

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Временные ряды

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Цифровая инженерия транспортных процессов

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 170737
Подписал: заместитель директора академии Паринов Денис Владимирович
Дата: 30.05.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины являются изучения моделей прогноза регулярных и хаотических временных рядов, а также приложений данной теории к прогнозированию поведения финансовых, природных и социальных систем, решению задач мобильного здоровья

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ПК-1 - Способен анализировать большие данные с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры;

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

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

применимость различных прогнозных моделей для анализа реальных временных рядов.

Уметь:

Строить математические модели динамического поведения природных и социальных систем, соотносить их с поведением реальных систем

Владеть:

навыками анализа временных рядов и построения прогнозных моделей

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 76 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Прогнозирование в моделях регрессии Рассматриваемые вопросы: -Безусловное прогнозирование. -Условное прогнозирование. -Прогнозирование при наличии авторегрессии ошибок
2	Метод максимального правдоподобия в моделях регрессии Рассматриваемые вопросы: -Свойства оценок максимального правдоподобия. -Оценка максимального правдоподобия в линейной модели.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-Проверка гипотез в линейной модели. - Нелинейные ограничения
3	Временные ряды Рассматриваемые вопросы: - Динамические модели. -Единичные корни и коинтеграция. - Авто корреляционная и частичная автокорреляционная функции. - Свойства AR(1)-процесса. -Свойства автокорреляционного процесса второго порядка AR(2). - Свойства процессов скользящего среднего.
4	ARIMA-модели Рассматриваемые вопросы: -Идентификация ARIMA-моделей. -Способы определения параметров моделей. -Прогнозирование в ARIMA-моделях. -Свойства прогнозов в простейших ARIMA моделях. -GARCH-модели.
5	Хаотические временные ряды Рассматриваемые вопросы: -Отпечатки пальцев хаоса. Горизонт прогнозирования. - Вычисление горизонта прогнозирования по временному ряду. -Мультипликативная эргодическая теорема. -Инвариантная мера динамической системы. -Энтропия Колмогорова-Синяя: ряды, которые порождают информацию.
6	Реконструкция аттракторов по временным рядам Рассматриваемые вопросы: -Теорема Такенса. -Выбор параметров реконструкции. -Свойства корреляционного интеграла. - Ограничения на применимость алгоритмов нелинейной динамики. -Эконофизик

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Прогнозирование на основе кластеризации (predictive clustering) Рассматриваемые вопросы: -Одношаговое и многошаговое прогнозирование. - Алгоритмы кластеризации, используемые в данном подходе. - Связь с инвариантной мерой динамической системы. Непрогнозируемые точки. Использование родственных временных рядов. - Представление информации о хаотическом временном ряде с помощью тензоров специального вида.
2	Приложения прогнозирования на основе кластеризации Рассматриваемые вопросы: -Mobile health. -Фабрика по производству фигур технического анализа. Предсказание популярности тем в

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	социальных сетях. - Предсказание погоды, потребления электроэнергии. - Тексты естественных языков как хаотические временные ряды
3	Нейронные сети и прогнозирование временных рядов Рассматриваемые вопросы: -Конструктивные нейронные сети. -NEAT-модель. - Сети глубокого обучения для прогнозирования временных рядов.
4	Горизонт стационарности Рассматриваемые вопросы: - Нестационарные временные ряды. Понятие о горизонте стационарности. -Определение квазистационарных выборочная плотность функции распределения. -Критерий близости двух выборочных плотностей. Оценка минимального объема выборки. - Горизонтные ряды. Выборочная плотность стационарного горизонтного ряда

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	работа с учебной литературой
2	Участие в онлайн-конференциях и мастер-классах
3	Поиск алгоритмов обработки данных в открытых источниках
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Временные ряды. Обработка данных и теория Д. Бриллинджер Однотомное издание Мир , 1980	НТБ (фб.)
2	Многомерный статистический анализ и временные ряды М. Кендалл, А. Стьюарт; Ред. А.Н. Колмогоров, Ю.В. Прохоров; Под Ред. А.Н. Колмогоров, Ю.В. Прохоров Однотомное издание Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. , 1976	НТБ (фб.)
1	Прогнозирование и временные ряды: учебное пособие Кизбикенов К.О Алтайский государственный педагогический университет , 2017	https://reader.lanbook.com/book/112174#1

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

library.miit.ru
e.lanbook.com

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

MS Office

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Компьютер преподавателя
Intel Core i7-9700 / Asus PRIME H310M-R R2.0 / 2x8GB / SSD 250Gb /
DVDRW

Компьютеры студентов
Intel Core i9-9900 / B365M Pro4 / 2x16GB / SSD 512Gb /
экран для проектора, маркерная доска,
Проектор Optoma W340UST,

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. Академии "Высшая
инженерная школа"

В.М. Моргунов

Согласовано:

Заместитель директора академии

Д.В. Паринов

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов