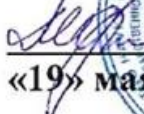




МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра Алгебраических и информационных систем

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ИМИТ ИГУ

М. В. Фалалеев
«19» мая 2021 г.



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.03.01 Информационные технологии в прогнозировании экономических процессов

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки Проектирование и разработка информационных систем

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК Института математики
и информационных технологий
Протокол № 4 от «19» мая 2021 г.

Председатель _____



Антоник В.Г.

Рекомендовано кафедрой Алгебраических и
информационных систем ИМИТ ИГУ:
Протокол № 11 от «29» апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____



Пантелеев В.И.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины	42.	Место дисциплины в структуре опп во	43.
Требования к результатам освоения дисциплины	44.	Содержание и структура дисциплины	74.1.
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ, С УКАЗАНИЕМ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ	74.2.	План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	94.3.
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА	94.4.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	124.5.
ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)	125.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	136.
Материально-техническое обеспечение дисциплины	137.	Образовательные технологии	138.
Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	13		

1. Цели и задачи дисциплины

Цель

формирование у студентов знаний о методах и моделях прогнозирования, методах кластеризации и прикладных аспектах нейронных сетей в задаче кластеризации данных. Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций студентов, в том числе на умение пользоваться офисными пакетами для решения математических задач.

Задачи:

- познакомить студентов с особенностями построения прогнозов,
- научить пользоваться офисными пакетами и пакетами программ, используемых в задачах кластеризации данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений, и изучается на третьем курсе.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, сформированные Теория вероятностей и математическая статистика, Математика.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Экономика, Экономика фирмы, Управление информатизацией предприятия, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-3 Способность демонстрации общенаучных базовых знаний математических и естественных наук и информационных технологий; способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.	ИДК ПК3.1 Способен использовать математические знания в профессиональной деятельности	Знает основные понятия математических моделей прогнозирования, кластеризации и обработки экономических данных. Умеет строить прогнозы, осуществлять кластеризацию экономических данных с использованием пакетов прикладных программ. Владеет методами прогнозирования и кластеризации с использованием пакетов прикладных программ.
	ИДК ПК3.2 Способен использовать теоретические принципы	Знает методы работы с прикладными пакетами программ для построения

	информационных технологий профессиональной деятельности	в прогнозов, а также обработки экономических данных. Умеет применять функциональные возможности пакетов прикладных программ для прогнозирования и кластеризации экономических данных. Владеет приемами работы с прикладными программами для построения прогнозов и обработки экономических данных.
	ИДК ПК3.3 Способен применять в профессиональной деятельности современные языки программирования, операционные системы пакеты программ и сетевые технологии	Знает подходы к работе в прикладных пакетах для построения прогнозов и кластеризации экономических данных. Умеет использовать возможности прикладных пакетов и программ анализа экономических данных для построения прогнозов и кластеризации. Владеет техникой построения прогнозов и кластеризации экономических данных с использованием пакетов прикладных программ.
ПК-4 Готовность к включению в профессиональное сообщество; способность проводить под научным руководством локальные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ИДК ПК4.1 Имеет навык подготовки и проведения публичных докладов по темам выполняемых работ	Знает принципы представления результатов работы перед публикой. Умеет осуществлять подготовку презентации для представления результатов научно-исследовательской деятельности. Владеет навыками выступлений перед публикой.
	ИДК ПК4.2 Владеет технологиями подготовки документов в том числе в областях математики и информатики, в том числе с использованием свободно-распространяемого программного обеспечения	Знает правила подготовки электронных документов с использованием методов анализа и обработки экономических данных. Умеет создавать файлы определенной структуры с исходными экономическими данными для построения прогнозов и кластеризации. Владеет техниками подготовки файлов определенной

		структуры для последующей интеллектуальной обработки.
	ИДК ПК4.3 Способен проводить под научным руководством исследования на основе существующих методов в некоторой области профессиональной деятельности	Знает методы прогнозирования и кластеризации экономических данных. Умеет осуществлять выбор конкретного метода для построения прогнозов и, при необходимости, адаптировать их под конкретный набор экономических данных. Владеет навыками интеллектуальной обработки экономических данных

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа, практическая подготовка 16 часов.

Форма промежуточной аттестации: 5 семестр - зачет.

4.1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ, С УКАЗАНИЕМ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Се мес тр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоя тельная работа + контроль	
			Лекции	Семинарск ие (практичес кие занятия)	Контроль обучения		
1	Основы статистического анализа	5			1		
	Тема 1. Проверка гипотезы о нормальном распределении признака		1	1		2	Индивидуальн ое задание
2	Модели и методы прогнозирования	5			5		
	Тема 1. Прогнозировани е по средним характеристикам ряда		1	1		2	Индивидуальн ое задание
	Тема 2. Прогнозирование по моделям трендов		2	2		4	Индивидуальн ое задание
	Тема 3. Прогнозирование по тренд-сезонным моделям		2	2		4	Индивидуальн ое задание

