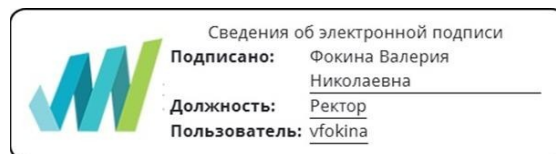


**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ОУЭП Фокина В.Н.



«24» апреля 2026 г.

Б1.О.02 МОДУЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.01 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Для направления подготовки:
20.03.01 Техносферная безопасность
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
проектно-конструкторский;
экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский.

Направленность (профиль):
Инженерная защита окружающей среды

Форма обучения:
очная, очно-заочная, заочная

Москва 2026

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачи:

- 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 ОПОП

2.1. Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: Обязательная часть.

Модуль: Информационно-аналитических дисциплин

Осваивается (семестр):

очная форма обучения – 1,2

очно-заочная форма обучения – 1,2

заочная форма обучения – 1,2

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: методы и способы поиска необходимой информации, ее критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи, системный подход для решения поставленных задач Умеет: выполнять поиск необходимой информации, критически анализировать и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи, применять системный подход для решения поставленных задач Владет: навыком поиска необходимой информации, критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи, применения системного подхода для решения поставленных задач

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Линейная алгебра» для обучающихся всех форм обучения, реализуемых в АНО ВО ОУЭП по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность составляет: 6 з.е. / 216 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
Аудиторные занятия	90	48	24
<i>в том числе:</i>			
Лекции	54	24	8
Практические занятия	36	24	16
Лабораторные работы	-	-	-
Самостоятельная работа	54	114	174
<i>в том числе:</i>			
часы на выполнение КР / КП			
Промежуточная аттестация:			
Вид	Экзамен – 1,2 сем.	Экзамен – 1,2 сем.	Экзамен – 1,2 сем.
Трудоемкость (час.)	72	54	18
Общая трудоемкость з.е. / час.	6 з.е. / 216 час.		

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Очная форма обучения					
1	Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости	12	6		9
2	Аналитическая геометрия в пространстве	12	6		9
3	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	12	6		9
	Итого 1 семестр (часов)	36	18		27
	Форма контроля:	Экзамен			27
4	Применение линейной алгебры в экономике	6	6		9
5	Линейные пространства. Билинейные квадратичные формы	6	6		9
6	Евклидовы пространства. Линейные операторы	6	6		9

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Итого 2 семестр (часов)		18	18		27
Форма контроля:		Экзамен			45
Всего по дисциплине:		6 з.е. / 216 час.			
Очно-заочная форма обучения					
1	Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости	4	4		19
2	Аналитическая геометрия в пространстве	4	4		19
3	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	4	4		19
Итого 1 семестр (часов)		12	12		57
Форма контроля:		Экзамен			27
4	Применение линейной алгебры в экономике	4	4		19
5	Линейные пространства. Билинейные квадратичные формы	4	4		19
6	Евклидовы пространства. Линейные операторы	4	4		19
Итого 2 семестр (часов)		12	12		57
Форма контроля:		Экзамен			27
Всего по дисциплине:		6 з.е. / 216 час.			
Заочная форма обучения					
1	Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости	1	2		29
2	Аналитическая геометрия в пространстве	1	3		29
3	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	2	3		29
Итого 1 семестр (часов)		4	8		87
Форма контроля:		Экзамен			9
4	Применение линейной алгебры в экономике	1	2		29
5	Линейные пространства. Билинейные квадратичные формы	1	3		29
6	Евклидовы пространства. Линейные операторы	2	3		29
Итого 2 семестр (часов)		4	8		87
Форма контроля:		Экзамен			9
Всего по дисциплине:		6 з.е. / 216 час.			

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 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).

Определители второго и третьего порядков и их свойства (вычисление определителей. Вычисление векторного и смешанного произведения векторов через их координаты. Определитель n -го порядка. Разложение по строке. Свойства определителей).

Прямая на плоскости (различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой).

Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду (методом выделения полного квадрата))

Тема 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).

Поверхности второго порядка (эллипсоид, гиперboloиды, параболоиды, цилиндрические поверхности; исследование их формы по каноническому уравнению (метод сечений))

Тема 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).

