

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волков В.В.
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.11.2023 18:33:02
Уникальный программный ключ:
ed68fd4b85b778e0f0b1bfea5dbc56cf4148f1229917e799a70e51517ff6d591

Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования
«Европейский университет в Санкт-Петербурге»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор  /Волков В.В./
« 31 » августа 2021 г.
Протокол Ученого Совета
№ 7 от 31 августа 2021 г.



Рабочая программа дисциплины
«**Линейная алгебра**»

дополнительная профессиональная программа
«Прикладной анализ данных»

вид программы
программа профессиональной переподготовки

язык обучения – русский
форма обучения – очная

Санкт-Петербург

Авторы:

Тушканова О.Н., кандидат технических наук, доцент факультета социологии и философии АНООВО «ЕУСПб»

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра», входящая в состав дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Прикладной анализ данных» утверждена на заседании Ученого совета университета.

Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	7
5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.....	8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
7. ПРОГРАММНОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	11

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель обучения: освоения дисциплины «Линейная алгебра» — изучение (закрепление) основ высшей математики, формирование представлений о базовых элементах и навыков работы с ними.

Задачи обучения:

- знакомство с понятием вектора и с понятием матрицы;
- получение навыков выполнения базовых операций с векторами и матрицами;
- знакомство с понятием сингулярного разложения матрицы, области его применения;
- знакомство с понятием логарифма, основными операциями с ними;
- знакомство с понятием производной (полной, частной);
- получение навыков вычисления производной основных функций - полиномиальных, тригонометрических, сложных;
- знакомство с алгоритмом градиентного спуска;
- знакомство с алгоритмом обратного распространения.

Изучение данной дисциплины способствует формированию профессиональных навыков по разработке теоретических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, их исследованию, оценке и интерпретации полученных результатов.

Отличительной особенностью реализуемого подхода к преподаванию дисциплины является разнообразие практических иллюстраций основных теоретических положений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 62 часа.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения и (или) получения новых профессиональных компетенций:

слушатель должен знать:

- понятие вектора и понятие матрицы;
- понятие сингулярного разложения матрицы, области его применения;
- понятие логарифма, основные операции с ними;
- понятие производной (полной, частной);
- алгоритмы градиентного спуска.

слушатель должен уметь:

- проводить основные операции с логарифмами;
- проводить основные операции с производными;
- работать с алгоритмами обратного распространения.

слушатель должен владеть:

- навыками выполнения базовых операций с векторами и матрицами;
- навыками вычисления производной основных функций - полиномиальных, тригонометрических, сложных.

В результате изучения дисциплины «Линейная алгебра» слушатель приобретает следующие профессиональные компетенции (Таблица 1):

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Таблица 1

Код и название компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапам формирования компетенций
----------------------------	------------------------	--

Код и название компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапам формирования компетенций
ОПК-1	способен использовать современные информационные технологии и программные средства, при решении задач профессиональной деятельности	Знать: З (ОПК-1) – современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.
		Уметь: У (ОПК-1) – выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
		Владеть: В (ОПК-1) - навыками применения современных информационных технологий и программных средств, при решении задач профессиональной деятельности
ПК-1	способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ	Знать: З (ПК-1) – современные методики аналитических работ в изучаемой сфере
		Уметь: У (ПК-1) – разрабатывать методики выполнения аналитических работ
		Владеть: В (ПК-1) - навыками выполнения аналитических работ в соответствии с современными методиками

3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины соотносится с планируемыми результатами обучения по дисциплине через задачи, формируемые компетенции и их компоненты (знания, умения, навыки – далее ЗУВ) в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Коды ЗУВ (в соответствии с табл. 1)
1	Векторы и матрицы	Определение вектора. Операции с векторами. Длина вектора и расстояние между векторами. Определение матрицы. Собственные векторы, собственные числа. Операции с матрицами - сложение, умножение, диагонализация. Обратная матрица	ОПК-1 ПК-1	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ПК-1) У (ПК-1) В (ПК-1)
2	Сингулярное разложение матрицы	Сингулярное разложение матрицы, область применимости	ОПК-1 ПК-1	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ПК-1) У (ПК-1) В (ПК-1)
3	Функции и логарифмы	Функции, глобальные и локальные экстремумы функции. Определение логарифма. Натуральный, десятичный логарифм. Графическое представление	ОПК-1 ПК-1	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ПК-1) У (ПК-1) В (ПК-1)
4	Производные	Определение предела. Определение производной. Геометрический смысл производной. Полная производная. Частная	ОПК-1 ПК-1	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Коды ЗУВ (в соответствии с табл. 1)
		производная. Производная тригонометрических функций. Производная сложной функции. Градиент		З (ПК-1) У (ПК-1) В (ПК-1)
5	Градиентный спуск	Знакомство с алгоритмом градиентного спуска, область применения, графическое представление	ОПК-1 ПК-1	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ПК-1) У (ПК-1) В (ПК-1)
6	Обратное распространение	Знакомство с алгоритмом обратного распространения, область применения, графическое представление	ОПК-1 ПК-1	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ПК-1) У (ПК-1) В (ПК-1)

Структура дисциплины

Таблица 3.

