

Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Институт цифровых профессий»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор АНОО ВО
«Институт цифровых профессий»
Устименко В.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08 Линейная алгебра

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата
по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика,
направленность (профиль): Анализ данных в бизнесе

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

(с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий)

Москва 2024 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.08 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина Б1.О.08 Линейная алгебра входит в обязательную часть блока “Дисциплины” основной образовательной программы и изучается в 1 семестре.

Учебная дисциплина Б1.О.08 Линейная алгебра связана с дисциплинами: Математический анализ, Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика, а также Количественные методы принятия решений.

Образовательная программа реализуется с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Цель дисциплины – сформировать базовое понимание основных концепций и методов линейной алгебры, а также навыки применения методов линейной алгебры для решения задач машинного обучения и аналитики.

В результате обучения у студента формируются следующие компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для	УК-1.И-1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи. УК-1.И-2. Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического	Знания: <ul style="list-style-type: none">● Знает базовые математические объекты и методы работы с ними в Python для анализа данных.● Знает свойства и виды функций, а также методы их исследования и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты
решения поставленных задач	анализа доступных источников информации. УК-1.И-3. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор.	<p>построения графиков для синтеза информации.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Знает основы интерполяции, аппроксимации и линейной алгебры для решения задач и критического анализа данных. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Применяет математические методы и библиотеки, для поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач. ● Разрабатывает и оценивает различные варианты решений проблемных ситуаций на основе анализа математических моделей и данных. ● Выбирает оптимальные варианты решения задач, аргументируя свой выбор с помощью системного анализа и математических доказательств. <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Владеет навыками работы с математическими

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты
		<p>формулами и функциями в Python для поиска и обработки информации.</p> <ul style="list-style-type: none"> Систематизирует и структурирует найденную информацию для последующего анализа, используя подходы к интерполяции, аппроксимации и работе с векторами и матрицами. Формирует комплексные решения на основе анализа и синтеза информации, применяя методы математического моделирования и критического анализа.
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для</p>	<p>ОПК-4.И-1. Осуществляет анализ и моделирование информационных потоков организации. ОПК-4.И-2. Использует методы и программные средства для сбора, обработки и анализа бизнес-информации. ОПК-4.И-3. Обладает навыками формирования и обоснования ИТ-решения для информационно-аналит</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Знает принципы работы информационных технологий и методы применения математических объектов для анализа и обработки данных. Знает методы сбора, обработки и анализа бизнес-информации, включая использование математических объектов и функций.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты
информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	ической поддержки принятия управленческих решений.	<ul style="list-style-type: none"> ● Знает основы интерполяции, аппроксимации и работы с векторами и матрицами для анализа данных и поддержки управленческих решений. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Проводит анализ и моделирование информационных потоков организации, используя математические модели и инструменты, такие как SymPy. ● Применяет программные средства для сбора, обработки и анализа данных, включая методы интерполяции и аппроксимации, а также работу с системами линейных уравнений. ● Формирует, представляет и обосновывает ИТ-решения для информационно-аналитической поддержки управленческих решений, используя линейную регрессию и другие аналитические методы. <p>Навыки:</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты
		<ul style="list-style-type: none"> ● Анализирует информационные потоки, используя математические модели и функции для улучшения процессов сбора и обработки данных. ● Применяет инструменты для анализа данных и создания визуализаций, такие как SymPy и BI-инструменты, для поддержки управленческих решений. ● Разрабатывает и внедряет ИТ-решения, применяя методы работы с векторами и матрицами, а также аппроксимацию для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
В 3.Е.	3
Объем учебной дисциплины	108
в том числе:	
Контактная работа	54
- лекционного типа	36
- семинарского типа	18
Самостоятельная работа	18
Промежуточная аттестация: экзамен	36

Образовательный процесс по дисциплине осуществляется с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий с помощью электронной информационно-образовательной среды - образовательной платформы <https://go.skillbox.ru/>.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Б1.О.08 Линейная алгебра

