

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Белорусского
государственного университета

А.Д.Король



Регистрационный № 4406/Б.

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальности

6-05-0533-10 Информатика

Профилизация: Информационные интеллектуальные системы

2025 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 6-05-0533-10-2023, учебного плана № 6-5.3-58/02 от 15.05.2023

СОСТАВИТЕЛИ:

Казаченок Виктор Владимирович, заведующий кафедрой компьютерных технологий и систем факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета, доктор педагогических наук, профессор;

Козловская Инесса Станиславовна, доцент кафедры компьютерных технологий и систем факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

Францкевич Александр Андреевич, доцент кафедры компьютерных технологий и систем факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета, кандидат педагогических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Баровик Дмитрий Валентинович, заместитель директора ОАО "Центр банковских технологий", кандидат физико-математических наук, доцент;

Недзьведь Александр Михайлович, заведующий кафедрой информационных систем управления факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета, доктор технических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой компьютерных технологий и систем БГУ
(протокол № 4 от 18.11.2025);

Научно-методическим советом БГУ
(протокол № 4 от 27.11.2025)

Заведующий кафедрой



В.В.Казаченок



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Технологии интеллектуального анализа данных» знакомит студентов с прикладными задачами и способами исследования зависимостей между различными данными и дальнейшем использовании знаний об этих зависимостях в задачах обработки и визуализации. Решение различных проблем зависит, прежде всего, от выявления взаимосвязи между различными явлениями, которые представляют собой результат одновременного воздействия большого числа причин. Поэтому при изучении этих явлений необходимо в первую очередь выявлять главные, основные причины. В то же время для получения достоверных выводов важно правильно оценить другие неучтенные и случайные причины. Решение перечисленных задач проводится, в первую очередь, методами прикладного статистического анализа, чем и обусловлено основное содержание дисциплины

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины освоение студентами теории и практики анализа данных, анализ возможностей их визуализации и обработки.

Задачами учебной дисциплины являются:

- создание базы знаний для освоения основных понятий, алгоритмов и методов работы для интеллектуального анализа данных;
- формирование составной части банка знаний, получаемых будущими специалистами в процессе учебы и необходимых им в дальнейшем для успешной работы.
- формирование навыков практического решения задач статистического анализа данных и представления получаемых результатов с использованием языка R и стандартных средств Microsoft Office.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина «Технологии интеллектуального анализа данных» относится к учебным дисциплинам профилизации «Информационные интеллектуальные системы» компонента учреждения образования.

Связи с другими учебными дисциплинами: включенный в программу материал обобщает знания, полученные ранее при изучении целого ряда дисциплин, в т.ч. «Основы и методологии программирования», «Разработка кросс-платформенных приложений», «Технологии программирования», «Алгоритмы и структуры данных», «Модели данных и СУБД». Для успешного освоения дисциплины студентам понадобятся полученные ранее основы знаний о реляционных базах данных и компьютерных сетях, а также навыки программирования на языках высокого уровня и работы с приложениями Microsoft Office.

Количество знаний и навыков должно перерасти в качественное понимание на новом уровне абстракции процесса проектирования и разработки программного обеспечения. В данной дисциплине воплотился принцип междисциплинарной коммуникации, который важен для подготовки

специалистов, способных интегрировать знания математических алгоритмов, языков программирования, средств проектирования и управления проектами, баз данных и иные идеи из области информационных технологий, чтобы комплексно на практике управлять процессом разработки новых приложений.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Технологии интеллектуального анализа данных» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

Универсальные компетенции:

Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

Специализированные компетенции:

Использовать технологии современного анализа и визуализации данных для разработки программных приложений с заданной функциональностью.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- базовые модели анализа данных;
- основные методы анализа данных;
- различные алгоритмы интеллектуального анализа данных;
- основные методы визуализации;

уметь:

- использовать основные результаты курса «Интеллектуальные технологии интеллектуального анализа данных»;
- использовать теоретические и практические навыки применения анализа данных в практической деятельности;

иметь навык:

- владеть основными методами анализа данных;
- владеть основными методами визуализации данных.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 6 семестре. В соответствии с учебным планом всего на изучение учебной дисциплины «Технологии интеллектуального анализа данных» отведено для очной формы получения высшего образования: 216 часов, в том числе 72 аудиторных часа: лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 36 часов. Из них:

Лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 30 часов, управляемая самостоятельная работа – 6 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единицы.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

Тема 1.1. Основы анализа данных

Методы, алгоритмы и этапы интеллектуального анализа данных. Системы поддержки принятия решений. Технология Data Mining. Задачи и области применения Data Mining. Уровни анализа информации. Информация, данные и знания. Процесс открытия знаний. Отличие Data Mining от других методов анализа данных. Очистка данных перед обработкой. Большие данные. Методы интеллектуального анализа данных: ассоциация, классификация, регрессия, кластеризация и др. Пакеты Statistica, SPSS, Microsoft Excel, R и др.

Тема 1.2. Корреляция и регрессия

Методы, алгоритмы и технологии исследования статистических зависимостей на основе корреляционного и регрессионного анализа для различных шкал. Тестирование гипотез, оценка силы и направления корреляции. Линейная и логистическая регрессия как метод прогнозирования. Методы фильтрации и прогнозирования рядов динамики. Составление прогнозов изучаемых явлений.

Тема 1.3. Классификация: понятие, деревья решений

Структура дерева решений, алгоритмы и технологии построения. Основные этапы построения: выбор атрибута разбиения; выбор критерия останова обучения; выбор метода отсечения ветвей; оценка точности построенного дерева. Классификационные модели.

Тема 1.4. Кластерный анализ многомерных данных

Алгоритмы и технологии кластерного анализа неоднородных многомерных данных. Стандартизация переменных. Характеристики кластера: центр, радиус, среднеквадратическое отклонение, размер. Агломеративные и дивизимные методы кластеризации. Алгоритм кластеризации K-means. Валидация, интерпретация и визуализация кластеров.

Тема 1.5. Data Mining. Дискриминантный анализ и нейронные сети

Алгоритмы и стадии интеллектуального анализа данных Data Mining (деревья решений, алгоритмы кластеризации, регрессионный анализ, нейронные сети, временные ряды и др.). Место интеллектуального анализа данных в процессе поддержки принятия решений. Нейронная сеть Кохонена и ее геометрическая интерпретация. Оценка модели дискриминантного анализа (точность классификации, матрица ошибок, чувствительность, специфичность, общая частота ошибок). Приложения Data Mining (телекоммуникации, банковское дело, торговля и др.). Место человека-аналитика в системах интеллектуального анализа данных. Алгоритмы и технологии обучения с учителем, без учителя, с подкреплением. Переобучение, методы регуляризации.

Тема 1.6. Интеллектуальные компьютерные системы нового поколения

Интеллектуальные компьютерные системы нового поколения (ИКСНП). Комплексная технология OSTIS. Ostis-система, ядро библиотеки OSTIS, методики и инструментальные средства поддержки жизненного цикла ostis-систем и их компонентов. Универсальный способ смыслового представления (кодирования) информации в памяти ИКС: SC-коды, как унифицированные семантические сети с базовой теоретико-множественной интерпретацией.

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

Тема 2.1. Основы мобильной робототехники

Понятия робот и робототехника. Интеллектуальные роботы. Современное состояние робототехники. Направления робототехники. Системы управления роботами. Мобильная робототехника. Функциональная схема робота. Основные принципы работы и компоненты роботов. Классификация контроллеров, моторов и датчиков по различным параметрам (мощность, точность, скорость, диапазон измерения и т.д.). Принципы работы и схемы подключения контроллеров, моторов и датчиков. Особенности выбора и применения контроллеров, моторов и датчиков в зависимости от задач и условий работы робота. Тенденции и перспективы развития контроллеров, моторов и датчиков для робототехники. Проекты с моторами и датчиком касания, расстояния, цвета и света.

Тема 2.2. Фильтрация данных

Обратная связь. Точные перемещения робота на плоскости. Инициализация переменной. Выражение. Датчики: ультразвук, цвета. Подключение датчиков. Интеллектуальные датчики. Методы фильтрации показаний датчиков. Алгоритмы фильтрации данных. Алгоритм проверки достоверности. Доверительный интервал. Применение различных скользящих средних, медианного фильтра. Комплементарный фильтр.

