

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ЭФ

УТВЕРЖДАЮ /Н.М. Стрельникова/
(Ф.И.О. декана (директора института))

16.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.9 Эконометрика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.03.03 Прикладная информатика

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Прикладная информатика в экономике

Курс 3

Семестр 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	90	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	5	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.03 Прикладная информатика

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ИСЭ	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Игнашева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра информационных систем в экономике

		(наименование кафедры)	
15.02.2022	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Уразаева	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Уразаева
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	О.Е. Иванов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Жубрин Алексей Анатольевич, помощник генерального директора ОАО
«ММЗ» по информатизации – начальник управления информационных технологий
Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2022 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-5 Способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область	ПК-5.1. Знает методики экономико-математического моделирования, моделирования и оценки рисков, описания бизнес-процессов	знания: 1. основные понятия и методы линейной алгебры, математического анализа, теории дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач; 2. основы статистических методов обработки экспериментальных данных, методов оптимальных решений, имеющие применение в экономике умения: навыки:
	ПК-5.2. Умеет анализировать исходную документацию, моделировать прикладные (бизнес) процессы	знания: умения: 1. выбрать и использовать инструментальные средства для обработки технической и экономической информации и анализа данных в соответствии с поставленной задачей; 2. проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы навыки:
	ПК-5.3. Владеет навыками составления моделей прикладных (бизнес) процессов	знания: умения: навыки: 1. методами построения различных моделей типовых профессиональных задач; 2. инструментарием анализа и навыком его применения для решения практических задач; 3. навыками анализа проблемных ситуаций и определения надлежащей базы для оценок в целях формулирования проблем, нахождения и обоснования оптимальных решений

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Анализ данных (ПК-5)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Методы социально-экономического прогнозирования (ПК-5); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 1. Эконометрическое моделирование пространственных данных	144	ПК-5
Лекция. Лекция № 1. Эконометрика как комплексная научная дисциплина 1. Основные понятия и определения эконометрики. 2. Истоки развития эконометрики. 3. Особенности эконометрического метода. 4. Типы эконометрических моделей	2	
Лекция. Лекция № 2. Парный регрессионный анализ 1. Спецификация модели. 2. Линейная модель парной регрессии. 3. Оценка качества подбора линейной функции. 4. Оценка статистической значимости. 5. Интервальные оценки параметров регрессии. 6. Прогноз зависимой переменной в модели.	2	
Лабораторная работа. Практическое занятие № 1. Эконометрическое моделирование и прогнозирование государственных расходов на образование.	4	
Лекция. Лекция № 3. Нелинейный регрессионный анализ 1. Классы нелинейных регрессионных моделей. 2. Способы оценки параметров. 3. Линеаризация нелинейных зависимостей. 4. Метод наименьших квадратов в нелинейных моделях.	2	
Лекция. Лекция № 4. Метод наименьших квадратов 1. Понятие метода наименьших квадратов. 2. Свойства оценок МНК. 3. Предпосылки МНК.	2	
Лабораторная работа. Практическое занятие № 2, 3. Моделирование расходов на рекламу и продвижение товаров	6	
Лекция. Лекция № 5. Анализ качества регрессионных моделей 1. Модели с гетероскедастичными остатками. 2. Тест Гольдфелда-Квандта. 3. Автокорреляция остатков и методы ее устранения.	2	
Лабораторная работа. Практическое занятие № 4. Тест Гольдфелда-Квандта	4	
Лекция. Лекция № 6. Множественные регрессионные модели. 1. Стандартизированная и естественная формы модели.	2	

2. Показатели качества регрессии.		
3. Мультиколлинеарность.		
4. Две схемы пошагового отбора факторов.		
Лабораторная работа. Практическое занятие № 5. Эконометрическое моделирование и прогнозирование стоимости квартиры на рынке вторичного жилья.	4	
Лекция. Лекция № 7. Системы эконометрических уравнений. 1. Виды систем уравнений. 2. Структурная и приведенная формы модели. 3. Проблема идентификации.	2	
Лекция. Лекция № 8. Оценка структурных коэффициентов модели. 1. Методы оценки параметров систем одновременных уравнений. 2. Косвенный метод наименьших квадратов. 3. Двухшаговый метод наименьших квадратов.	2	
Лабораторная работа. Практическое занятие № 6, 7. Построение макроэкономической модели развития региона.	6	
Лекция. Лекция № 9. Эконометрическое моделирование временных рядов. 1. Основные элементы временного ряда. 2. Выявление структуры временного ряда. 3. Моделирование тенденции временного ряда. 4. Моделирование сезонных и циклических колебаний.	1	
Лекция. Лекция № 10. Методы исключения тенденции временного ряда. 1. Метод отклонений от тренда. 2. Метод последовательных разностей. 3. Метод включения фактора времени.	1	
Лабораторная работа. Практическое занятие № 8, 9. Построение моделей временных рядов.	4	
Лабораторная работа. Практическое занятие № 10. Сезонная декомпозиция структуры временного ряда.	4	
Лабораторная работа. Практическое занятие № 11. Аналитическое выравнивание ряда динамики.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, выполнение расчетно-графической работы, изучение дополнительного материала, подготовка к	90	
Иная контактная работа: дифференцированный зачет (БРК)	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для приобретения прочных как теоретических знаний, так и умений, большое значение имеет постоянная самостоятельная деятельность.

Тематика самостоятельной работы представлена в рабочей программе, где конкретно указаны темы самостоятельной работы и время, необходимое для полного освоения указанной темы.

В освоении курса поможет краткий путеводитель по изучаемой дисциплине.

1. При изучении курса дисциплины необходимо постоянно обращаться к программе дисциплины, которая содержит сведения о содержании учебного лекционного материала, темах практических занятий. Перечень рекомендуемой литературы по дисциплине приведен

- в данной рабочей программе.
2. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине (модулю), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. (при наличии) Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического (лабораторного) занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины (модуля).
3. Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины (модуля), оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины (модуля), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.
4. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины (модуля).
5. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является БРК.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Костромин, Андрей Владиленович. Эконометрика [Текст] : [учебное пособие] / А. В. Костромин, Р. М. Кундакян. Москва: КноРус, 2015. - 227, [1] с. ISBN 978-5-406-00856-0. Экземпляры: всего 14.	14
2.	Новиков, А. И. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / Новиков А. И. Москва: Дашков и К, 2021. - 224 с. ISBN 978-5-394-04051-1.	https://e.lanbook.com/book/230033
3.	Агаларов, З. С. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник / Агаларов З. С., Орлов А. И. Москва: Дашков и К, 2021. - 380 с. ISBN 978-5-394-04075-7.	https://e.lanbook.com/book/174011
4.	Яковлев, В. П. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник / Яковлев В. П. Москва: Дашков и К, 2020. - 384 с. ISBN 978-5-394-02532-7.	https://e.lanbook.com/book/230030
5.	Игнашева, Татьяна Андреевна. Регрессионный анализ	7 /

	социально-экономических явлений и процессов [Текст] : учебное пособие для направлений подготовки 09.03.03 "Прикладная информатика", 38.03.01 "Экономика", 38.05.01 "Экономическая безопасность", 38.03.05 "Бизнес-информатика", дисциплине "Эконометрика", "Эконометрическое моделирование" / Т. А. Игнашева; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2022. - 137 с. ISBN 978-5-8158-2276-4. Экземпляры: всего	https://portal.volgatech.net/books/Ignasheva_Regressionnyy_analiz_sotsialno-ekonomicheskikh_yavleniy_i_protseessov_2022.pdf
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	301 (III)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	3146 (III)	ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (13), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft

		Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	--	---

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. В таблице представлены данные о ценах и об общей площади квартир у 14 подрядчиков.

№ организации	Общая площадь квартиры,	Цена квартиры,
	кв. м., x	тыс. долл., y
1	98,0	51,0
2	62,6	34,4
3	45,3	20,0
4	56,4	26,0
5	37,0	15,9
6	67,5	29,0
7	37,0	15,4
8	69,0	33,0
9	40,0	18,0
10	69,1	33,0
11	68,1	34,1
12	75,3	37,7
13	83,7	41,9
14	48,7	24,4

Требуется:

1. Построить линейное уравнение парной регрессии y от x .
2. Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и среднюю ошибку аппроксимации.
3. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции при уровне значимости $\alpha = 0,05$.
4. Оценить статистическую значимость построенного уравнения регрессии ($\alpha = 0,05$).
5. Выполнить прогноз цены квартиры y при прогнозном значении общей площади квартиры x , составляющем 53 кв. м. Оценить точность прогноза, рассчитав ошибку прогноза и построив его доверительный интервал.

