

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS)  
KUMBAKONAM**

(Re-accredited with 'B++' Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University)

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS**

**B.Sc.,  
MATHEMATICS**

**SYLLABI**

**FROM THE ACADMIC YEAR  
2023-2024**

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
**P. G. & RESEARCH DEPARTMENT OF MATHEMATICS**

**Scheme for U.G. (2023onwards)**

Sl. No.	Part	Code	Subject	Hours	Credits	Marks
SEMESTER I						
1	I	23U1TLC1	Tamil Paper I	6	3	100
2	II	23U1ELC1	English Paper I	6	3	100
3	III	23U1M1	CC I-Algebra and Trigonometry	4	4	100
4		23U1M2	CC II- Differential calculus	4	4	100
5		23U1MST1	Allied I- Statistics for Mathematics I	4	4	100
6		23U2MST1	Allied II- Statistics for Mathematics II	2	-	-
7	IV	23U1VE	Value Education	2	2	100
8		23U1MFC	Foundation Course- Bridge Mathematics	2	2	100
TOTAL				30	22	700
SEMESTER II						
9	I	23U2TLC2	Tamil Paper II	6	3	100
10	II	23U2ELC2	English Paper II	6	3	100
11	III	23U2M3	CC III- Analytical Geometry	4	4	100
12		23U2M4	CC IV - Integral Calculus	4	4	100
13		23U2MST2	Allied II - Statistics for Mathematics II	2	4	100
14		23U2MSTP1	Allied III-Statistics for Mathematics - Practicals	4	2	100
15	IV	23U2ES	Environmental Studies	2	2	100
16		23U2MSEC1/ 23U2MNMSEC1	SEC I-Skill Enhancement Course I / Naan Mudhalvan	2	2	100
TOTAL				30	24	800
SEMESTER III						
17	I	23U3TLC3	Tamil Paper III	6	3	100
18	II	23U3ELC3	English Paper III	6	3	100
19	III	23U3M5	CC V - Vector Calculus, Laplace Transforms and Fourier Series	4	4	100
20	III	23U3M6	CC VI- Differential Equations	4	4	100
21	III	23U3MP1/ 23U3MCS1	Allied IV - Physics- I / Computer science- I	4	4	100
22	III	23U4MPHP1/ 23U4MCSP1	Allied V - Physics- Practical / Computer science- Practical	2	-	-
23	IV	23U3MSEC2	SEC II - Skill Enhancement Course II: Practicals in MatLab	2	2	100
24		23U3MSEC3/ 23U3MNMSEC2	SEC III - Skill Enhancement Course III /Naan Mudhalvan	2	2	100
TOTAL				30	22	700

SEMESTER IV						
25	I	23U4TLC4	Tamil Paper IV	6	3	100
26	II	23U4ELC4	English Paper IV	6	3	100
27	III	23U4M7	CCVII- Elements of Mathematical Analysis	4	4	100
28		23U4M8	CC VIII - Numerical Methods	4	4	100
29		23U4MP2/ 23U4MCS2	Allied V– Physics-II / Computer science- II	4	4	100
30		23U4MPHP1/ 23U4MCSP1	Allied V - Physics- Practical / Computer science- Practical	2	2	100
31	IV	23U4MSEC4	SEC IV- Skill Enhancement Course IV: Soft Skills Development	2	2	100
32		23U4MSEC5/ 23U4MNMSEC3	SEC V - Skill Enhancement Course V / Naan Mudhalvan	2	2	100
TOTAL				30	24	800
SEMESTER V						
33	III	23U5M9	CC IX - Abstract Algebra	5	4	100
34		23U5M10	CC X- Real Analysis	5	4	100
35		23U5M11	CC XI - Discrete Mathematics	5	4	100
36		23U5M12	CC XII Statics	5	4	100
37		23U5MMBE1	MBE I- Operations Research	4	3	100
38		23U5MMBE2	MBE II - Programming in C	4	3	100
39	IV	23U5MSEC6/ 23U5MNMSEC4	SEC VI - Skill Enhancement Course - VI /Naan Mudhalvan	2	2	100
40		23U5MFV	FV - Internship / Industrial Visit / Field Visit	-	2	-
TOTAL				30	26	700
SEMESTER VI						
41	III	23U6M13	CC XIII -Linear Algebra	6	4	100
42		23U6M14	CC XIV - Complex Analysis	6	4	100
43		23U6M15	CC XV - Dynamics	5	4	100
44		23U6MMBE3	MBE III- Graph Theory	5	3	100
45		23U6MMBE4	MBE IV- Programming in C - Practicals	4	3	100
46	IV	23U6MSEC7/ 23U6MNMSEC5	SEC VII - Skill Enhancement Course VII / Naan Mudhalvan	2	2	100
47			EA - Extension Activities	-	1	-
48	V	23U6GS	GC - Gender Studies	2	1	
TOTAL				30	22	700
GRAND TOTAL				180	140	4400

