(i) Printed Pages : 12 Roll No. .....

(ii) Questions : 9 Sub. Code : 2674

Exam. Code : 0309

Master of Arts (Economics) 3rd Semester

(2123)

Opt. (v) ECONOMETRICS—I

Paper—MAECO-303 & 304 (In all Mediums)

Time Allowed : Three Hours] [Maximum Marks : 80

Note :— Attempt any ***ten*** out of ***fifteeen*** questions of 2 marks each from first compulsory question. From each Unit attempt any ***one*** out of the ***two*** questions of 15 marks each. Use of non-scientific and non-programmable simple calculator is allowed

1. Attempt any ***ten*** out of the following ***fifteen*** :

(a) True/False :

(i) After correcting for heteroscedasticity, one would expect the S.E. of the structural parameters to increase.

(ii) $E(ui^2) = E(uj^2) = \sigma^2$ for all $i \neq j$ is the definition of homoscedasticity.

(b) Interpret :

$$NGDP_t = 127.35 + 1.06\ M_{2\ t-1} - 0.92\ FP_{t-1} + e_t$$

(3.75) (5.55) (–0.71) t ratios,

R^2 0.47, n = 42

NGDP is the change in nominal GDP

M_2 is the change in the M_2 money supply

FP is the change in standardised federal budget deficit.

(c) Discuss F test.

(d) What is the assumption of normality of error term ?

(e) Differentiate between Pooled and Panel data.

(f) Discuss Durbin-Watson d statistic.

(g) Why do we add error term in regression model ?

(h) State 2 assumptions of linear regression model.

(i) Distinguish between autocorrelation and correlation.

(j) What do you mean by measurement error in independent variable ?

(k) Estimate β for the regression equation $Y = X\beta + u$

(l) Discuss RAMSEY RESET test.

(m) Regress the following regression equation :

$\log (M_{1t}) = \beta_1 + \beta_2 \log(GDP_t) + \beta_3 RS_t + \beta_4 \log(PR_t) + u$, using E Views command.

(n) What are the major components of ANOVA table provided in SPSS ?

(o) Adding the variable to a regression equation decreases adj. R^2 from 0.73 to 0.72 but increases R^2 from 0.74 to 0.75. Explain how it is possible that adj. R^2 can go down at the same time that R^2 goes up. $10\times2=20$

UNIT—I

2. State and prove Gauss Markov theorem of OLS estimates. $2+13=15$

3. Define and derive MLE for the regression parameters in the linear regression model. 15

UNIT—II

4. Discuss the consequences and the tests for detecting the problem of multicollinearity. $5+10=15$

5. Explain and compare the tests of heteroscedasticity. Suggest corrective procedure for the same. $8+7=15$

UNIT—III

6. What do you mean by model specification ? Discuss the consequences of model specification error. $3+12=15$

7. Write a detailed note on encompassing and non encompassing models. Explain the criteria for model selection. $6+9=15$

UNIT—IV

8. Discuss the steps to test the following using SPSS software technique :

   (a) Regression estimates

   (b) VIF

   (c) Plot a graph to test heteroscedasticity

   (d) Durbin Watson test. $6+3+3+3=15$

9. The following output table is given on an econometric model estimation :

(a)

Source	SS	df	MS	Number of obs =	20
Model	1538.92019	3	512.973396	F(3, 16) =	29.16
Residual	281.505287	16	17.5940804	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.8454
				Adj R-squared =	0.8164
Total	1820.42548	19	95.8119671	Root MSE =	4.1945

income	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
educ	1.981124	.3231024	6.13	0.000	1.296178	2.66607
jobexp	.6419632	.1811106	3.54	0.003	.2580248	1.0259
race	.5707931	2.871949	0.20	0.845	-5.517466	6.659052
_cons	-7.863763	5.369166	-1.46	0.162	-19.24589	3.518362

(b)

(obs=20)

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max
income	24.415	9.788354	5	48.3
educ	12.05	4.477723	2	21
jobexp	12.65	5.460625	1	21
race	.5	.5129892	0	1

	income	educ	jobexp	race
income	1.0000			
educ	0.8457	1.0000		
jobexp	0.2677	-0.1069	1.0000	
race	-0.5676	-0.7447	0.2161	1.0000

(c)