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
Тема 1. Аналитика и ML. Базовые математические объекты и SymPy. Дроби и преобразования.	1.1 Основные операции с дробями. Раскрытие скобок. Приведение подобных слагаемых. 1.2 Работа с математическими формулами в Python.	2	2	1	УК-1, ОПК-4
Тема 2. Аналитика и ML. Базовые математические объекты и SymPy.	2.1 Степени и их свойства. 2.2 Корни и их свойства. Логарифмы и их свойства. Дополнительные объекты и обозначения.	2	2	1	УК-1, ОПК-4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
Необходимые функции и некоторые дополнительные объекты.					
Тема 3. Аналитика и ML. Функции одной переменной, их свойства и графики.	3.1 Понятие функции. Построение графиков функций с помощью SymPy. Виды и свойства функций. Элементарные функции и их свойства. 3.2 Исследование параболы с помощью SymPy. Дополнительный функционал SymPy для исследования функций.	4	-	2	УК-1, ОПК-4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
Тема 4. ML. Интерполяция и полиномы.	4.1 Полиномы и интерполяция. Свойства коэффициентов квадратичной функции. Свойства коэффициентов кубической функции. 4.2 Нахождение коэффициентов полиномов аналитически. Недостатки интерполяции.	4	2	1	УК-1, ОПК-4
Тема 5. ML. Аппроксимация и преобразование функций.	5.1 Функция потерь. Преобразования функций. Сдвиги вправо и влево. Растяжения и сжатия. 5.2 ML как решение задачи аппроксимации.	4	2	1	УК-1, ОПК-4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
Тема 6. ML. Аппроксимация и производные.	6.1 Понятие производной. Минимум MSE и техники вычисления производных. 6.2 Сигмоида и еще несколько правил вычисления производных.	2	-	2	УК-1, ОПК-4
Тема 7. ML. Функции нескольких переменных, их свойства и графики.	7.1 Определение функции нескольких переменных. Графики функции нескольких переменных. 7.2 Нули функции нескольких переменных. 7.2 Декартова система координат и гиперплоскость.	4	2	2	УК-1, ОПК-4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
Тема 8. ML. Частные производные функции нескольких переменных.	8.1 Задача аппроксимации функцией многих переменных. 8.2 Техника нахождения частных производных. Частные производные и минимизация MSE. Нахождение производных с помощью SymPy.	4	2	2	УК-1, ОПК-4
Тема 9. ML. Вектора и Матрицы. Градиент.	9.1 Вектора как описания объектов и их признаков. Скалярное произведение векторов и линейная модель. 9.2 Геометрическая интерпретация вектора. Вектор функций и градиент.	2	2	2	УК-1, ОПК-4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
Тема 10. МЛ. Линейная регрессия и системы линейных уравнений	10.1 Задача аппроксимации как система линейных уравнений. 10.2 Представление СЛАУ (системы линейных алгебраических уравнений) в виде матричного уравнения. 10.3 Решение СЛАУ с помощью SymPy. 10.4 Переопределенные СЛАУ.	4	2	2	УК-1, ОПК-4
Тема 11. Задача аппроксимации и как	11.1 Решение задачи аппроксимации с помощью матриц. 11.2 Детерминант и нахождение обратных	4	2	2	УК-1, ОПК-4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа с преподавателем		Самостоятельная работа (ак.ч.)	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		Лекционного типа (ак.ч.)	Семинарского типа (ак.ч.)		
матричное уравнение	матриц. 11.3 Псевдообратная матрица.				
Промежуточная аттестация (экзамен)				36	
Итого по дисциплине: 108		36	18	54	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации образовательной программы с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в организации созданы условия функционирования электронной информационно-образовательной среды.

Электронная информационно-образовательная среда организации функционирует на образовательной платформе <https://go.skillbox.ru/>.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде организации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При реализации программы с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий предполагается режим обучения, при котором обучающийся осваивает образовательную программу удаленно, взаимодействуя с педагогическим работником исключительно посредством цифровых образовательных сервисов и ресурсов электронной информационно-образовательной среды, и отсутствуют учебные занятия, проводимые путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимся в аудитории.

Используются активные и интерактивные формы обучения и воспитания как в синхронном, так и в асинхронном режиме.

Синхронное электронное обучение с применением исключительно дистанционных образовательных технологий реализуется в форме проведения и участия в различного типа вебинарах и в одновременное работе в чате с преподавателем в рамках письменных онлайн-консультаций.