**ALLIED MATHEMATICS**  
**(FOR PHYSICS, CHEMISTRY AND STATISTICS MAJOR)**

Sl.No.	Part	Code	Subject	Hours	Credits	Marks
1	III	23U1PM1 23U1CM1 23U1SM1	Allied Mathematics I	4	4	100
2		23U2PM2 23U2CM2 23U2SM2	Allied Mathematics II	2+2	4	100
3		23U2PM3 23U2CM3 23U2SM3	Allied Mathematics III	4	4	100

**ALLIED MATHEMATICS**  
**(FOR B.Sc Computer Science)**

Sl.No.	Part	Code	Subject	Hours	Credits	Marks
1	III	23U1CSM1	Allied Mathematics I: Algebra and Calculus	4	4	100
2		23U2CSM2	Allied Mathematics II: Operational Research	2+2	4	100
3		23U2CSM3	Allied Mathematics III: Numerical analysis and statistics	4	4	100

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM.**  
 Re-accredited with 'B++' Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
 (Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)  
**SEMESTER - I**  
**CC I –ALGEBRA & TRIGONOMETRY**

Title of the Course		ALGEBRA AND TRIGONOMETRY						
Paper Number		CORE COURSE I						
Category	Core	Year	I	Credits	5	Course Code	23U1M1	
		Semester	I					
Instructional Hours per week		Lecture		Tutorial		Lab Practice		Total
		4		1		--		5
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics						
Objectives of the Course		<ul style="list-style-type: none"><li>Basic ideas on the Theory of Equations, Matrices and Number Theory.</li><li>Knowledge to find expansions of trigonometry functions, solve theoretical and applied problems.</li></ul>						
Course Outline		Unit I: Reciprocal Equations-Standard form-Increasing or decreasing the roots of a given equation- Removal of terms, Approximate solutions of roots of polynomials by Horner's method – related problems. அலகுI: தலைகீழ் சமன்பாடுகள் - நிலையானவடிவம் - கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாட்டின் மூலங்களை அதிகரித்தல் அல்லது குறைத்தல் - படிநிலைகளை நீக்குதல் - ஹார்னரின் முறைகள் மூலம் பல்லுறுப்புக் கோவைகளின் மூலங்களின் தோராயமான தீர்வுகள் - தொடர்புடைய கணக்குகள்.						
		Unit II: Summation of Series: Binomial– Exponential – Logarithmic series (Theorems without proof) – Approximations - related problems. அலகுII: கூட்டுத்தொகை தொடர் : ஈருறுப்பு, படிக்குறி மற்றும் மடக்கை தொடர்கள் - தோராயமதிப்பு- தொடர்புடைய கணக்குகள்.						
		Unit III: Characteristic equation –Eigen values and Eigen Vectors-Similar matrices - Cayley –Hamilton Theorem (Statement only) - Finding powers of square matrix, Inverse of a square matrix up to order 3, Diagonalization of square matrices - related problems. அலகுIII: சிறப்புச் சமன்பாடு-ஐகன் மதிப்பு மற்றும் ஐகன் வெக்டர் - ஒத்த அணிகள் - கெய்லி-ஹெமில்டன் தேற்றம் - சதுர அணியின் மடங்குகளை கண்டறிதல் - வரிசை 3 உடைய சதுர அணியில் தலைகீழ் கண்டறிதல்.						