2. По десяти территориям Центрального района за 2006 г. известны значения двух признаков:

Район	Потребительские расходы на душу населения, тыс. руб., y	Денежные доходы на душу населения, тыс. руб., x
1	28,3	54,0
2	57,2	68,2
3	28,2	53,7
4	34,8	58,9
5	41,4	62,6
6	23,8	52,1
7	43,9	62,3
8	25,6	51,9
9	52,5	65,8
10	71,2	74,6

Требуется:

1. Построить поле корреляции и сформулировать гипотезу о форме связи.
2. Рассчитать параметры уравнений:
 - а) степенной;
 - б) показательной;
 - в) гиперболической парной регрессии.
3. Оценить тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.
4. Оценить качество уравнений с помощью средней ошибки аппроксимации.
5. Оценить статистическую надежность результатов регрессионного моделирования с помощью F -критерия Фишера ($\alpha = 0,05$). Выбрать лучшее уравнение регрессии и дать его обоснование.

1. 3. Имеются данные по Республике Марий Эл за 1998 – 2004 гг.

Годы	Индексы ввода в действие жилых домов, % к 1990 г., y_1	Фактическая стоимость введенной жилой площади для застройщика, млн. руб., y_2	Количество строительных организаций, x_1	Инвестиции в жилищное строительство, млн. руб., x_2
1998	51	12,5	469	199,8

1999	33	14,0	486	258,3
2000	26	16,0	481	397,8
2001	28	21,0	485	509,2
2002	30	29,0	490	601,3
2003	31	37,0	375	1037,7
2004	18	55,0	410	1235,6

Требуется:

Рассчитав соответствующие структурные коэффициенты, построить производственно-финансовую модель жилищного строительного рынка Республики Марий Эл.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

4. 1.Поясните место эконометрики в иерархии научных дисциплин.
5. 2.Выявите истоки развития дисциплины.
6. 3.Поясните сущность эконометрического метода.
7. 4.Проведите типологизациюэконометрических моделей.
8. 5.Поясните на примерах виды статистических данных.
9. 6.В сущность метода наименьших квадратов.
10. 7.Что характеризует парный коэффициент корреляции.
11. 8.Для чего предназначен коэффициент детерминации.
12. 9.Поясните назначение критерия Фишера-Снедекора, критерия Стьюдента.
13. 10.Как осуществляется проверка гипотез о значимости выборочного уравнения регрессии.
14. 11.Что характеризуют интервальные оценки параметров регрессии.
15. 12. Выделите основные задачи множественной регрессии.
16. 13. В чем суть проблемы мультиколлинеарности.
17. 14. Как осуществить выбор формы уравнения регрессии.
18. 15. Какие существуют виды пошаговой регрессии.
19. 16. В чем заключаются гомо- и гетероскедастичность остатков.
20. 17. Назначение теста Гольдфелда-Квандта.
21. 18. Для чего предназначены фиктивные (дихотомические) переменные.
22. 19. Алгоритм отбора факторов при построении уравнения множественной регрессии.
23. 20. Критерии оценок параметров регрессии.
24. 21. В чем заключаются предпосылки метода наименьших квадратов.
25. 22. Как решается проблема робастности при построении регрессионной модели.

- 26. 23. Какой вид имеет структурная форма модели.
- 27. 24. Для чего необходима приведенная форма модели.
- 28. 25. В чем сущность проблемы идентификации.
- 29. 26. В каком случае используют косвенный метод наименьших квадратов.
- 30. 27. Для чего предназначен двухшаговый метод наименьших квадратов.
- 31. 28. Приведите примеры внешне не связанных уравнений.
- 32. 29. Раскройте этапы анализа временного ряда.
- 33. 30. Каков алгоритм метода скользящих средних.
- 34. 31. В чем состоят достоинства метода экспоненциального сглаживания.
- 35. 32. Что выражают аддитивная и мультипликативная сезонность.
- 36. 33. Для чего проводят анализ автокорреляции остатков.
- 37. 34. В чем состоит назначение теста Дарбина-Уотсона.