

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

Утверждено на заседании кафедры
«Прикладная математика и информатика»
24 января 2023 г., протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой



Н.В. Ларин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Методы идентификации в экономике»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
01.04.02 Прикладная математика и информатика

с направленностью (профилем)
**Перспективные методы искусственного интеллекта
в сетях передачи и обработки данных**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010402-01-22


Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Кочетыгов А.А., профессор каф. ПМиИ, к.т.н., доцент

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование общих представлений о современных методах и приемах идентификации моделей линейных динамических систем применительно к моделям анализа состояния и оценки перспектив развития экономических и социальных систем, расширение знаний о различных формах представления математических моделей динамических систем в экономике, углубление знаний о процедурах идентификации математических моделей.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- систематизировать основные понятия и проблемы идентификации динамических моделей экономических и социальных систем;
- изучить различные формы представления математических моделей динамических систем;
- овладение методологией и методикой построения, анализа и применения эконометрических моделей самых разнообразных видов;
- знакомство с методами идентификации нелинейных динамических объектов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в третьем семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать: методы системного анализа и прогнозирования, моделирования систем и финансовых операций, концептуального проектирования, планирования и управления работами, способы руководства работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);

Уметь: руководить созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);

Владеть: навыками руководства проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3	ЗЧ, КР	3	108	12	24	–	–	1	0,35	70,65
Итого	–	3	108	12	24	–	–	1	0,35	70,65

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>3 семестр</i>	
1	Понятие идентификации.
2	Идентификация систем в статическом режиме.
3	Приемы учета динамических изменений в моделях регрессии.
4	Идентификация эконометрических моделей со специфическими переменными.
5	Идентификация систем эконометрических уравнений.
6	Идентификация непрерывных линейных динамических моделей.
7	Идентификация дискретных линейных динамических моделей.
8	Основные приемы идентификации линейных динамических систем.
9	Приемы идентификации многомерных объектов и их особенности.
10	Основные приемы идентификации нелинейных динамических объектов.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>3 семестр</i>	
1	Методы идентификации статических моделей. Идентификация моделей в условиях мультиколлинеарности.

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
2	Идентификация статических моделей с нестандартными ошибками (обобщенные модели).
3	Идентификация моделей с лаговыми независимыми переменными. Идентификация моделей с лаговыми зависимыми переменными.
4	Идентификация эконометрических моделей со специфическими переменными. Структурные переменные.
5	Идентификация систем эконометрических уравнений. Проблемы идентификации. Методы идентификаций.
6	Непрерывные линейные динамические модели и их характеристики. Взаимосвязь моделей линейных динамических систем.
7	Проблема устойчивости, управляемости, наблюдаемости линейных динамических систем.
8	Дискретные линейные динамических модели и их характеристики.
9	Идентификация динамических систем методами активного эксперимента.
10	Идентификация динамических систем методами пассивного эксперимента. Основное уравнение идентификации.
11	Параметрическая идентификация динамических объектов.

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>3 семестр</i>	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Выполнение домашних заданий
3	Подготовка к контрольным работам
4	Выполнение курсовой работы
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
3 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на практических занятиях	8
		Выполнение домашних заданий	8
		Выполнение контрольной работы № 1	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на практических занятиях	8
		Выполнение домашних заданий	8
		Выполнение контрольной работы № 2	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Кочетыгов А.А. Моделирование экономических систем.: Учеб. пособие. / А.А. Кочетыгов. – Тула: Издательство ТулГУ, 2012. – 292 с. – ISBN 978–5–7679–2102–7 – Текст электронный // Библиотек: электронно–библиотечная система. – URL:

<https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100310024901322000005281>. – Режим доступа для авториз. пользователей.

2. Кочетыгов, А.А. Математические модели в экономике: учеб. пособие / А.А. Кочетыгов. – Тула: Издательство ТулГУ, 2017. – 335 с. – ISBN 978–5–7679–3823–0 – Текст электронный // Библиотех: электронно–библиотечная система. – URL: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2017052722224935949500002973>. – Режим доступа для авториз. пользователей.

3. Бродецкий, Г. Л. Экономико-математические методы и модели в логистике. Поток событий и системы обслуживания : учеб. пособие для вузов / Г. Л. Бродецкий .— М. : Академия, 2009 .— 267 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Кочетыгов А.А. Случайные процессы и их приложения: учебное пособие / А.А. Кочетыгов. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2020. – 300 с. – ISBN 978–5–7679–4592–4 – Текст: электронный // Библиотех: электронно–библиотечная система. – URL: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2020032015320636457300003929>. – Режим доступа для авториз. пользователей.

2. Кочетыгов, А.А. Эконометрика: учеб. пособие / А.А. Кочетыгов, Л.А. Толоконников; ТулГУ.— Тула : Изд-во ТулГУ, 2006.— 320с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-7679-0848-6.

3. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций: учебник для вузов / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин .— 5-е изд. — М.: Дашков и К, 2011 .— 397 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://window.edu.ru> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. <http://elibrary.ru/> – Научная Электронная Библиотека eLibrary.
3. <http://cyberleninka.ru/> – КиберЛенинка — научная электронная библиотека.
4. <http://www.intuit.ru> – Национальный открытый университет «ИНТУИТ».

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.