	<p>Unit IV: Expansions of <math>\sin n\theta</math>, <math>\cos n\theta</math> in powers of <math>\sin\theta</math>, <math>\cos\theta</math> - Expansion of <math>\tan n\theta</math> in terms of <math>\tan\theta</math>, Expansions of <math>\cos^n\theta</math>, <math>\sin^n\theta</math>, <math>\cos^m\theta\sin^n\theta</math> - Expansions of <math>\tan(\theta_1+\theta_2+\dots+\theta_n)</math>-Expansions of <math>\sin\theta</math>, <math>\cos\theta</math> and <math>\tan\theta</math> in terms of <math>\theta</math> - related problems.</p> <p>அலகு IV: <math>\cos n\theta</math>, <math>\sin n\theta</math>, <math>\tan n\theta</math> வின் விரிவாக்கம் - <math>\cos^n\theta</math>, <math>\sin^n\theta</math>, <math>\cos^m\theta\sin^n\theta</math> வின் விரிவாக்கம் - <math>\sin\theta</math>, <math>\cos\theta</math>, <math>\tan\theta</math> வின் விரிவாக்கம் - <math>\tan(\theta_1+\theta_2+\dots+\theta_n)</math> வின் விரிவாக்கம்.</p> <p>Unit V: Hyperbolic functions – Relation between circular and hyperbolic functions Inverse hyperbolic functions, Logarithm of complex quantities, Summation of trigonometric series - related problems.</p> <p>அலகு V: அதிபரவளையச் சார்புகள் - அதிபரவளையச் சார்புக்கும் வட்டவளையச் சார்புக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு - தலைகீழ் அதிபரவளையச் சார்புகள் - சிக்கலான செயல்பாடுகளின் மடக்கை-திரிகோணமிதிதொடரின் கூட்டுத்தொகை-தொடர்புடைய கணக்குகள்.</p>
<b>Extended Professional Component (is a part of internal component only, Not to be included in the External Examination question paper)</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, problem solving, analytical ability, professional competency, professional communication and transferable skill.
<b>Recommended Text</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Algebra, vol I by T. K . Manicavachagam pillay, T. Natarajan, K.S. Ganapathy , Viswanathan publication 2007, Unit – I and Unit -II</li> <li>2. Algebra, vol II by T. K . Manicavachagam pillay, T. Natarajan, K.S. Ganapathy publication 2008, Unit -III</li> <li>3. Trigonometry by P.Duraipandian and KayalalPachaiyappa, Muhil publishers, Unit – IV &amp; V</li> </ol> <p>Unit I: Chapter 6 :Sec 16, 16.1, 16.2, 17, 19, 30  Unit II: Chapter 3 :Sec 10, Chapter 4: Sec 3.1 3.5, 3.6, 3.7  Unit III: Chapter 2: Sec 16, 16.1 to 16.4  Unit IV: Chapter 2: Sec 2.1, 2.1.1, 2.1.2, Chapter 3: Sec 3.1, 3.1.1 to 3.4.3  Unit V: Chapter 4: Sec 4.1 to 4.7, Chapter 5: Sec 5.3, Chapter 6: Sec 6.1 to 6.6</p>

<b>Reference Text</b>	1.W.S. Burnstine and A.W. Panton, Theory of equations 2.David C. Lay, Linear Algebra and its Applications, 3rd Ed., Pearson Education Asia, Indian Reprint, 2007 3.G.B. Thomas and R.L. Finney, Calculus, 9th Ed., Pearson Education, Delhi, 2005 4.C.V.Durell and A. Robson, Advanced Trigonometry, Courier Corporation, 2003 5.J.Stewart, L. Redlin, and S. Watson, Algebra and Trigonometry, Cengage Learning, 2012. 6.Calculus and Analytical Geometry, G.B. Thomas and R. L. Finny, Pearson Publication, 9 <sup>th</sup> Edition, 2010.
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