Асинхронное электронное обучение с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий реализуется в части контактной работы в форме отложенной во времени обратной связи от преподавателя на сданные обучающимся на проверку работы, а также с самостоятельным изучением учебных текстовых и видеоматериалов в ЭИОС.

Общими принципами освоения обучающимися учебного материала с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий являются:

- участие в вебинарах;
- самостоятельное изучение материалов лекций и других электронных учебных материалов;
- просмотр видео-лекций и записей вебинаров в ЭИОС;
- выполнение заданий и загрузка их на проверку преподавателю через личный кабинет ЭИОС;
- ознакомление с результатами оценивания качества выполнения работ и повторная загрузка на проверку при необходимости доработки через личный кабинет ЭИОС;
- выполнение самостоятельной работы в соответствии с тематическим планом дисциплины;
- участие в консультационных и вводных ознакомительных вебинарах с преподавателями;
- общение с преподавателями посредством чата в личном кабинете ЭИОС;
- получение в личном кабинете ЭИОС индивидуальных заданий от преподавателей;
- прохождение процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в личном кабинете ЭИОС;
- дистанционная техническая поддержка обучающихся по работе в личном кабинете ЭИОС;
- формирование обратной связи по качеству учебного материала, условиям обучения;
- формирование индивидуального электронного портфолио.

В учебном процессе используются активные и интерактивные методы, такие как вебинары, онлайн-консультации, проведение мини-исследований, написание эссе, разбор профессиональных ситуаций, решение ситуационных задач, анализ видеофрагментов, выполнение творческих заданий и другие, с предоставлением учебных материалов в электронном виде.

Используемое программное обеспечение (в т.ч. отечественного производства):

- а) Лицензионное ПО (в т.ч. отечественного производства):
 - не используется для освоения дисциплины.

б) Свободно распространяемое ПО (в т.ч. отечественного производства):

- Jupyter Notebook.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет электронные учебные издания (электронные образовательные ресурсы) для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные электронные учебные издания (электронные образовательные ресурсы)

1. Шевцов, Г. С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: учебное пособие / Г.С. Шевцов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Магистр: ИНФРА-М, 2023. — 544 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-9776-0258-7. — Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=432182>.

2. Литаврин, А. В. Линейная алгебра: учебное пособие / А. В. Литаврин, Т. В. Моисеенкова. — Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2022. — 244 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-7638-4604-1. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=433074>.

3. Бортаковский, А. С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: учебное пособие / А. С. Бортаковский, А. В. Пантелеев. — 3-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-010206-1. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=432197>.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Бортаковский, А. С. Линейная алгебра в примерах и задачах: учебное пособие / А. С. Бортаковский, А. В. Пантелеев. — 3-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-010586-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=432198>.

2. Ефимов, Н. В. Квадратичные формы и матрицы: учебное пособие / Н. В. Ефимов. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 168 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-9221-1049-5. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=88868>.

3. Абрамовский, В. А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Ряды и интегралы, зависящие от параметра. Ряды и интегралы Фурье: учебник / В. А. Абрамовский, В. Н. Белов, О. Н. Найда. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2022. — 672 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-9221-1941-2. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=437226>.

3.3. Электронные информационные ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень электронных информационных ресурсов, рекомендованных для освоения образовательной программы:

Наименование ресурса	Ссылка
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки	https://obrnadzor.gov.ru/
Федеральный портал «Российское образование»	https://edu.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru/
Персональная образовательная платформа	eor-madk.com.ru
Электронно-библиотечная система «Знаниум» (ресурс приспособлен для	znanium.com

Наименование ресурса	Ссылка
использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья)	
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
Информационный банковский портал	banki.ru
Электронный ресурс Банка России	cbr.ru
Электронно-библиотечная система Book.ru	https://www.book.ru
Образовательная платформа LearningApps	learningapps.org
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	eLIBRARY.RU
Якласс	https://www.yaklass.ru
Учи.ру	https://uchi.ru
Образовательная онлайн-платформа Инфоурок	https://infourok.ru
Библиотека видеоуроков	https://interneturok.ru/
Портал о бизнес-планировании (на английском языке)	https://business-plany.ru/
Федеральная служба государственной статистики	https://rosstat.gov.ru/
Единая межведомственная информационно-статистическая система	https://www.fedstat.ru/
Документация по языку Python	https://docs.python.org/3/contents.html
Электронный ресурс для тех, кто делает сайты	https://htmlbook.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Результаты обучения