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Се мес тр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоя тельная работа + контроль	
			Лекции	Семинарск ие (практичес кие занятия)	Контроль обучения		
	Тема 4. Прогнозирование с использованием метода гармонических весов		1,5	1,5		3	Индивидуальн ое задание
	Тема 5. Прогнозирование с использованием метода экспоненциального сглаживания		1,5	1,5		3	Индивидуальн ое задание
	Тема 6. Многофакторное прогнозирование		2	2		4	Индивидуальн ое задание
	Тема 7. Прогнозирование с использованием экспертных оценок		1	1		2	Индивидуальн ое задание
3	Кластеризация и классификация	5			2		
	Тема 1. Неиерархические методы кластеризации		1,5	1,5		3	Индивидуальн ое задание
	Тема 2. Иерархические методы кластеризации		1,5	1,5		3	Индивидуальн ое задание
	Тема 3. Кластеризация с использованием среды Octave		1	1		2	Индивидуальн ое задание
Итого часов			16	16	8	32	

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семес тр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно- методическое обеспечение самостоятельн ой работы
		Вид самостоятел ьной работы	Сроки выполнен ия	Затраты времени (час.)		
5	Основы статистического анализа	УИЛТИн	4 неделя	2	Проверка домашней работы	Материалы курса на платформе ИОС DOMIC
5	Модели и методы прогнозирования	УИЛТИн	12 неделя	22	Проверка домашней работы	Материалы курса на платформе ИОС DOMIC
5	Кластеризация и классификация	УИЛТИн	17 неделя	8	Проверка домашней работы	Материалы курса на платформе ИОС DOMIC
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				32		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)						

4.3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Раздел 1. Основы статистического анализа

Тема 1. Проверка гипотезы о нормальном распределении признака:

Выборка. Параметры выборки. Гистограмма частоты признака. Построение теоретического закона распределения признака. Проверка согласия эмпирического и теоретического законов распределения по критерию хи-квадрат Пирсона

2. Раздел 2. Модели и методы прогнозирования

Тема 1. Прогнозирование по средним характеристикам ряда: по среднему значению, по среднему приросту, по среднему темпу роста. Прогнозирование по моделям трендов.

Тема 2. Прогнозирование по моделям трендов: прогнозирование по моделям трендов, прогнозирование с использованием технологии сглаживания ряда, регрессионная сезонная модель.

Тема 3. Прогнозирование по тренд-сезонным моделям: аддитивная сезонная модель, мультипликативная сезонная модель, .

Тема 4. Прогнозирование с использованием метода гармонических весов: краткое содержание темы.

Тема 5. Прогнозирование с использованием метода экспоненциального сглаживания.

Тема 6. Многофакторное прогнозирование.

Тема 7. Прогнозирование с использованием экспертных оценок.

3. Раздел 3. Кластеризация и классификация

Тема 1. Неиерархические методы кластеризации:

Неиерархические методы кластеризации. Кластеризация с использованием метода k-средних.

Тема 2. Иерархические методы кластеризации:

Иерархические методы кластеризации. Классификация.

Тема 3. Кластеризация с использованием среды Octave:

Кластеризация с использованием дендрограмм. Метод кластеризации КНП. Метод кластеризации ФОРЭЛ. Кластеризация с использованием нейронной сети Кохонена.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)*
			Всего часов	Из них практич еская подгото вка		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Проверка гипотезы о нормальном распределении признака	1	1	Проверка лабораторной работы	ПК-3 (ИДК ПК3.1, ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3), ПК-4 (ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3)
2	1	Прогнозирование по средним характеристикам ряда	1	1	Проверка лабораторной работы	ПК-3 (ИДК ПК3.1, ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3), ПК-4 (ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3)
	2	Прогнозирование по моделям трендов	2	2	Проверка лабораторной работы	ПК-3 (ИДК ПК3.1, ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3),

						ПК-4 (ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3)
	3	Прогнозирование по тренд-сезонным моделям	2	2	Проверка лабораторной работы	ПК-3 (ИДК ПК3.1, ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3), ПК-4 (ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3)
	4	Прогнозирование с использованием метода гармонических весов	1,5	1,5	Проверка лабораторной работы	ПК-3 (ИДК ПК3.1, ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3), ПК-4 (ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3)
	5	Прогнозирование с использованием метода экспоненциального сглаживания	1,5	1,5	Проверка лабораторной работы	ПК-3 (ИДК ПК3.1, ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3), ПК-4 (ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3)
	6	Многофакторное прогнозирование	2	2	Проверка лабораторной работы	ПК-3 (ИДК ПК3.1, ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3), ПК-4 (ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3)
	7	Прогнозирование с использованием экспертных оценок	1	1	Проверка лабораторной работы	ПК-3 (ИДК ПК3.1, ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3), ПК-4 (ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3)

3	1	Неиерархические методы кластеризации	1,5	1,5	Проверка лабораторной работы	ПК-3 (ИДК ПК3.1, ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3), ПК-4 (ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3)
	2	Иерархические методы кластеризации	1,5	1,5	Проверка лабораторной работы	ПК-3 (ИДК ПК3.1, ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3), ПК-4 (ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3)
	3	Кластеризация с использованием среды Octave	1	1	Проверка лабораторной работы	ПК-3 (ИДК ПК3.1, ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3), ПК-4 (ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3)
		Всего	16	16	Проверка лабораторной работы	ПК-3 (ИДК ПК3.1, ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3), ПК-4 (ИДК ПК4.1, ИДК ПК4.2, ИДК ПК4.3)

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СР)

Не предусмотрено

4.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Методические указания по организации самостоятельной работы расположены в ИОС DOMIC на странице курса

4.5. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)

не предусмотрено

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) перечень литературы

1. Основы современной информатики [Электронный ресурс] : учеб. / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. - Москва : Лань", 2016. - 256 с. : ил. ; 84x108 1/32. - Режим доступа: ЭБС "Издательство Лань". - Неогранич. доступ. - Библиогр.: с. 250-251
2. Числовые расчеты в Excel [Электронный ресурс] / А. Н. Васильев. - Москва : Лань", 2014. - 597 с. : ил. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - Библиогр.: с. 592-593
3. Прогнозирование и планирование в экономике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. П. Чебунин. - ЭВК. - Иркутск : ИГУ, 2012. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.
4. Методы анализа знаний и данных [Текст] : уч.-методич. пособие / И. А. Цильковский. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. - 68 с. ; нет. - Режим доступа: ЭБС "Рукопт". - Неогранич. доступ.

б) список авторских методических разработок:

Лекционные и демонстрационные материалы на странице курса в ИОС DOMIC.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) <http://www.planetaexcel.ru/>
- 2) <http://excelvba.ru/> — Макросы для Excel. Парсинг сайтов.
- 3) <http://www.excel-vba.ru/>
<http://office-guru.ru/excel/makrosy-vba>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Для проведения занятий необходима аудитория на 25-30 рабочих мест (в зависимости от численности учебной группы), оборудованная персональными компьютерами, доской, презентационной техникой.

6.2. Программное обеспечение:

1. Пакет офисных программ MS Office версии не ниже 2010.
2. Среда GNU Octave

6.3. Технические и электронные средства:

ИОС EDUCA, DOMIC, презентационное оборудование, персональный компьютер с возможностью демонстрации презентаций в формате pdf.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации данного курса используются следующие образовательные технологии: технологии традиционного обучения, игровые технологии, технологии проблемного обучения, технологии обучения в сотрудничестве, технологии контекстного обучения, интерактивные технологии, технологии дистанционного обучения, активные педагогические технологии.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для входного контроля

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Лабораторные работы на странице курса в ИОС DOMIC в соответствии с п. 4.1.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Список вопросов для промежуточной аттестации:

- 1.Что такое Data Mining? История возникновения, определения.
- 2.Статистика. Понятие статистики. Статистические методы обработки данных и их классификация.
- 3.Машинное обучение. Определение, примеры.
- 4.Искусственный интеллект. Определение ИИ, подходы и направления, модели и методы исследования ИИ.
- 5.Классификация аналитических информационных систем, использующих технологии Data Mining.
- 6.Проверка гипотезы о нормальном распределении признака. Нормальный закон распределения вероятностей. Критерий Пирсона.
- 7.Модели и методы прогнозирования. Постановка задачи прогнозирования. Обзор моделей и методов. Примеры.
- 8.Прогнозирование по средним характеристикам ряда: по среднему значению, по среднему приросту, по среднему темпу роста.
- 9.Прогнозирование по моделям трендов.
- 10.Прогнозирование с использованием технологии сглаживания ряда.
- 11.Прогнозирование по тренд-сезонным моделям. Аддитивная сезонная модель.
- 12.Прогнозирование по тренд-сезонным моделям. Мультипликативная сезонная модель.
- 13.Прогнозирование по тренд-сезонным моделям. Регрессионная сезонная модель.
- 14.Прогнозирование с использованием метода гармонических весов.
- 15.Прогнозирование с использованием метода экспоненциального сглаживания.
- 16.Многофакторное прогнозирование.
- 17.Прогнозирование с использованием экспертных оценок.
- 18.Неиерархические методы кластеризации. Кластеризация с использованием метода k-средних.
- 19.Иерархические методы кластеризации. Классификация. Кластеризация с использованием дендрограмм.
- 20.Метод кластеризации КНП.
- 21.Метод кластеризации ФОРЭЛ.
- 22.Кластеризация с использованием нейронной сети Кохонена.
- 23.Нейронные сети. Основные положения.
- 24.Классификация нейронных сетей.
- 25.Обучение нейронных сетей.

Разработчики:



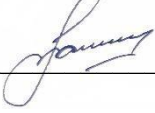
(подпись)

старший преподаватель кафедры АиИС ИМИТ ИГУ
(занимаемая должность)

Ильин Б.П.
(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 922, зарегистрированный в Минюсте России «12» октября 2017 г. № 48531 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г., 8.02.2021 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Алгебраических и информационных систем ИМИТ ИГУ «29» апреля 2021 г.

Протокол № 11 Зав. кафедрой  Пантелеев В.И.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.