Тема 2.3. Локализация

Использование массивов данных для управления движением робота. Массивы как структура, хранящая информацию о положении робота в пространстве, скорости его движения, данные с датчиков и другие параметры, необходимые для управления. Принятие решения о действиях робота, изменение направления движения. Прохождение известного лабиринта. Прохождение неизвестного лабиринта. Динамическая запись массива и удаление элементов и массива для движения по траектории. Массив для решения задач прохождения лабиринтов с тупиками. Определение местоположения. Одометрия и счисление пути в задачах. Навигация. Поиск и построение маршрута перемещения.

Тема 2.4. Управление движением робота

Калибровка датчиков. HSV. Фильтрация. Протокол I2C. Принципы работы регуляторов, их классификация и характеристики. Математическое описание регуляторов и их применение в системах управления роботами. Методы настройки регуляторов для достижения оптимальных параметров движения

робота. Релейный и пропорциональный регулятор. Движения по линии. Алгоритм автоматической калибровки. Дискретные регуляторы и корректирующие устройства. «П-регулятор», «ПИ-регулятор», «ПД-регулятор», «ПИД-регулятор». Оценка траектории движения робота.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма получения высшего образования с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Лабораторные занятия		
1	Основы интеллектуального анализа данных	18	16	4	
1.1	Основы анализа данных	2	2		Устный опрос
1.2	Корреляция и регрессия	4	2	2	Контрольное тестирование Отчет по лабораторной работе
1.3	Классификация: понятие, деревья решений	2	2		Контрольное тестирование
1.4	Кластерный анализ многомерных данных	2	2		Контрольное тестирование
1.5	Data Mining. Дискриминантный анализ и нейронные сети	4	4	2	Контрольное тестирование Отчет по лабораторной работе
1.6	Интеллектуальные компьютерные системы нового поколения	4	4		Контрольное тестирование Отчет по лабораторной работе
2	Технологии интеллектуальной мобильной робототехники	18	14	2	

2.1	Основы мобильной робототехники	2	2		Устный опрос
2.2	Фильтрация данных	4	4		Контрольное тестирование
2.3	Локализация	6	4	2	Контрольное тестирование Отчет по лабораторной работе
2.4	Управление движением робота	6	4		Контрольное тестирование
ИТОГО		36	30	6	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Труш, Н. Н. Введение в компьютерный и интеллектуальный анализ данных : учебные материалы для студентов / Н. Н. Труш ; БГУ, Факультет прикладной математики и информатики, Кафедра теории вероятностей и математической статистики. - Минск : БГУ, 2022. - 69 с. - URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/277034>
2. Сошникова, Л. А. Многомерный статистический анализ. Практикум : учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования по спец. "Статистика", "Бухгалтерский учет, анализ и аудит", "Финансы и кредит", "Национальная экономика", "Государственное управление и экономика" / Л. А. Сошникова, Е. Е. Шарилова. - Минск : БГЭУ, 2024. - 230 с.
3. Головатая, Е. А. Нейросетевые технологии в обработке и защите данных : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по направлению специальности "Компьютерная безопасность (радиофизические методы и программно-технические средства) / Е. А. Головатая, А. В. Курочкин ; БГУ. - Минск : БГУ, 2021. - 151 с. - URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/294980>.
4. Криволапов, С. Я. Введение в анализ данных. Поиск структуры данных с применением языка Python : учебное пособие / С. Я. Криволапов ; Финансовый ун-т при Правительстве Российской Федерации. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 176 с. - URL: <https://znanium.ru/read?id=444696>.

Дополнительная литература

1. Макшанов А. В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 212 с. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/206711#2>
2. Голенков В. В. Основные направления развития интеллектуальных компьютерных систем нового поколения и соответствующей им технологии / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич // Science and innovation. - 2023. - Vol. 3, № 2. - С. 267-280.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Текущий контроль осуществляется путем оценки знаний и активности студентов на лабораторных занятиях, контрольных мероприятий в форме выполнений лабораторных работ и контрольных тестов.

Выполнение заданий является обязательным для всех студентов.

Основным средством диагностики усвоения знаний и овладения необходимыми компетенциями по учебной дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных» является проверка отчетов по лабораторным работам, контрольные тесты.

Отметка за активное участие на лабораторных занятиях включает:

- ответ (полнота ответа) – 30 %
- выполнение лабораторной работы – 70 %

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Технологии интеллектуального анализа данных» учебным планом предусмотрен экзамен.

