнего Востока России: методология и инструментарий // Вестник ТГЭУ. 2012.

31. № 4 (64). URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/modelirova№ie-i-dolgosroch№oe-prog№ozirova№ie-eko№omiki-dal№ego-vostoka-rossii-metodologiya-i-i№strume№tariy.

32. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

33. Напишите реферат-рецензию на статью: Рузанов А. И. Оптимизационные межотраслевые модели в экономике // Вестник ННГУ. 2008. № 3. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/optimizatsio№№ye-mezhotraslevye-modeli-v-eko№omike.

34. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

35. Напишите реферат-рецензию на статью: Тихобаев В. М. Применение методов математического анализа в исследованиях социально-политических процессов // Известия ТулГУ. Гуманитарные науки. 2010. № 2. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/prime№e№ie-metodov-matematicheskogo-a№aliza-v-issledova№iyah-sotsial№o-politicheskih-protsessov.

36. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

37. Напишите реферат-рецензию на статью: Рузаков Д. В. Оценка эффективности работы лесозаготовительных предприятий при помощи модели «Затраты-выпуск» // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2000. № 4. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/otse№ka-effektiv№osti-raboty-lesozagotovitel№yh-predpriyatiy-pri-pomoschi-modeli-zatraty-vypusk.

38. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

39. Напишите реферат-рецензию на статью: Единак Е. А. Изучение таблиц «Затраты!выпуск» в курсе математических методов и моделей в экономике // Ученые записки РГСУ. 2010. № 8. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/izuche№ie-tablits-zatraty-vypusk-v-kurse-matematicheskih-metodov-i-modeley-v-eko№omike.

40. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

41. Напишите реферат-рецензию на статью: Асхакова Ф. Х. Векторная оптимизация в балансовой модели Леонтьева-Форда, учитывающей утилизацию вредных отходов // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2007. № 45. URL: http://cyberle№i№ka.ru/article/№/vektor№aya-optimizatsiya-v-bala№sovoy-modeli-leo№tieva-forda-uchityvayuschey-utilizatsiyu-vred№yh-othodov

42. Сформулируйте основные утверждения автора. Выразите свое мнение по поводу утверждений автора и обоснуйте его.

**Раздел 5 «Линейные пространства. Билинейные и квадратичные формы»**

**Темы устного доклада**

1. Линейная комбинация векторов и линейное пространство
2. Базис векторного пространства
3. Разложение вектора по базису (на примере)
4. Переход к новому базису линейного пространства
5. Ортонормированный и ортогональный базисы линейного пространства
6. Характеристический многочлен матрицы и его корни
7. Неравенство Коши - Буняковского
8. Алгоритм нахождения собственных векторов матрицы
9. Приведение симметричной матрицы к диагональному виду
10. Преобразование матрицы квадратичной формы при линейной замене переменных
11. Алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому виду
12. Приведение кривой второго порядка к главным осям
13. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы
14. Критерий Сильвестра
15. Закон инерции для квадратичной формы
16. Определение Гессиана
17. Матрица Грама для системы векторов
18. Приведение кривой второго порядка к главным осям
19. Канонический вид квадратичной формы
20. Метод итераций

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Рекомендуемая литература

**Основная литература**


1. Ивлева А. М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие / А. М. Ивлева, П. И. Прилуцкая, И. Д. Черных. — 5-е изд. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 183 c. — ISBN 978-5-7782-3868-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/98793.html
2. Емельянова Т. В. Линейная алгебра. Решение типовых задач: учебное пособие / Т. В. Емельянова, А. М. Кольчатов. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 184 c. — ISBN 978-5-4486-0331-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/74559.html


**Дополнительная литература**

1. Елькин А. Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / А. Г. Елькин. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 95 c. — ISBN 978-5-4487-0325-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/77939.html
2. Литвин Д. Б. Линейная алгебра: учебное пособие / Д. Б. Литвин. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2018. — 80 c. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/92984.html

**7.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- http://www.webmath.ru/
- http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/calculus.htm

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины, перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине имеется следующее материально-техническое обеспечение:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оборудованные учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет»;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

Программное обеспечение:

*Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):*

Операционная система Windows Professional 10

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Ровеб (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот Аттестация асессоров (отечественное ПО)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

*Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):*

Мой Офис Веб-редакторы https://edit.myoffice.ru (отечественное ПО)

ПО OpenOffice.Org Calc.
http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org.Base
http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.org.Impress
http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Writer
http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО Open Office.org Draw
http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами;

ПО «Калькулятор» – стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), имитирующее работу калькулятора.

*Современные профессиональные базы данных:*

Реестр профессиональных стандартов
https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/

Реестр студентов/ординаторов/аспирантов/ассистентов-стажеров
https://www.mos.ru/karta-moskvicha/services-proverka-grazhdanina-v-reestre-studentov/

Официальный сайт оператора единого реестра российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» https://reestr.digital.gov.ru/

Научная электронная библиотека. http://elibrary.ru

Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) –электронная библиотека по всем отраслям знаний http://www.iprbookshop.ru

*Информационно-справочные системы:*

Справочно-правовая система «Гарант»;
Справочно-правовая система «Консультант Плюс».