**Course Learning Outcome (for Mapping with POs and PSOs)**

Students will be able to

**CLO 1:** Classify and Solve reciprocal equations

**CLO 2:** Find the sum of binomial, exponential and logarithmic series

**CLO 3:** Find Eigen values, eigen vectors, verify Cayley – Hamilton theorem and diagonalize a given matrix

**CLO 4:** Expand the powers and multiples of trigonometric functions in terms of sine and cosine

**CLO 5:** Determine relationship between circular and hyperbolic functions and the summation of trigonometric series

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1	√	√		√						
CO2			√					√		
CO3				√		√				
CO4		√			√				√	
CO5	√						√			

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM.**

Re-accredited with 'B++' Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University

**B.Sc., MATHEMATICS**

(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER - I**

Title of the Course		DIFFERENTIAL CALCULUS					
Paper Number		CORE COURSE II					
Category	Core	Year	I	Credits	3	Course Code	23U1M2
		Semester	I				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial		Lab Practice		Total
		2	1		--		3
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		<ul style="list-style-type: none"><li>The basic skills of differentiation, successive differentiation, and their applications.</li><li>Basic knowledge on the notions of curvature, evolutes, involutes and polar co-ordinates and in solving related problems.</li></ul>					
Course Outline		<b>UNIT-I: Successive Differentiation:</b> Introduction (Review of basic concepts) – The $n^{th}$ derivative – Standard results – Fractional expressions – Trigonometrical transformation – Formation of equations involving derivatives – Leibnitz formula for the $n^{th}$ derivative of a product – Feynman’s method of differentiation. <b>அலகு I:</b> தொடக்கம் (அடிப்படைகருத்துகளின் ஆய்வு) – $n$ -ஆவதுவகைக்கெழு–நிலையானமுடிவுகள் – பகுதிவெளிப்பாடு– திரிகோணமிதிஉருமாற்றம் – வகைக்கெழுக்களைஉள்ளடக்கியசமன்பாடுகளின் உருவாக்கம் – $n$ -ஆவதுவகைக்கெழுவின் பெருக்குத்தொகைக்கானலீபினிஸ் சூத்திரம்.					
		<b>UNIT-II: Partial Differentiation:</b> Partial derivatives – Successive partial derivatives – Function of a function rule – Total differential coefficient – A special case – Implicit Functions. <b>அலகு II:</b> பகுதிவகைக்கெழுக்கள் – தொடர்ச்சியானபகுதிவகைக்கெழுக்கள் – சார்புடையசார்பின் விதி– மொத்தவகைக்கெழுகுணகம் – ஒருசிறப்புநிலை–மறைமுகசார்பு.					
		<b>UNIT-III:Partial Differentiation (Continued):</b> Homogeneous functions – Partial derivatives of a function of two variables – Maxima and Minima of functions of two variables – Lagrange’s method of undetermined multipliers.					
		<b>அலகு III:</b> ஒரேமாதிரியானசார்புகள் – இரண்டுமாறிலிகளைக் கொண்டசார்புகளின் பகுதிவகைக்கெழுக்கள் – இரண்டுமாறிலிகளைக் கொண்டசார்புகளின் பெருமம் மற்றும் சிறுமம் – தீர்மானிக்கப்படாதபெருக்கிகளுக்கானலெக்ராஞ்சிமுறை.					