Элементарные преобразования Гаусса над строками матрицы (приведение матрицы к ступенчатому виду; вычисление ранга матрицы. Ранг суммы и произведения матриц. Вычисление определителя методом Гаусса).

Обратная матрица (критерий существования обратной матрицы; построение обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений и методом Гаусса).

Основные понятия (матричная запись. Однородные системы и свойства их решений. Размерность подпространства решений однородной системы).

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)

Тема 4. Применение линейной алгебры в экономике

Модель «затраты-выпуск» (технологическая матрица).

Модель Леонтьева (линейные балансовые соотношения; матричная запись уравнений баланса; условия продуктивности технологической матрицы)

Тема 5. Линейные пространства. Билинейные квадратичные формы

Линейные (аффинные) пространства (линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Переход к новому базису).

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).

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)

Тема 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).

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)

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлен на сайте в разделе «Фонд оценочных средств (материалов)».

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература:

1. Каталажнова, И. Н. Линейная алгебра : учебно-методическое пособие / И. Н. Каталажнова. — Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2024. — 65 с. — ISBN 978-5-7765-1575-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140649.html>
2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / составители А. В. Ряжских, А. А. Хвостов, Е. А. Соболева. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 89 с. — ISBN 978-5-7731-1088-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131019.html>
3. Михин, М. Н. Линейная алгебра. Ч. 2. Системы линейных уравнений : учебное пособие / М. Н. Михин, С. П. Курдина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 91 с. — ISBN 978-5-4497-1587-6 (ч. 2), 978-5-4497-1402-2. — Текст : электронный //

Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119112.html>

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программное обеспечение Университета, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

- тренинговые и тестирующие программы;
- интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполнения работ. Информационные и роботизированные системы, программные комплексы, программное обеспечение для доступа к компьютерным обучающим, тренинговым и тестирующим программам:

- ПК «КОП»;
- ИР «Каскад».

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

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 Роверб (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

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.

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://ro-edu.ru/> - Медиапортал «Российское образование»
2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRSmart (ЭБС IPRSmart) –электронная библиотека по всем отраслям знаний

3. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
4. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека КиберЛенинка
5. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
6. <https://universarium.org/> - российская межвузовская платформа от ведущих университетов и компаний
7. <https://www.lektorium.tv/> - российская образовательная платформа, которая предлагает массовые открытые онлайн-курсы (MOOK) и лекции от ведущих вузов, научных институтов и компаний
8. <https://rusneb.ru/> - федеральная государственная информационная система и единое электронное пространство знаний, объединяющее оцифрованные фонды российских библиотек, музеев и архивов
9. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
10. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено в Приложении 8 - Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий ОПОП ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) Инженерная защита окружающей среды.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы обучающихся, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование 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 междисциплинарных 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 (в 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 ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- 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 логически последовательно;
- 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).

11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае наличия таких категорий, обучающихся)

Образовательный процесс включает в себя теоретическое обучение, все виды практик, воспитательную работу, мероприятия по комплексному сопровождению для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (адаптивная образовательная программа). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и/или справке медико-социальной экспертизы, индивидуальная программа реабилитации или абилитации.

При разработке адаптивной образовательной программы учитываются особые образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), исходя из особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) по их заявлению предоставляются специальные технические средства, программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При реализации адаптивной образовательной программы обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) предоставляются следующие возможности:

- использование специальных технических средств;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами, использующими аудио сопровождение учебного материала;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами с возможностью увеличения размера шрифта;
- обеспечение печатными образовательными ресурсами;
- особенности процедур аттестации.

При реализации адаптивной образовательной программы применяются следующие формы контроля и оценки результатов обучения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в зависимости от характера ограничений здоровья.

Для обучающихся с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, письменная проверка с использованием шрифта Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Для обучающихся с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, устная проверка с использованием специальных технических и программных средств, дискуссии, тренинги, круглые столы и др.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- устная проверка с использованием специальных технических средств: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;

- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.

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

- проведение аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) и иных обучающихся при прохождении аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в аудиторию, спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) продолжительность сдачи 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.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), 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).