МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 584B07C0339DBE68C78EB54A7DFECB36CE19241C
Владелец: Бутенко Александр Федорович
Действителен: с 10.02.2022 по 06.05.2023

УТВЕРЖДАЮ.
Директор

_____А.Ф. Бутенко

« 31 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.О.22 «Экономико-математические методы и моделирование»

Направление подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Профиль подготовки «Землеустройство»

Факультет «Экономика и управление территориями»

Кафедра «Математика и биоинформатика»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград-2022

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» августа 2020 г. Приказ № 978.

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «26» ноября 2020 г. № 1456.

3. Учебный план по профилю подготовки «Землеустройство» (год начала подготовки 2021), одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ
Протокол № 7 от « 24 » февраля 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование» одобрена на заседании кафедры «Математика и биоинформатика»
Протокол № 7 от « 21 » марта 2022 г.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент В.Н. Литвинов

Рабочая программа учебной дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование» рекомендована к использованию на заседании методической комиссии по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»
Протокол № 5 от « 29 » марта 2022 г.

Председатель методической комиссии Ж.В. Матвейкина

Разработчики:

к.т.н., доцент М.Н. Середина

Содержание

	с.
1. Вводная часть……...	4
1.1 Цели освоения учебной дисциплины…….…….....	4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП …….....	4
1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций…….	5
2.Основная часть…….....	7
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы…….....	7
2.2. Содержание учебной дисциплины…….....	9
2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….……..	10
2.2.2 Лабораторный практикум……...	12
2.2.3. Практические занятия…..……..……	13
2.3. Самостоятельная работа студента……...	15
3. Образовательные технологии……..	17
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины……...…….….	18
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств …….……	18
4.2. Варианты контрольных заданий (работ)…….……..…….……	20
4.3. Вопросы к экзамену……..	21
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины …	23
5.1. Основная литература…….…	23
5.2. Дополнительная литература…….	24
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы…….	25
5.4 Требования к программному обеспечению учебного процесса ……..	25
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся ……..……	27
6.Материально-техническое обеспечение дисциплины…….....	29
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины...	32
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины…..…….	

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения учебной дисциплины

- формирование общепрофессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВО;
- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучных знаний;
- подготовка к применению экономико-математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению материала, который может потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе;
- развитие навыков сбора статистической информации, её обработки, построение математических моделей экономических агентов, прогнозирование поведения данных агентов;
- формирование навыков использования математических методов и основ экономико-математического моделирования в практической деятельности и научной работе.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экономико-математические методы и моделирование» относится к дисциплинам обязательной части.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплины:
- Алгебра и начала анализа (в пределах школьной программы);
- Геометрия (в пределах школьной программы);
- Математика;
- Информационные технологии.

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного овладения дисциплинами:
- данная дисциплина предоставляет инструментальные средства, которые можно использовать в любых профессиональных дисциплинах, а также для подготовки выпускной квалификационной работы.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин	Знать: основные определения, теоремы, понятия экономико-математического моделирования, основанные на законах естественнонаучных дисциплин. Уметь: выбирать средства обработки экспериментальных данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты моделирования и обосновывать полученные выводы. Владеть: навыками отбора факторов при построении уравнений множественной регрессии; навыками оценки параметров парной линейной и нелинейной регрессии, множественной регрессии, динамических эконометрических моделей.
		ОПК-1.2 Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
		ОПК-1.3 Владеет основными принципами кадастровой деятельности, интерпретации данных полевых исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды	

ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК-4.2 Использует по назначению пакеты программного обеспечения	Знать: стандартные экономико-математические модели: парной линейной и нелинейной регрессии, множественной регрессии; модели временных рядов. Уметь: на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные экономико-математические модели, анализировать и интерпретировать полученные результаты с помощью пакетов программного обеспечения. Владеть: навыками применения ресурсов сети Интернет для получения и передачи информации при решении типовых задач экономико-математического моделирования.
		ОПК-4.3 Демонстрирует навыки применения ресурсов сети Интернет для получения и передачи информации при решении типовых задач	

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр № 6
Аудиторные занятия (всего)		54	54
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		18	18
Лабораторные работы (ЛР)		18	18
Самостоятельная работа студента(СРС) (всего)		54	54
В том числе			
Проработка конспектов лекций, материала учебной и учебно-методической литературы.		16	16
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.		20	20
Выполнение расчетной работы		12	12
Подготовка к практическим рейтингам и контрольной работе		6	6
СРС в период промежуточной аттестации		36	36
Вид промежуточной аттестации: Зачёт (З) Зачёт с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		Э	Э
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	144	144
	зач. единиц	4	4

