Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных (121)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании совета института ИТиАД им. Е.И.Попова
Протокол №8 от 16 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«МАТЕМАТИКА ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ»

Направление: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Цифровизация промышленных предприятий

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Кононенко Роман Владимирович Дата подписания: 22.06.2026	Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Говорков Алексей Сергеевич Дата подписания: 22.06.2026	Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Кононенко Роман Владимирович Дата подписания: 22.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Математика для анализа данных» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен планировать работы по разработке и интеграции информационных систем	ПК-2.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.2	Способен проводить анатомическое исследование с применением технологий математического моделирования и обработки больших данных и распознавать инциденты связанные с информационной безопасностью в работе промышленного IoT	**Знать** Основные методы математического моделирования и статистического анализа данных (регрессия, классификация, кластеризация) Алгоритмы обработки больших данных (MapReduce, Spark, распределенные вычисления) Методы обнаружения аномалий и выбросов в данных для распознавания инцидентов безопасности Типовые сценарии атак на промышленный IoT и методы их обнаружения Математический аппарат теории вероятностей и математической статистики для анализа рисков Критерии оценки качества моделей и метрики (точность, полнота, F1, ROC-AUC) **Уметь** Применять методы математического моделирования для анализа данных промышленного IoT Обрабатывать большие объемы данных с использованием распределенных вычислительных систем Выявлять аномалии и

		подозрительные паттерны, характерные для инцидентов безопасности Строить модели для прогнозирования и классификации событий в IIoT-системах Интерпретировать результаты аналитического исследования и формулировать выводы Оценивать риски информационной безопасности с использованием математических методов **Владеть** Инструментами анализа данных (Python: pandas, numpy, scikit-learn, PySpark) Технологиями обработки больших данных (Hadoop, Spark) Методами визуализации данных и представления результатов (Matplotlib, Seaborn, Tableau) Подходами к обнаружению аномалий (изолирующий лес, автоэнкодеры, статистические тесты) Навыками математического моделирования и статистического анализа для задач IIoT-безопасности Практикой составления отчетов по результатам аналитического исследования

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Математика для анализа данных» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Прикладное применение машинного зрения», «Производственная практика: научно-исследовательская работа», «Системная аналитика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Введение в обработку естественного языка и анализ текстов», «Компьютерное зрение в промышленности», «Мониторинг систем IIoT»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	28	28
лекции	14	14
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	14	14
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы математической статистики и теории вероятностей для анализа данных	1	2			1	4			Отчет по лабораторной работе
2	Методы математического моделирования и машинного обучения	2	2			3	4			Отчет по лабораторной работе
3	Обработка больших данных и распределенные вычисления	3	4			2, 5	4			Отчет по лабораторной работе
3	Обнаружение аномалий и анализ инцидентов безопасности в IIoT	4	4			4	2	1	44	Отчет по лабораторной работе
4	Аналитическое исследование данных: от гипотезы до внедрения	5	2							Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		14				14		80	

4.2 **Краткое содержание разделов и тем занятий**

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы математической статистики и теории вероятностей для анализа данных	Вероятностные распределения (нормальное, Пуассона, биномиальное). Описательная статистика (средние, дисперсия, медиана). Проверка статистических гипотез. Доверительные интервалы. Основы корреляционного и регрессионного анализа.
2	Методы математического моделирования и машинного обучения	Линейная и логистическая регрессия. Методы классификации (kNN, SVM, деревья решений). Кластеризация (k-means, иерархическая). Ансамблевые методы (Random Forest, Gradient Boosting). Оценка качества моделей (метрики, кросс-валидация).
3	Обработка больших данных и распределенные вычисления	Парадигма Big Data: объем, скорость, разнообразие. MapReduce и Hadoop. Apache Spark: RDD, DataFrame, MLlib. Распределенная обработка потоковых данных. Масштабирование алгоритмов машинного обучения.
3	Обнаружение аномалий и анализ инцидентов безопасности в IIoT	Типовые аномалии в данных промышленного IoT. Методы обнаружения: статистические тесты, изолирующий лес, автоэнкодеры. Распознавание атак на IIoT (DoS, MITM, несанкционированный доступ). Построение системы мониторинга и оповещения.
4	Аналитическое исследование данных: от гипотезы до внедрения	Постановка задачи и формулировка гипотез. Сбор и подготовка данных. Выбор математических методов. Проведение исследования и интерпретация результатов. Визуализация и оформление отчетов. Внедрение и мониторинг моделей.

4**.3 Перечень лабораторных работ**

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Статистический анализ данных промышленного IoT	4
2	Построение модели регрессии для прогнозирования параметров оборудования	2
3	Обработка больших данных с использованием Apache Spark	4
4	Обнаружение аномалий и выявление	2

	инцидентов безопасности в IIoT-данных	
5	Проведение полного аналитического исследования с формированием отчета	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	44

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интерактивное оборудования, интерактивная доска

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Размещены на образовательной платформе el.istu.edu

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Размещены на образовательной платформе el.istu.edu

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Защита отчетов по лабораторным работам

Критерии оценивания.