Variable	VIF	1/VIF
race	2.34	0.426622
educ	2.26	0.442403
jobexp	1.06	0.946761
Mean VIF	1.89	

Write a regression line. Also interpret the results in all the three tables above mentioning the required command used. Also name the software used. 15

(हिन्दी माध्यम)

नोट :– प्रथम अनिवार्य प्रश्न में से प्रत्येक 2 अंक के पंद्रह प्रश्नों में से किन्हीं दस को हल करें। प्रत्येक यूनिट से 15 अंकों के दो प्रश्नों में से किसी एक को करें। गैर-वैज्ञानिक और गैर-प्रोग्रामयोग्य सरल कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति है।

1. निम्नलिखित पंद्रह में से कोई दस प्रश्न करें :

(a) सही/गलत :

(i) विषमलैंगिकता को सही करने के बाद, वृद्धि के लिए संरचनात्मक मापदंडों के SE की कोई अपेक्षा करेगा।

(ii) $E(ui^2) = E(uj^2) = \sigma^2$ सभी के लिए $i \neq j$ समरूपता की परिभाषा है।

(b) व्याख्या करें :

$$NGDP_t = 127.35 + 1.06\ M_{2\ t-1} - 0.92\ FP_{t-1} + e_t$$

(3.75) (5.55) (–0.71) t ratios,

R^2 0.47, n = 42

NGDP नाममात्र GDP में परिवर्तन है

M_2 मुद्रा आपूर्ति में M_2 परिवर्तन है।

FP मानकीकृत संघीय बजट घाटे में परिवर्तन है।

(c) F परीक्षण पर चर्चा करें।

(d) त्रुटि पद की सामान्यता की धारणा क्या है ?

(e) पूल्ड और पैनल डेटा के बीच अंतर करें।

(f) डर्बिन-वॉटसन d सांख्यिकी पर चर्चा करें।

(g) हम प्रतिगमन मॉडल में त्रुटि शब्द क्यों जोड़ते हैं ?

(h) रैखिक प्रतिगमन मॉडल की 2 धारणाएँ बताइए।

(i) स्वसहसंबंध और सहसंबंध के बीच अंतर स्पष्ट करें।

(j) स्वतंत्र चर में माप त्रुटि से आप क्या समझते हैं ?

(k) प्रतिगमन समीकरण $Y = X\beta + u$ के लिए β का अनुमान लगाएं।

(l) RAMSEY RESET परीक्षण पर चर्चा करें।

(m) निम्नलिखित प्रतिगमन समीकरण को पुन: प्राप्त करें :

$$Log\ (M_{1t}) = \beta_1 + \beta_2 log(GDP_t) + \beta_3 RS_t + \beta_4 log(PR_t) + u,$$

कमांड E Views कमांड का उपयोग करके

(n) SPSS में प्रदान की गई ANOVA तालिका के प्रमुख घटक क्या हैं ?

(o) प्रतिगमन समीकरण में चर जोड़ने से adj कम हो जाता है। R2 को 0.73 से 0.72 तक लेकिन R2 को 0.74 से बढ़ाकर 0.75 कर देता है। बताएं कि यह कैसे संभव है कि adj. R2 उसी समय नीचे जा सकता है जब R2 ऊपर जाता है।

$10 \times 2 = 20$

यूनिट–I

2. OLS अनुमानों के गॉस मार्कोव प्रमेय को बताएं और सिद्ध करें। 2+13=15

3. रैखिक प्रतिगमन मॉडल में प्रतिगमन मापदंडों के लिए MLE को परिभाषित करें और प्राप्त करें। 15

यूनिट–II

4. बहुसंरेखता की समस्या का पता लगाने के परिणामों और परीक्षणों पर चर्चा करें। 5+10=15

5. विषमलैंगिकता के परीक्षणों की व्याख्या करें और तुलना करें। इसके लिए सुधारात्मक प्रक्रिया सुझाएं। 8+7=15

यूनिट–III

6. मॉडल विशिष्टता से आप क्या समझते हैं ? मॉडल विनिर्देशन त्रुटि के परिणामों पर चर्चा करें। 3+12=15

7. समावेशी और गैर-समावेशी मॉडलों पर एक विस्तृत नोट लिखें। मॉडल चयन के मानदंड स्पष्ट करें। 6+9=15