Для формирования итоговой отметки по учебной дисциплине используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая система предусматривает использование весовых коэффициентов для текущей и промежуточной аттестации студентов по учебной дисциплине.

Формирование итоговой отметки в ходе проведения контрольных мероприятий текущей аттестации (примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущей аттестации в отметку при прохождении промежуточной аттестации):

- ответы на лабораторных занятиях – 20%
- результаты контрольных тестов – 40 %
- результаты выполнения лабораторных работ – 40 %

Итоговая отметка по дисциплине рассчитывается на основе итоговой отметки текущей аттестации (модульно-рейтинговой системы оценки знаний) 40 % и экзаменационной отметки 60 %.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 1.2. Корреляция и регрессия (2 ч.)

Методы, алгоритмы и технологии исследования статистических зависимостей на основе корреляционного и регрессионного анализа для различных шкал. Тестирование гипотез, оценка силы и направления корреляции. Линейная и логистическая регрессия как метод прогнозирования. Методы фильтрации и прогнозирования рядов динамики. Составление прогнозов изучаемых явлений.

Форма контроля – отчет по лабораторной работе

Тема 1.5. Data Mining. Дискриминантный анализ и нейронные сети (2 ч.)

Алгоритмы и стадии интеллектуального анализа данных Data Mining (деревья решений, алгоритмы кластеризации, регрессионный анализ, нейронные сети, временные ряды и др.). Место интеллектуального анализа данных в процессе поддержки принятия решений. Нейронная сеть Кохонена и ее геометрическая интерпретация. Оценка модели дискриминантного анализа (точность классификации, матрица ошибок, чувствительность, специфичность, общая частота ошибок). Приложения Data Mining (телекоммуникации, банковское дело, торговля и др.). Место человека-аналитика в системах интеллектуального анализа данных. Алгоритмы и технологии обучения с учителем, без учителя, с подкреплением. Переобучение, методы регуляризации.

Форма контроля – отчет по лабораторной работе

Тема 2.3. Локализация (2 ч.)

Использование массивов данных для управления движением робота. Массивы как структура, хранящая информацию о положении робота в пространстве, скорости его движения, данные с датчиков и другие параметры, необходимые для управления. Принятие решения о действиях робота, изменение направления движения. Прохождение известного лабиринта. Прохождение неизвестного лабиринта. Динамическая запись массива и удаление элементов и массива для движения по траектории. Массив для решения задач прохождения лабиринтов с тупиками. Определение местоположения. Одометрия и счисление пути в задачах. Навигация. Поиск и построение маршрута перемещения.

Форма контроля – отчет по лабораторной работе

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются **эвристический и практико-ориентированный подходы.**

Эвристический подход предполагает:

- осуществление студентами личностно-значимых открытий окружающего мира;
- демонстрацию многообразия решений большинства профессиональных задач и жизненных проблем;
- творческую самореализацию обучающихся в процессе создания образовательных продуктов;
- индивидуализацию обучения через возможность самостоятельно ставить цели, осуществлять рефлексию собственной образовательной деятельности.

Практико-ориентированный подход предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;

- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа с целью изучения материала учебной дисциплины предполагает работу с рекомендованной учебной литературой и Интернет-ресурсами. Теоретические сведения закрепляются выполнением лабораторных заданий. Также могут быть предложены дополнительные задания (тесты, задания для самостоятельного выполнения) для самооценивания и более глубокого усвоения полученного материала.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Методы, алгоритмы и этапы интеллектуального анализа данных.
2. Системы поддержки принятия решений.
3. Технология Data Mining. Задачи и области применения Data Mining.
4. Уровни анализа информации. Информация, данные и знания.
5. Процесс открытия знаний. Отличие Data Mining от других методов анализа данных.
6. Очистка данных перед обработкой. Большие данные.
7. Методы интеллектуального анализа данных: ассоциация, классификация, регрессия, кластеризация и др.
8. Пакеты Statistica, SPSS, Microsoft Excel, R и др.
9. Методы, алгоритмы и технологии исследования статистических зависимостей на основе корреляционного и регрессионного анализа для различных шкал.
10. Тестирование гипотез, оценка силы и направления корреляции.
11. Линейная и логистическая регрессия как метод прогнозирования.
12. Методы фильтрации и прогнозирования рядов динамики.
13. Составление прогнозов изучаемых явлений.
14. Структура дерева решений, алгоритмы и технологии построения.
15. Основные этапы построения: выбор атрибута разбиения; выбор критерия останова обучения; выбор метода отсечения ветвей; оценка точности построенного дерева.
16. Классификационные модели.
17. Алгоритмы и технологии кластерного анализа неоднородных многомерных данных.
18. Стандартизация переменных.
19. Характеристики кластера: центр, радиус, среднеквадратическое отклонение, размер.