ответы на вопросы по ходу выполнения работы

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-2.2	Отлично Самостоятельно проводит полное аналитическое исследование данных, применяет методы матмоделирования и Big Data,	Сдача практических работ

	эффективно выявляет инциденты безопасности, интерпретирует результаты Хорошо Проводит исследование с незначительной помощью, применяет базовые методы обработки, но испытывает трудности с Big Data и обнаружением аномалий Удовлетворительно Выполняет исследование по шаблону, применяет простые методы, не способен выявить сложные инциденты безопасности Неудовлетворительно Не владеет методами математического моделирования и обработки больших данных, не может распознавать инциденты безопасности в IIoT	

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Ответ на билеты

Пример задания:

Что такое описательная статистика? Какие основные показатели используются?

Какие распределения вероятностей используются в анализе данных? Приведите примеры.

Что такое корреляционный анализ? Как интерпретируется коэффициент корреляции?

В чем суть регрессионного анализа? Что такое линейная регрессия?

Что такое логистическая регрессия и для каких задач она применяется?

Какие методы классификации данных вы знаете?

Что такое кластеризация? Приведите примеры алгоритмов.

В чем суть ансамблевых методов? Что такое Random Forest?

Какие метрики используются для оценки качества моделей машинного обучения?

Что такое переобучение и как с ним бороться?

Что такое Big Data? Какие основные характеристики больших данных?

Что такое MapReduce? Как он работает?

Что такое Apache Spark? В чем его преимущества перед Hadoop?

Какие методы обнаружения аномалий существуют?

Что такое изолирующий лес (Isolation Forest) и как он работает?

Как распознать атаку на промышленный IoT с помощью анализа данных?

Что такое аналитическое исследование? Какие этапы оно включает?

Как проводится подготовка данных для анализа? Какие этапы включает?

Какие инструменты используются для визуализации данных?

Опишите процесс внедрения модели анализа данных в промышленную систему._

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	**Хорошо**	**Удовлетворительно**	**Неудовлетворительно**
Свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует глубокое понимание материала Приводит примеры из практики и обосновывает выбор методов Решает задачи любой сложности, интерпретирует результаты Уверенно владеет математическим аппаратом и инструментами анализа данных 90-100% правильных ответов	Отвечает на большинство вопросов, но иногда требует уточнений Знает основные методы, но испытывает трудности с обоснованием выбора Решает задачи, но допускает незначительные ошибки Хорошо владеет инструментами, но не всегда применяет их оптимально 70-89% правильных ответов	Отвечает на базовые вопросы, но сложные темы вызывают затруднения Знает основные методы, но не может объяснить их суть Решает простые задачи, но допускает ошибки в сложных Поверхностно владеет инструментами 50-69% правильных ответов	Не может ответить на базовые вопросы Не знает основных методов и алгоритмов Не понимает математический аппарат Не владеет инструментами анализа данных Менее 50% правильных ответов

7 Основная учебная литература

1. Бондарев Владимир Иванович. Анализ данных сейсморазведки : учеб. пособие [для вузов по направлению 650200 "Технология геол. разведки", специальность 080400 "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полез. ископаемых" / В. И. Бондарев, С. М. Крылатков, 2002. - 211.

2. Тюрин Ю. Н. Анализ данных на компьютере : учебное пособие по направлениям "Математика" , "Математика . Прикладная математика" / Ю. Н. Тюрин , А. А. Макаров, 2011. - 366,[1].

3. Изучаем Spark. Молниеносный анализ данных / Х. Карау [и др.], 2015. - 303.

4. Сапрыкин О. Н. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / О. Н. Сапрыкин, 2020. - 80.

[Сайт] – URL: https://e.lanbook.com/book/188906

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Халафян А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных : учебное пособие для вузов по специальности "Статистика" и др. экономическим специальностям / А. А. Халафян, 2008. - 503.

2. Анализ данных с помощью пакета "STATISTICA" [Текст] : метод. указания для специальностей "Социология и соц. работа" / Иркут. гос. техн. ун-т; сост. В. П. Максимов. Ч. 2 : Лабораторный практикум, 2005. - 19.

3. Саймон Д. Анализ данных в Excel : нагляд. курс создания отчетов, диаграмм и свод. табл. : [пер. с англ.] / Джинжер Саймон, 2004. - 516 с.

9 Ресурсы сети Интернет

1. http://library.istu.edu/
2. https://e.lanbook.com/

10 Профессиональные базы данных

1. http://new.fips.ru/
2. http://www1.fips.ru/

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение

2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ

3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.