यूनिट–IV

8. SPSS सॉफ्टवेयर तकनीक का उपयोग करके निम्नलिखित का परीक्षण करने के चरणों पर चर्चा करें :

   (a) प्रतिगमन अनुमान

   (b) VIF

   (c) विषमलैंगिकता का परीक्षण करने के लिए एक ग्राफ बनाएं

   (d) डर्बिन वॉटसन परीक्षण। 6+3+3+3=15

9. अर्थमितीय मॉडल अनुमान पर निम्नलिखित आउटपुट तालिका दी गई है :

(a)

Source	SS	df	MS
Model	1538.92019	3	512.973396
Residual	281.505287	16	17.5940804
Total	1820.42548	19	95.8119671

Number of obs	= 20
F(3, 16)	= 29.16
Prob > F	= 0.0000
R-squared	= 0.8454
Adj R-squared	= 0.8164
Root MSE	= 4.1945

income	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
educ	1.981124	.3231024	6.13	0.000	1.296178	2.66607
jobexp	.6419632	.1811106	3.54	0.003	.2580248	1.0259
race	.5707931	2.871949	0.20	0.845	-5.517466	6.659052
_cons	-7.863763	5.369166	-1.46	0.162	-19.24589	3.518362

(b)

(obs=20)

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max
income	24.415	9.788354	5	48.3
educ	12.05	4.477723	2	21
jobexp	12.65	5.460625	1	21
race	.5	.5129892	0	1

	income	educ	jobexp	race
income	1.0000			
educ	0.8457	1.0000		
jobexp	0.2677	-0.1069	1.0000	
race	-0.5676	-0.7447	0.2161	1.0000

(c)

Variable	VIF	1/VIF
race	2.34	0.426622
educ	2.26	0.442403
jobexp	1.06	0.946761
Mean VIF	1.89	

एक प्रतिगमन रेखा लिखें। उपयोग किए गए आवश्यक कमांड का उल्लेख करते हुए उपरोक्त तीनों तालिकाओं में परिणामों की व्याख्या भी करें। उपयोग किए गए सॉफ्टवेयर का नाम भी बताइए। 15

(ਪੰਜਾਬੀ ਅਨੁਵਾਦ)

ਨੋਟ :– ਪਹਿਲੇ ਲਾਜ਼ਮੀ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਵਿੱਚੋਂ **2** ਅੰਕਾਂ ਦੇ **ਪੰਦਰਾਂ** ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸੇ ਵੀ **ਦਸ** ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਨੂੰ ਕਰੋ। ਹਰੇਕ ਯੂਨਿਟ ਤੋਂ **15** ਅੰਕਾਂ ਦੇ ਦੋ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕੋਈ **ਇੱਕ** ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਕਰੋ। ਗੈਰ-ਵਿਗਿਆਨਕ ਅਤੇ ਗੈਰ-ਪ੍ਰੋਗਰਾਮੇਬਲ ਸਧਾਰਨ ਕੈਲਕੁਲੇਟਰ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਦੀ ਇਜਾਜ਼ਤ ਹੈ।

1. ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ **ਪੰਦਰਾਂ** ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸੇ ਵੀ **ਦਸ** ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਨੂੰ ਕਰੋ :

(a) ਸਹੀ/ਗਲਤ :

(i) Heteroscedasticity ਲਈ ਠੀਕ ਕਰਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਵਾਧੇ ਲਈ ਢਾਂਚਾਗਤ ਮਾਪਦੰਡਾਂ ਦੇ SE ਦੀ ਉਮੀਦ ਕਰੇਗਾ।

(ii) $E(ui^2) = E(uj^2) = \sigma^2$ ਸਭ ਲਈ $i \neq j$ ਸਮਰੂਪਤਾ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਹੈ।

(b) ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ :

$$NGDP_t = 127.35 + 1.06\ M_{2\ t-1} - 0.92\ FP_{t-1} + e_t$$

$$(3.75) \quad (5.55) \quad (-0.71) \text{ t ratios,}$$

$$R^2\ 0.47,\ n = 42$$

NGDP ਨਾਮਾਤਰ GDP ਵਿੱਚ ਤਬਦੀਲੀ ਹੈ।

M_2 ਮੁਦਰਾ ਦੀ ਸਪਲਾਈ ਵਿੱਚ M_2 ਤਬਦੀਲੀ ਹੈ।

FP ਪ੍ਰਮਾਣਿਤ ਫੈਡਰਲ ਬਜਟ ਘਾਟੇ ਵਿੱਚ ਤਬਦੀਲੀ ਹੈ।

(c) F ਟੈਸਟ 'ਤੇ ਚਰਚਾ ਕਰੋ।

(d) ਤਰੁੱਟੀ ਮਿਆਦ ਦੀ ਸਾਧਾਰਨਤਾ ਦੀ ਧਾਰਨਾ ਕੀ ਹੈ ?

(e) ਪੂਲਡ ਅਤੇ ਪੈਨਲ ਡੇਟਾ ਵਿਚਕਾਰ ਫਰਕ ਕਰੋ।

(f) ਡਰਬਿਨ-ਵਾਟਸਨ d ਅੰਕੜਿਆਂ ਦੀ ਚਰਚਾ ਕਰੋ।

(g) ਅਸੀਂ ਰਿਗਰੈਸ਼ਨ ਮਾਡਲ ਦੀ ਗਲਤੀ ਸ਼ਬਦ ਕਿਉਂ ਜੋੜਦੇ ਹਾਂ ?

(h) ਲੀਨੀਅਰ ਰਿਗਰੈਸ਼ਨ ਮਾਡਲ ਦੀਆਂ ਸਟੇਟ ਦੋ ਧਾਰਨਾਵਾਂ।

(i) ਸਵੈ-ਸੰਬੰਧ ਅਤੇ ਸਹਿ-ਸੰਬੰਧ ਵਿਚਕਾਰ ਫਰਕ ਕਰੋ।

(j) ਸੁਤੰਤਰ ਵੇਰੀਏਬਲ ਵਿੱਚ ਮਾਪ ਗਲਤੀ ਤੋਂ ਤੁਹਾਡਾ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ ?

(k) ਰੀਗਰੈਸ਼ਨ ਸਮੀਕਰਨ $Y = X\beta + u$ ਲਈ β ਦਾ ਅਨੁਮਾਨ ਲਗਾਓ।

(l) RAMSEY RESET ਟੈਸਟ ਦੀ ਚਰਚਾ ਕਰੋ।

(m) ਨਿਮਨਲਿਖਤ ਰਿਗਰੈਸ਼ਨ ਸਮੀਕਰਨ ਨੂੰ ਪੁਨ:ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰੋ :

$$\log (M_{1t}) = \beta_1 + \beta_2 \log(GDP_t) + \beta_3 RS_t + \beta_4 \log(PR_t) + u,$$

E ਵਿਊਜ ਕਮਾਂਡਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ।

(n) SPSS ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕੀਤੇ ਗਏ ANOVA ਟੇਬਲ ਦੇ ਮੁੱਖ ਭਾਗ ਕੀ ਹਨ ?

(o) ਵੇਰੀਏਬਲ ਨੂੰ ਰਿਗਰੈਸ਼ਨ ਸਮੀਕਰਨ ਵਿੱਚ ਜੋੜਨਾ adj ਘਟਦਾ ਹੈ। R2 ਨੂੰ 0.73 ਤੋਂ 0.72 ਤੱਕ ਪਰ R2 ਨੂੰ 0.74 ਤੋਂ 0.75 ਤੱਕ ਵਧਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਦੱਸੋ ਕਿ ਇਹ ਕਿਵੇਂ ਸੰਭਵ ਹੈ ਕਿ adj. R2 ਉਸੇ ਸਮੇਂ ਹੇਠਾਂ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ R2 ਉੱਪਰ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। $10 \times 2 = 20$

ਯੂਨਿਟ–I

2. OLS ਅਨੁਮਾਨਾਂ ਦੇ ਗੌਸ ਮਾਰਕੋਵ ਪ੍ਰਮੇਏ ਨੂੰ ਬਿਆਨ ਅਤੇ ਸਾਬਤ ਕਰੋ। 2+13=15

3. ਲੀਨੀਅਰ ਰਿਗਰੈਸ਼ਨ ਮਾਡਲ ਵਿੱਚ ਰਿਗਰੈਸ਼ਨ ਪੈਰਾਮੀਟਰਾਂ ਲਈ MLE ਨੂੰ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਅਤੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰੋ। 15