Знания:

- Знает базовые математические объекты и методы работы с ними в Python для анализа данных.
- Знает свойства и виды функций, а также методы их исследования и построения графиков для синтеза информации.
- Знает основы интерполяции, аппроксимации и линейной алгебры для решения задач, критического анализа данных и поддержки управленческих решений.
- Знает принципы работы информационных технологий и методы применения математических объектов для анализа и обработки данных.
- Знает методы сбора, обработки и анализа бизнес-информации, включая использование математических объектов и функций.

Умения:

- Применяет математические методы и библиотеки, для поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач.
- Разрабатывает и оценивает различные варианты решений проблемных ситуаций на основе анализа математических моделей и данных.
- Выбирает оптимальные варианты решения задач, аргументируя свой выбор с помощью системного анализа и математических доказательств.
- Проводит анализ и моделирование информационных потоков организации, используя математические модели и инструменты, такие как SymPy.
- Применяет программные средства для сбора, обработки и анализа данных, включая методы интерполяции и аппроксимации, а также работу с системами линейных уравнений.
- Формирует, представляет и обосновывает ИТ-решения для информационно-аналитической поддержки управленческих решений, используя линейную регрессию и другие аналитические методы.

Навыки:

- Владеет навыками работы с математическими формулами и функциями в Python для поиска и обработки информации.
- Систематизирует и структурирует найденную информацию для последующего анализа, используя подходы к интерполяции, аппроксимации и работе с векторами и матрицами.
- Формирует комплексные решения на основе анализа и синтеза информации, применяя методы математического моделирования и критического анализа.
- Анализирует информационные потоки, используя математические модели и функции для улучшения процессов сбора и обработки данных.
- Применяет инструменты для анализа данных и создания визуализаций, такие как SymPy и BI-инструменты, для поддержки управленческих решений.
- Разрабатывает и внедряет ИТ-решения, применяя методы работы с векторами и матрицами, а также аппроксимацию для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.

4.2. Критерии оценки

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, высокий уровень сформированности умений, знаний и навыков, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены без ошибок.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, хороший/средний уровень сформированности умений, знаний и навыков, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с несущественными ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса в основном освоено, пороговый уровень сформированности умений, знаний и навыков, большинство предусмотренных рабочей программой заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат существенные ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено или освоено не полностью, уровень сформированности

умений, знаний и навыков ниже порогового, выполненные задания содержат существенные и критические ошибки.

4.3. Формы и методы контроля

Текущий контроль по дисциплине представляет собой проверку результатов освоения учебного материала по учебной дисциплине. Текущий контроль проводится преподавателем в ЭИОС в период всего освоения курса на основе оценочных средств по учебной дисциплине при использовании следующих форм исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий:

- синхронное и асинхронное наблюдение за ходом выполнения практических и лабораторных работ, решения обучающимися ситуационных, профессиональных и иных задач посредством ЭИОС;
- проверка в ЭИОС качества выполнения практических работ, в т.ч. подготовка и участие в обсуждении вопросов, вынесенных на семинары;
- оценка в ЭИОС результатов групповой работы обучающихся, в т.ч. в рамках деловых игр и групповых проектов;
- проверка в ЭИОС выполнения самостоятельной работы обучающихся (изучение, конспектирование, реферирование), в т.ч. письменных работ (эссе, статьи, презентации, схемы, таблицы, доклады, проекты, индивидуальные задания и других);
- оценка ответов обучающихся в рамках фронтальных или индивидуальных устных и/или письменных опросов в ЭИОС, в т.ч. в рамках семинарских занятий, вебинаров-тренингов, учебных бесед и других форм работы;
- проведение тестирования в ЭИОС по отдельным темам или разделам учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится преподавателем в ЭИОС после окончания освоения курса в период экзаменационной сессии на основе оценочных средств по учебной дисциплине при использовании исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.