№ п/п	Наименование и содержание тем	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме	Объем дисциплины, час.				Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Всего	Аудиторная работа по видам учебных занятий		СР ¹	
				Л	СЗ ²		
1.	Векторы и матрицы	Определение вектора. Операции с векторами. Длина вектора и расстояние между векторами. Определение матрицы. Собственные векторы, собственные числа. Операции с матрицами - сложение, умножение, диагонализация. Обратная матрица	10	3	2	5	Практические задания
2.	Сингулярное разложение матрицы	Сингулярное разложение матрицы, область применимости	10	2	3	5	
3.	Функции и логарифмы	Функции, глобальные и локальные экстремумы функции. Определение логарифма. Натуральный, десятичный логарифм. Графическое представление	10	3	2	5	
4.	Производные	Определение предела. Определение производной. Геометрический смысл производной. Полная производная. Частная производная. Производная тригонометрических функций. Производная сложной функции. Градиент	10	2	3	5	
5.	Градиентный спуск	Знакомство с алгоритмом градиентного спуска, область применения, графическое представление	10	2	2	6	
6.	Обратное распространение	Знакомство с алгоритмом обратного распространения, область применения, графическое	10	2	2	6	

¹ Самостоятельная работа, включает в себя часы на промежуточный контроль

² Могут включать в себя: лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые игры, ролевые игры, тренинги, семинары по обмену опытом, выездные занятия, консультации

№ п/п	Наименование и содержание тем	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме	Объем дисциплины, час.			Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	
			Всего	Аудиторная работа по видам учебных занятий			СР ¹
				Л	СЗ ²		
		представление					
7.	Промежуточная аттестация	Опрос по вопросам (устно)	2	-	-	2	
Всего:			62	14	14	34	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Общие положения.

Знания и навыки, полученные в результате лекций и семинарских занятий, закрепляются и развиваются в результате повторения материала, усвоенного в аудитории, путем чтения исследовательской литературы (из списков основной, дополнительной), статей по проблематике занятия и их анализа.

Самостоятельная работа обучающегося представляет самостоятельное изучение дополнительных материалов, Интернет-ресурсов и пр. Подготовка к семинарским занятиям, выполнение практических заданий, создание докладов, проектов и презентаций также является важной формой работы обучающихся. Самостоятельная работа может вестись как индивидуально, так и при содействии преподавателя. Вопросы и замечания, возникшие в ходе самостоятельного внеаудиторного чтения рекомендованной литературы, обсуждаются с преподавателем и другими обучающимися. Выносятся на обсуждение, как правило, актуальные проблемы и предлагается их рассмотреть с точки зрения того или иного теоретического подхода.

На занятиях материал излагается в проблемной форме. Основной упор в преподавании делается на изучение теоретических понятий и возможности их применения на конкретных примерах, в том числе в устных выступлениях обучающихся.

Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся.

- какие ограничения существуют на операции с матрицами?
- с какой целью осуществляется сингулярное разложение матриц?
- как перейти от десятичного логарифма к натуральному?
- в чем геометрический смысл производной полинома второго порядка?
- в каких типах задач используется метод градиентного спуска?
- в каких типах задач используется метод обратного распространения?

Источники для самостоятельной подготовки:

- Жукова, Г. С. Аналитическая геометрия. Векторная и линейная алгебра : учебное пособие / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 415 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-108299-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067421> . – Режим доступа: по подписке.
- Ржевский, С. В. Высшая математика I: линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / С.В. Ржевский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 211 с. - ISBN 978-5-16-108269-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065260> . – Режим доступа: по подписке.
- Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход/ЛемешкоБ.Ю., ЛемешкоС.Б., ПостоваловС.Н. и др. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 888 с.: ISBN 978-5-7782-1590-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548140> . – Режим

доступа: по подписке.

- Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных : практикум для магистрантов направления 09.04.03 «Прикладная информатика» профиль подготовки «Информационные системы и технологии корпоративного управления» / Е. П. Богданов. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087885> . – Режим доступа: по подписке

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Проведение текущего контроля в рамках реализации данной дисциплины проходит в соответствии с Таблицей 3 данной рабочей программы дисциплины по основным понятиям (категориям) и проблемам, рассматриваемым в предложенных темах. Фиксация результатов текущего контроля в рамках реализации данной дисциплины не предусмотрена.

Типовые задания к текущей аттестации (практические задания).

Тема 1. Векторы и матрицы.

Практическое задание 1: слушателям предлагается решить вычислительные примеры на основные операции с векторами и матрицами.

Тема 2. Сингулярное разложение матрицы.

Практическое задание 2: слушателям предлагается выполнить сингулярное разложение.

Тема 3. Функции и логарифмы.

Практическое задание 3: слушателям предлагается вычисление логарифмов, смена оснований в логарифмах.

Тема 4 Производные.

Практическое задание 4: слушателям предлагается сделать вычисление производной различных функций.

Тема 5. Градиентный спуск.

Практическое задание 5. слушателям предлагается произвести нахождение экстремума методом градиентного спуска.