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр № 8
Аудиторные занятия (всего)		12	12
В том числе:			
Лекции (Л)		4	4
Практические занятия (ПЗ)		4	4
Лабораторные работы (ЛР)		4	4
Самостоятельная работа студента(СРС) (всего)		123	123
В том числе			
Проработка конспектов лекций, материала учебной и учебно-методической литературы.		53	53
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.		36	36
Подготовка к контрольной работе		34	34
СРС в период промежуточной аттестации		9	9
Вид промежуточной аттестации: Зачёт (З) Зачёт с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		Э	Э
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	144	144
	зач. единиц	4	4

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины:

№ семестра	Наименование модуля дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
6 (8)	Модуль 1. Парная регрессия и корреляция	Математические модели. Типы моделей. Этапы математического моделирования. Математическая статистика. Выборка. Полигон и гистограмма частот. Статистические оценки параметров распределения. Статистическая проверка статистических гипотез (о нормальном, равномерном и показательном распределении). Интервальные оценки параметров распределения. Модель парной регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК). Линейная регрессия. Линейный коэффициент корреляции. Шкала Чеддока. Оценка существенности параметров линейной регрессии и корреляции. Критерий Стьюдента. Средняя ошибка аппроксимации. Нелинейная регрессия. Общая, факторная, остаточная дисперсии. Правило сложения дисперсий. Корреляция для нелинейной регрессии. Индекс детерминации. Критерий Фишера.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3
	Модуль 2. Множественная регрессия и корреляция	Множественная регрессия и корреляция. Отбор факторов при построении множественной регрессии. Выбор формы уравнения регрессии. Уравнение линейной множественной регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК). Уравнение в стандартизированном масштабе. Оценка параметров уравнения множественной регрессии. Коэффициент эластичности. Коэффициенты частной и парной корреляции. Критерий Фишера.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3
	Модуль 3. Временные ряды.	Моделирование одномерных временных рядов. Основные элементы временного ряда. Моделирование тенденции временного ряда. Моделирование сезонных и циклических колебаний.	ОПК-4.2, ОПК-4.3

2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
6	Модуль 1. Парная регрессия и корреляция	8	8	8	26	50	Расчетная работа (7-8 неделя) Практич. рейтинг №1 (7-8 неделя)
	Модуль 2. Множественная регрессия и корреляция	6	6	6	20	38	Расчетная работа (13-14 неделя) Практич. рейтинг №2 (13-14 неделя)
	Модуль 3. Временные ряды.	4	4	4	8	20	Контр. работа № 1 (17-18 неделя)
	Промежуточная аттестация: экзамен					36	
	Всего:	18	18	18	54	144	

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
8	Модуль 1. Парная регрессия и корреляция	2	2	2	55	61	Контр. работа № 1
	Модуль 2. Множественная регрессия и корреляция	2	2	-	42	46	
	Модуль 3. Временные ряды.	-	-	2	26	28	
	Промежуточная аттестация: экзамен					9	
	Всего:	4	4	4	123	144	

2.2.2. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
6	Модуль 1. Парная регрессия и корреляция.	Л.Р.№ 1 «Основы математической статистики. Работа с выборками. Статистическая оценка параметров распределения»	2
		Л.Р.№ 2 «Проверка статистических гипотез»	2
		Л.Р.№ 3 «Уравнение линейной регрессии. Уравнения нелинейной регрессии. Оценка значимости параметров линейной и нелинейной регрессии и корреляции»	4
	Модуль 2. Множественная регрессия и корреляция.	Л.Р.№ 4 «Уравнение множественной линейной регрессии»	4
		Л.Р.№ 5 «Оценка значимости параметров множественной регрессии и корреляции»	2
	Модуль 3. Временные ряды.	Л.Р.№ 6 «Временные ряды. Динамические эконометрические модели»	2
		Л.Р.№ 7 «Контрольная работа №1»	2
	Всего:		18

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
8	Модуль 1. Парная регрессия и корреляция.	Л.Р.№ 1 «Уравнение линейной регрессии. Уравнения нелинейной регрессии. Оценка значимости параметров линейной и нелинейной регрессии и корреляции»	2
	Модуль 2. Множественная регрессия и корреляция.	Л.Р.№ 2 «Уравнение множественной линейной регрессии»	2
	Всего:		4

2.2.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4
6	Модуль 1. Парная регрессия и корреляция.	Пр.з.№1 «Уравнение парной линейной регрессии»	2
		Пр.з.№ 2 «Уравнения парной нелинейной регрессии»	2
		Пр.з.№ 3 «Оценка значимости параметров линейной и нелинейной регрессии и корреляции»	2
		Пр.з.№ 4 «Практический рейтинг № 1»	2
	Модуль 2. Множественная регрессия и корреляция.	Пр.з.№ 5 «Уравнение множественной линейной регрессии»	2
		Пр.з.№ 6 «Оценка значимости результатов множественной регрессии и корреляции»	2

1	2	3	4
6	Модуль 2. Множественная регрессия и корреляция.	Пр.з.№ 7 «Практический рейтинг № 2»	2
	Модуль 3. Временные ряды.	Пр.з.№ 8-9 «Временные ряды. Динамические экономические модели»	4
	Всего:		18

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
8	Модуль 1. Парная регрессия и корреляция.	Пр.з.№1 «Уравнения парной нелинейной регрессии»	2
	Модуль 3. Временные ряды.	Пр.з.№ 3 «Контрольная работа №1»	2
	Всего:		6

2.3. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

Виды СРС:

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины / модуля	Виды СРС	Всего часов
6	Модуль 1. Парная регрессия и корреляция.	1. Проработка конспектов лекций, материала учебной и учебно-методической литературы.	8
		2. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	10
		3. Выполнение расчетной работы	6
		4. Подготовка к практическому рейтингу №1.	2
	Модуль 2. Множественная регрессия и корреляция.	1. Проработка конспектов лекций, материала учебной и учебно-методической литературы.	6
		2. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	6
		3. Выполнение расчетной работы	6
		4. Подготовка к практическому рейтингу №2.	2
	Модуль 3. Временные ряды.	1. Проработка конспектов лекций, материала учебной и учебно-методической литературы.	2
		2. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	4
		3. Подготовка к контрольной работе №1.	2
	Всего:		54

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины / модуля	Виды СРС	Всего часов
8	Модуль 1. Парная регрессия и корреляция.	1. Проработка конспектов лекций, материала учебной и учебно-методической литературы.	23
		2. Подготовка к практическому и лабораторному занятиям.	16
		3. Подготовка к контрольной работе №1.	16
	Модуль 2. Множественная регрессия и корреляция.	1. Проработка конспектов лекций, материала учебной и учебно-методической литературы.	18
		2. Подготовка к лабораторному занятию.	12
		3. Подготовка к контрольной работе №1.	12
	Модуль 3. Временные ряды.	1. Проработка конспектов лекций, материала учебной и учебно-методической литературы.	12
		2. Подготовка к практическому занятию.	8
		3. Подготовка к контрольной работе №1.	6
	Всего:		123

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
6	Лабораторные работы № 1-8	Компьютерная симуляция	Групповые
	Практические занятия № 1-3, 5-8	Тренинг	Групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- лабораторные работы 16 часов
- практические занятия 14 часов

Всего аудиторных занятий в интерактивной форме: 30 часов

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
8	Лабораторные работы № 1,2	Компьютерная симуляция	Групповые
	Практическое занятие № 1	Тренинг	Групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- лабораторные работы 4 часа
- практические занятия 2 часа

Всего аудиторных занятий в интерактивной форме: 6 часов

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- групповой чат в месседжерах WhatsApp, Viber, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.).

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Очная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)	Наименование модуля учебной дисциплины	Оценочные средства		
			Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
6	ТАт	Модуль 1. Парная регрессия и корреля-ция.	Практический рейтинг № 1	5	4
		Модуль 2. Множественная регрессия и корреляция	Практический рейтинг № 2	5	4
		Модуль 3. Временные ряды	Контрольная работа №1	5	4
	Пр Ат (экзамен)		По билетам	3	20

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование модуля учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
8	ТАт	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3	Модуль 1. Парная регрессия и корреляция.	Контрольная работа №1	5	4
		ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3	Модуль 2. Множественная регрессия и корреляция			
		ОПК-4.2, ОПК-4.3	Модуль 3. Временные ряды			
	Пр Ат (экзамен)			По билетам	3	20

** ВК – входной контроль, ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация*

4.2. Варианты контрольных заданий (работ)

Очная форма обучения

Практический рейтинг №1

Для изучения зависимости между производительностью труда (шт) и долей рабочих, имеющих специальную подготовку (%), представлены следующие данные

Доля проф. рабочих	38	46	73	92	81	62	55	71	45
Производительность труда	25	32	48	60	53	41	38	47	29

1. Определите параметры уравнения парной линейной регрессии и дайте им интерпретацию.
2. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации, сделайте вывод.
3. С вероятностью 95 % оцените статистическую значимость коэффициента корреляции и уравнения регрессии в целом.
4. С помощью коэффициента эластичности оцените степень влияния фактора на результатив.
5. Рассчитайте прогнозное значение $\hat{y}^*$ для заданного $X^* = 40$ и постройте 95 % доверительный интервал для прогноза.

Практический рейтинг №2

Представлены данные о величине ежемесячных доходов (тыс.у.е.), затратах на питание (тыс.у.е) и численности членов семьи (человек)

Расходы на питание	2,4	4,8	3,9	5,9	7,5	3,5	2,1	5,4	3,3	4,2
Доход семьи	7,8	12,5	12,9	14,6	22,7	10,5	5,4	18,8	9,6	14,6
Численность семьи	1	3	2	3	5	2	1	4	3	3

1. Построить уравнение множественной регрессии, применив МНК.
2. Найти погрешность аппроксимации, средние коэффициенты эластичности и объяснить их смысл.
3. Рассчитать коэффициенты частной корреляции и объяснить их смысл.
4. Найти совокупный коэффициент множественной корреляции R, индекс множественной детерминации R^2 и объяснить их смысл.
5. Оценить статистическую значимость уравнения множественной регрессии и каждого фактора x1, x2 с помощью критерия Фишера.

Контрольная работа № 1

Имеются следующие данные о величине дохода на одного члена семьи и расхода на товар А.

Показатель	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1988 г.	1989 г.	1990 г.
Расходы на товар А, руб.	30	35	39	44	50	53
Доход на одного чел, %	100	103	105	109	115	118

1. Определить ежегодные абсолютные приросты доходов и расходов и сделать выводы о тенденции развития каждого ряда.
2. Перечислить основные пути устранения тенденции для построения модели спроса на товар А в зависимости от дохода
3. Построить линейную модель спроса, используя первые разности уровней исходных динамических рядов.
4. Пояснить экономический смысл коэффициента регрессии.

5. Построить линейную модель спроса на товар А, включив в неё фактор времени. Интерпретировать полученные параметры.

Заочная форма обучения

Контрольная работа № 1

Для изучения зависимости между производительностью труда (шт) и долей рабочих, имеющих специальную подготовку (%), представлены следующие данные

Доля проф. рабочих	38	46	73	92	81	62	55	71	45
Производительность труда	25	32	48	60	53	41	38	47	29

1. Определите параметры уравнения парной линейной регрессии и дайте им интерпретацию.
2. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации, сделайте вывод.
3. Представлены данные о величине ежемесячных доходов (тыс.у.е.), затратах на питание (тыс.у.е) и численности членов семьи (человек)

Расходы на питание	2,4	4,8	3,9	5,9	7,5	3,5	2,1	5,4	3,3	4,2
Доход семьи	7,8	12,5	12,9	14,6	22,7	10,5	5,4	18,8	9,6	14,6
Численность семьи	1	3	2	3	5	2	1	4	3	3

Построить уравнение множественной регрессии, применив МНК.

Имеются следующие данные о величине дохода на одного члена семьи и расхода на товар А.

Показатель	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1988 г.	1989 г.	1990 г.
Расходы на товар А, руб.	30	35	39	44	50	53
Доход на одного чел, %	100	103	105	109	115	118

4. Определить ежегодные абсолютные приросты доходов и расходов и сделать выводы о тенденции развития каждого ряда.
5. Построить линейную модель спроса, используя первые разности уровней исходных динамических рядов.

4.3. Вопросы к экзамену

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
Парная регрессия и корреляция		
1	Определение модели, виды моделей, математические модели.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Основные этапы построения математической модели.	
3	Определения уравнения регрессии; парной, множественной регрессии.	
4	Виды уравнений парной регрессии.	
5	Средняя ошибка аппроксимации.	
6	Причины плохого качества модели и методы их устранения.	
7	Метод наименьших квадратов (МНК).	
8	Уравнение линейной регрессии.	

1	2	3
9	Коэффициент линейной корреляции, его физический смысл и пределы изменения.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3
10	Проверка значимости коэффициента линейной корреляции и уравнения линейной регрессии (t-критерий Стьюдента).	
11	Нелинейная регрессия: параболическая, гиперболическая, полулогарифмическая, степенная, показательная.	
12	Индекс детерминации, его физический смысл. Общая, факторная, остаточная дисперсия. Правило сложения дисперсий.	
13	Индекс корреляции, его физический смысл и пределы изменения.	
14	Проверка значимости индекса корреляции и уравнения нелинейной регрессии (F-критерий Фишера).	
15	Коэффициент эластичности.	
Множественная регрессия и корреляция		
16	Уравнение множественной регрессии. Построение линейного уравнения множественной регрессии методом наименьших квадратов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3
17	Построение линейного уравнения множественной регрессии в стандартизированном масштабе. Связь «чистых» и «стандартизированных» коэффициентов.	
18	Коэффициенты парной корреляции, их физический смысл и пределы изменения.	
19	Частные коэффициенты корреляции, их физический смысл.	
20	Частные коэффициенты детерминации, их физический смысл.	
21	Совокупный коэффициент множественной детерминации, его физический смысл.	
22	Коэффициенты эластичности линейного уравнения множественной регрессии, их физический смысл.	
23	Оценка статистической значимости уравнения множественной регрессии в целом.	
24	Оценка статистической значимости каждого фактора, включенного в уравнения множественной регрессии.	
Временные ряды		
25	Моделирование одномерных временных рядов.	ОПК-4.2, ОПК-4.3
26	Моделирование сезонных и циклических колебаний.	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5. 1. Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					в библио-теке	на кафедре
1	Новиков А. И.	Экономико-математические методы и модели: учебник. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/77298	Москва: Дашков и К, 2017	Модули 1,2,3	+	+
2	В.С. Тимофеев, А.В. Фадеенков, В.Ю Щеколдин	Эконометрика: Учебник для вузов	М.: Юрайт, 2015.	Модули 1,2,3	42	-
3	Б.А. Путко, Н.Ш. Кремер	Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118251	М.: Юнити-Дана, 2012.	Модули 1,2,3	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					В библио-теке	На кафедре
1	Коптева Н.А., Удинцова Н.М., Коробской С.А., Шульгина И.П.	Корреляционно-регрессионный и дисперсионный анализ: лабораторный практикум	Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2012	Модули 1,2	10	20
2	Н.М. Удинцова, Н.А. Коптева, М.Н. Середина, В.В. Серёгина	Экономико-математматические методы и моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие. Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ http://xn--80aqa2d.xn--p1ai/files/588d5355-9386-4e79-92ac-00d18580a941.pdf	Зерноград: Азово-Черномор-ский инже-нерный ин-ститут ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019	Модули 1,2,3	+	+
3	М.Н. Середина, В.В. Серѐгина, Н.М. Удинцова, Ж.В. Матвейкина	Экономико-математические методы и моделирование [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Часть 1. Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ. http://ачии.рф/files/f90e72ad-d821-4142-a250-95f2b0e78433.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021	Модуль 1	+	+

5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

1. Федеральный образовательный портал «Российское образование» – http://www.edu.ru
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система – https://e.lanbook.com
3. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – www.biblioclub.ru
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
5. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru
6. «Элементы большой науки» - Популярный сайт о фундаментальной науке – http://elementy.ru
7. «Мир математических уравнений» – Международный научно-образовательный сайт EqWorld – http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm
8. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru

5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса

Виды учебных занятий, самостоятельная работа	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Лекции (по всем модулям)	Операционная система семейства Linux (SimplyLinux, GosLinux, Ubuntu или аналоги)	Свободное программное обеспечение с комплектом бесплатного программного обеспечения
	LibreOffice	Свободное программное обеспечение https://ru.libreoffice.org
	Яндекс.Телемост	Бесплатное программное обеспечение https://telemost.yandex.ru
Практические занятия (по всем модулям)	Операционная система семейства Linux (SimplyLinux, GosLinux, Ubuntu или аналоги)	Свободное программное обеспечение с комплектом бесплатного программного обеспечения
	LibreOffice	Свободное программное обеспечение https://ru.libreoffice.org

1	2	3
Практические занятия (по всем модулям)	Яндекс.Телемост	Бесплатное программное обеспечение https://telemost.yandex.ru
Лабораторные работы (по всем модулям)	Операционная система семейства Linux (SimplyLinux, GosLinux, Ubuntu или аналоги)	Свободное программное обеспечение с комплектом бесплатного программного обеспечения
	LibreOffice	Свободное программное обеспечение https://ru.libreoffice.org
	Яндекс.Телемост	Бесплатное программное обеспечение https://telemost.yandex.ru
Самостоятельная работа	Операционная система семейства Linux (SimplyLinux, GosLinux, Ubuntu или аналоги)	Свободное программное обеспечение с комплектом бесплатного программного обеспечения
	LibreOffice	Свободное программное обеспечение https://ru.libreoffice.org
	Яндекс.Телемост	Бесплатное программное обеспечение https://telemost.yandex.ru

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения

№ п\п	№ семестра	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	6	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к практическим рейтингам и контрольной работе. Выполнение расчетной работы.	Н.М. Удинцова, Н.А. Коптева, М.Н. Середина, В.В. Серёгина	Экономико-математические методы и моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие. Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ http://xn--80aqa2d.xn--p1ai/files/588d5355-9386-4e79-92ac-00d18580a941.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019
2			М.Н. Середина, В.В. Серѐгина, Н.М. Удинцова, Ж.В. Матвейкина	Экономико-математические методы и моделирование [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Часть 1. Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ. http://ачии.рф/files/f90e72ad-d821-4142-a250-95f2b0e78433.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021

Заочная форма обучения

№ п\п	№ семест-ра	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	8	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе.	Н.М. Удинцова, Н.А. Коптева, М.Н. Середина, В.В. Серёгина	Экономико-математические методы и моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие. Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ http://xn--80aqa2d.xn--p1ai/files/588d5355-9386-4e79-92ac-00d18580a941.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019
2			М.Н. Середина, В.В. Серѐгина, Н.М. Удинцова, Ж.В. Матвейкина	Экономико-математические методы и моделирование [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Часть 1. Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ. http://ачии.рф/files/f90e72ad-d821-4142-a250-95f2b0e78433.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
5-305 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Доска меловая. Посадочных мест 68.
5-306 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Доска меловая. Посадочных мест 60.
5-307 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Доска меловая. Посадочных мест 72.
5-308 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Доска меловая. Посадочных мест 82.
5-309 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Доска меловая. Посадочных мест 28.
5-211 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций и курсового проектирования. Аудитория для самостоятельной работы. Лаборатория информационных технологий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4	Комплект учебной мебели. Доска меловая. Посадочных мест 12. 11 персональных компьютеров с процессорами типа Core i3, с тактовой частотой 3,3 Гц и оперативной памятью 8 Гб. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), ноутбук.

1	2
5-215 Аудитория для семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория информационных технологий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4	Комплект учебной мебели. Доска меловая. Посадочных мест 12. 12 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium Dual с тактовой частотой 2,2ГГц и оперативной памятью 2 Гб.
5-221 Аудитория для семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория информационных технологий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4	Комплект учебной мебели. Доска меловая. Посадочных мест 12. 12 персональных компьютеров с процессорами Intel Celeron с тактовой частотой 2,8 ГГц и оперативной памятью 1 Гб.
5-110 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций и курсового проектирования. Аудитория для самостоятельной работы. Лаборатория информационных технологий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4	Комплект учебной мебели. Доска меловая. Посадочных мест 10. 6 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium Dual с тактовой частотой 2,2ГГц и оперативной памятью 2 Гб.
5-115 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций и курсового проектирования. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория информационных технологий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4	Комплект учебной мебели. Доска меловая. Посадочных мест 11. 6 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium Dual Core с тактовой частотой 2,7ГГц и оперативной памятью 2 Гб.
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Corei3 3,06 Ггц , 2Gb, 250GbHDD – 5 шт. Системный блок CeleronJ3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 GbSSD - 10 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор SamsungSyncMaster 923m - 10шт принтер EpsonLX-1170 Посадочных мест 114
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GBHDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GBHDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт.

1	2
	Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.
2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Имеется удаленный доступ к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Ведётся медиатека – имеется 68 электронных изданий. Системный блок Corei3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250GbHDD – 1шт. Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160GbHDD – 1 шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт, монитор Phillips 2205– 1 шт, принтер HPLJ 1150 МФУ KyoceraTaskalfa 180 Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet
5-217 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Уделить внимание следующим понятиям: математическая модель, линейная регрессия, средняя ошибка аппроксимации, уравнение регрессии, коэффициенты корреляции, временной ряд.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму.
Контрольная работа (практический рейтинг) / расчетная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Решение примерных вариантов контрольных работ (практических рейтингов). Выполнение расчетных работ.
Лабораторные работы	Выполнить лабораторную работу по программе, указанной в лабораторном практикуме. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, список вопросов, рекомендуемую литературу.