20. Агломеративные и дивизимные методы кластеризации.
21. Алгоритм кластеризации K-means. Валидация, интерпретация и визуализация кластеров.
22. Алгоритмы и стадии интеллектуального анализа данных Data Mining (деревья решений, алгоритмы кластеризации, регрессионный анализ, нейронные сети, временные ряды и др.).
23. Место интеллектуального анализа данных в процессе поддержки принятия решений.
24. Нейронная сеть Кохонена и ее геометрическая интерпретация.
25. Оценка модели дискриминантного анализа (точность классификации, матрица ошибок, чувствительность, специфичность, общая частота ошибок).
26. Приложения Data Mining (телекоммуникации, банковское дело, торговля и др.). Место человека-аналитика в системах интеллектуального анализа данных. Алгоритмы и технологии обучения с учителем, без учителя, с подкреплением.
27. Переобучение, методы регуляризации.
28. Интеллектуальные компьютерные системы нового поколения (ИКСНП). Комплексная технология OSTIS. Ostis-система, ядро библиотеки OSTIS, методики и инструментальные средства поддержки жизненного цикла ostis-систем и их компонентов.
29. Универсальный способ смыслового представления (кодирования) информации в памяти ИКС: SC-коды, как унифицированные семантические сети с базовой теоретико-множественной интерпретацией.
30. Понятия робот и робототехника.
31. Интеллектуальные роботы.
32. Современное состояние робототехники.
33. Направления робототехники.
34. Системы управления роботами.
35. Мобильная робототехника.
36. Функциональная схема робота.
37. Основные принципы работы и компоненты роботов.
38. Классификация контроллеров, моторов и датчиков по различным параметрам (мощность, точность, скорость, диапазон измерения и т.д.).
39. Принципы работы и схемы подключения контроллеров, моторов и датчиков.
40. Особенности выбора и применения контроллеров, моторов и датчиков в зависимости от задач и условий работы робота.
41. Тенденции и перспективы развития контроллеров, моторов и датчиков для робототехники.
42. Проекты с моторами и датчиком касания, расстояния, цвета и света.
43. Точные перемещения робота на плоскости.
44. Датчики: ультразвука, цвета. Подключение датчиков. Интеллектуальные датчики. Методы фильтрации показаний датчиков.

45. Алгоритмы фильтрации данных.
46. Алгоритм проверки достоверности.
47. Применение различных скользящих средних, медианного фильтра. Комплементарный фильтр.
48. Использование массивов данных для управления движением робота. Массивы как структура, хранящая информацию о положении робота в пространстве, скорости его движения, данные с датчиков и другие параметры, необходимые для управления.
49. Принятие решения о действиях робота, изменение направления движения. Прохождение известного лабиринта. Прохождение неизвестного лабиринта.
50. Динамическая запись массива и удаление элементов и массива для движения по траектории. Массив для решения задач прохождения лабиринтов с тупиками.
51. Определение местоположения. Одометрия и счисление пути в задачах.
52. Поиск и построение маршрута перемещения.
53. Калибровка датчиков. HSV. Фильтрация. Протокол I2C.
54. Принципы работы регуляторов, их классификация и характеристики. Математическое описание регуляторов и их применение в системах управления роботами.
55. Методы настройки регуляторов для достижения оптимальных параметров движения робота.
56. Релейный и пропорциональный регулятор. Движения по линии.
57. Алгоритм автоматической калибровки.
58. Дискретные регуляторы и корректирующие устройства. «П-регулятор», «ПИ-регулятор», «ПД-регулятор», «ПИД-регулятор».
59. Оценка траектории движения робота.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Учебная дисциплина не требует согласования			

Заведующий кафедрой
компьютерных технологий и систем,
доктор педагогических наук, профессор



В.В.Казаченок

18.11.2025

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УО
на ____/____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 202_ г.)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