ਯੂਨਿਟ–II

4. ਮਲਟੀਕੋਲੀਨੇਰਿਟੀ ਦੀ ਸਮੱਸਿਆ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਉਣ ਲਈ ਨਤੀਜਿਆਂ ਅਤੇ ਟੈਸਟਾਂ ਦੀ ਚਰਚਾ ਕਰੋ। 5+10=15

5. ਵਿਪਰੀਤਤਾ ਦੇ ਟੈਸਟਾਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਅਤੇ ਤੁਲਨਾ ਕਰੋ। ਇਸਦੇ ਲਈ ਸੁਧਾਰਾਤਮਕ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਦਾ ਸੁਝਾਅ ਦਿਓ। 8+7=15

ਯੂਨਿਟ–III

6. ਮਾਡਲ ਨਿਰਧਾਰਨ ਤੋਂ ਤੁਹਾਡਾ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ ? ਮਾਡਲ ਨਿਰਧਾਰਨ ਗਲਤੀ ਦੇ ਨਤੀਜਿਆਂ ਦੀ ਚਰਚਾ ਕਰੋ। 3+12=15

7. ਸ਼ਾਮਲ ਅਤੇ ਗੈਰ-ਇੰਕਪਾਸਿੰਗ ਮਾਡਲਾਂ 'ਤੇ ਵਿਸਤ੍ਰਿਤ ਨੋਟ ਲਿਖੋ। ਮਾਡਲ ਦੀ ਚੋਣ ਲਈ ਮਾਪਦੰਡ ਸਮਝਾਓ। 6+9=15

ਯੂਨਿਟ–IV

8. SPSS ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਤਕਨੀਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਕਦਮਾਂ ਦੀ ਜਾਂਚ ਕਰੋ :

   (a) ਰਿਗਰੈਸ਼ਨ ਅਨੁਮਾਨ

   (b) VIF

   (c) ਵਿਪਰੀਤਤਾ ਦੀ ਜਾਂਚ ਕਰਨ ਲਈ ਇੱਕ ਗ੍ਰਾਫ ਬਣਾਓ।

   (d) ਡਰਬਿਨ ਵਾਟਸਨ ਟੈਸਟ। 6+3+3+3=15

9. ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੀ ਆਉਟਪੁੱਟ ਸਾਰਣੀ ਇੱਕ ਅਰਥ ਮੈਟ੍ਰਿਕ ਮਾਡਲ ਅਨੁਮਾਨ 'ਤੇ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਹੈ :

(a)

Source	SS	df	MS
Model	1538.92019	3	512.973396
Residual	281.505287	16	17.5940804
Total	1820.42549	19	95.8119671

Number of obs = 20
F(3, 16) = 29.16
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.8454
Adj R-squared = 0.8164
Root MSE = 4.1945

income	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
educ	1.981124	.3231024	6.13	0.000	1.296178	2.66607
jobexp	.6419622	.1811106	3.54	0.003	.2580248	1.0259
race	.5707931	2.871949	0.20	0.845	-5.517466	6.659052
_cons	-7.863763	5.369166	-1.46	0.162	-19.24589	3.518362

(b)

(obs=20)

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max
income	24.415	9.788354	5	48.3
educ	12.05	4.477723	2	21
jobexp	12.65	5.460625	1	21
race	.5	.5129892	0	1

	income	educ	jobexp	race
income	1.0000			
educ	0.8457	1.0000		
jobexp	0.2677	-0.1069	1.0000	
race	-0.5676	-0.7447	0.2161	1.0000

(c)

Variable	VIF	1/VIF
race	2.34	0.426622
educ	2.26	0.442403
jobexp	1.06	0.946761
Mean VIF	1.89	

ਇੱਕ ਰਿਗਰੈਸ਼ਨ ਲਾਈਨ ਲਿਖੋ। ਵਰਤੇ ਗਏ ਲੋੜੀਂਦੀ ਕਮਾਂਡ ਦਾ ਜ਼ਿਕਰ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਉਪਰੋਕਤ ਤਿੰਨੇ ਟੇਬਲਾਂ ਵਿੱਚ ਨਤੀਜਿਆਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਵੀ ਕਰੋ। ਵਰਤੇ ਗਏ ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਦਾ ਨਾਮ ਵੀ ਦਿਓ। 15