Тема 6. Обратное распространение.

Практическое задание 6. слушателям предлагается произвести детальный разбор примеров использования алгоритма.

Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Практическое задание	к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено слушатель выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено, полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями

Форма промежуточной аттестации – зачет, выставляемый на основе разработки проекта.

При аттестации используются система «зачтено» и «не зачтено» в соответствии с критериями оценивания.

В результате промежуточного контроля знаний обучающиеся получают аттестацию по дисциплине.

Показатели, критерии и оценивание компетенций по уровням их формирования в процессе промежуточной аттестации

Таблица 4

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
зачет / устный ответ на вопросы	ОПК-1 ОПК-2	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) У (ОПК-2) В (ОПК-2)	Слушатель дает ответы на вопросы билета, для которых характерно: <ul style="list-style-type: none"> – глубокое усвоение программного материала, – изложение его исчерпывающе, последовательно, четко, – умение делать обоснованные выводы, – соблюдение норм устной и письменной литературной речи. 	зачтено
			Слушатель представляет ответ на вопрос билета, свидетельствующий о некомпетентности магистранта, при следующих параметрах ответа: <ul style="list-style-type: none"> – незнание значительной части программного материала, – наличие существенных ошибок в определениях, формулировках, понимании теоретических положений; – бессистемность при ответе на поставленный вопрос, – отсутствие в ответе логически корректного анализа, аргументации, классификации, наличие нарушений норм устной и письменной литературной речи. 	не зачтено

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «зачтено», показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «не зачтено», показывают не сформированность у обучающегося компетенций по дисциплине.

Типовые вопросы к промежуточной аттестации.

- Геометрический смысл производной.
- Графическое представление
- Длина вектора и расстояние между векторами.
- Знакомство с алгоритмом градиентного спуска, область применения, графическое представление
- Знакомство с алгоритмом обратного распространения, область применения, графическое представление.
- Натуральный, десятичный логарифм.
- Обратная матрица
- Операции с векторами.
- Операции с матрицами - сложение, умножение, диагонализация.
- Определение вектора.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

- Жукова, Г. С. Аналитическая геометрия. Векторная и линейная алгебра : учебное пособие / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 415 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-108299-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067421> . – Режим доступа: по подписке.
- Ржевский, С. В. Высшая математика I: линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / С.В. Ржевский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 211 с. - ISBN 978-5-16-108269-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065260> . – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

- Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход/ЛемешкоБ.Ю., ЛемешкоС.Б., ПостоваловС.Н. и др. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 888 с.: ISBN 978-5-7782-1590-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548140> . – Режим доступа: по подписке.
- Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных : практикум для магистрантов направления 09.04.03 «Прикладная информатика» профиль подготовки «Информационные системы и технологии корпоративного управления» / Е. П. Богданов. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087885> . – Режим доступа: по подписке

Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

Информационно-справочные системы:

- Гарант.Ру. Информационно-правовой портал: <http://www.garant.ru>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
- Открытое образование. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования»: <http://npoed.ru>
- Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации: <http://www.gov.ru>
- Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru>
- Правовой сайт КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru/sys>
- Российское образование. Федеральный портал: <http://www.edu.ru>

Тематические системы:

- Google. Книги: <https://books.google.com>
- Internet Archive: <https://archive.org>
- Koob.ru. Электронная библиотека «Куб»: <http://www.koob.ru/philosophy/>
- Библиотека Ихтика [ihtik.lib.ru]: <http://ihtik.lib.ru/>
- Докусфера — Российская национальная библиотека: <http://leb.nl.ru>
- ЕНИП — Электронная библиотека «Научное наследие России»: <http://e-heritage.ru/>
- Интелрос. Интеллектуальная Россия: <http://www.intelros.ru/>
- Национальная электронная библиотека НЭБ: <http://www.rusneb.ru>
- Неприкосновенный запас: <http://magazines.russ.ru/nz/>

- Президентская библиотека: <http://www.prlib.ru>
- Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru/>
- Российская национальная библиотека: <http://www.nlr.ru/poisk/>

7. ПРОГРАММНОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В ходе реализации образовательного процесса используются многофункциональные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение занятий лекционного типа и семинарского типа обеспечивается демонстрационным оборудованием.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (в случае необходимости) могут быть созданы специальные условия для получения образования.

Программное обеспечение

При осуществлении образовательного процесса в рамках Университета слушателям рекомендовано использовать следующее лицензионное программное обеспечение:

- OS Microsoft Windows (OVS OS Platform)
- MS Office (OVS Office Platform)
- Adobe Acrobat Professional 11.0 MLP AOO License RU
- Adobe CS5.5 Design Standart Win IE EDU CLP
- ABBYY FineReader 11 Corporate Edition
- ABBYY Lingvo x5
- Adobe Photoshop Extended CS6 13.0 MLP AOO License RU
- Adobe Acrobat Reader DC /Pro – бесплатно
- Google Chrome – бесплатно
- Opera – бесплатно
- Mozilla – бесплатно
- VLC – бесплатно