	<p><b>UNIT-IV:Envelope:</b> Method of finding the envelope – Another definition of envelope – Envelope of family of curves which are quadratic in the parameter.</p> <p><b>அலகு IV:</b> சூழி : சூழிகாணும் முறை-சூழியின் மற்றொருவரையறை-அளவுருவில் இருபடியாக இருக்கும் வளைவுகளின் குடும்பத்தின் சூழி.</p> <p><b>UNIT-V:Curvature:</b> Definition of Curvature – Circle, Radius and Centre of Curvature – Cartesian formula for the radius of curvature- the Co-ordinates of the centre of curvature- Evolutes and Involutives – Radius of Curvature in Polar Co-ordinates.</p> <p><b>அலகு V:</b> வளைவரைவின் வரையறை-வளைவரைவின் வட்டம், ஆரம் மற்றும் மையம் -வளைவரையின் ஆரத்திற்கானகார்டீசியன்வாய்பாடு-வளைவரையின்மையத்தின்ஆயத்தொலைவுகள் - செங்கோட்டுதழுவிமற்றும் வரைகோட்டுதழுவி-போலார் ஆயப் புள்ளிகளில் வளைவரையின் ஆரம்.</p>
Extended Professional Component (is a part of internal component only, Not to be included in the External Examination question paper)	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC // TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
Skills acquired from this course	Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill
<b>Recommended Text</b>	<p>1. S.Narayanan and T.K.M.Pillai, "Calculus, Vol 1 S.Viswanathan(Printers &amp;Publications)PVT.LTD.2011</p> <p>Unit I: Chapter 3: Sec 1.1 to 1.6, Sec 2.1 &amp; 2.2</p> <p>Unit II: Chapter 8: Sec 1.1 to 1.5</p> <p>Unit III: Chapter 8: Sec 1.6, 1.7, Sec 4 &amp; 5</p> <p>Unit IV: Chapter 10: Sec 1.1 - 1.4</p> <p>Unit V: Chapter 10: Sec 2.1 -2.6</p>
Reference Books	<p>1. S. Arumugam and A. Thangapandi Issac</p> <p>2. R. Courant and F. John, Introduction to Calculus and Analysis (Volumes I &amp; II), Springer- Verlag, New York, Inc., 1989.</p> <p>3. T. Apostol, Calculus, Volumes I and II.</p> <p>4. S. Goldberg, Calculus and mathematical analysis.</p> <p>5. H. Anton, I. Birens and S. Davis, Calculus, John Wiley and Sons, Inc., 2002.</p> <p>6. G.B. Thomas and R.L. Finney, Calculus, Pearson Education, 2010.</p> <p>7. M.J. Strauss, G.L. Bradley and K. J. Smith, Calculus, 3rd Ed., Dorling Kindersley (India) P. Ltd. (Pearson Education), Delhi, 2007.</p>
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### Course Learning Outcome (for Mapping with PLOs and PSOs)

Students will be able to

**CLO 1:** Find the nth derivative, form equations involving derivatives and apply Leibnitz formula

**CLO 2:** Find the partial derivative and total derivative coefficient

**CLO 3:** Determine maxima and minima of functions of two variables and to use the Lagrange's method of undetermined multipliers

**CLO 4:** Find the envelope of a given family of curves

**CLO 5:** Find the evolutes and involutes and to find the radius of curvature using polar co-ordinates

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1	√	√		√						
CO2			√					√		
CO3				√		√				
CO4		√			√				√	
CO5	√						√			

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM.**  
Re-accredited with 'B++' Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER - I**

Title of the Course		Foundation course - <b>Bridge Mathematics</b>					
Paper Number		<b>FOUNDATION COURSE I</b>					
Category	FC	Year	I	Credits	2	Course Code	23U1MFC
		Semester	I				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial		Lab Practice	Total	
		2	-		--	2	
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		To bridge the gap and facilitate transition from higher secondary to tertiary education;  To instil confidence among stakeholders and inculcate interest for Mathematics;					
Course Outline		<b>UNIT-I:</b> Algebra: Binomial theorem, General term, middle term, problems based on these concepts <b>அலகு I:</b> இயற்கணிதம் : ஈருறுப்புத் தேற்றம் ,பொது உறுப்பு,நடு உறுப்பு, அதனைசார்ந்த கணக்குகள். <b>Unit II:</b> Sequences and series (Progressions). Fundamental principle of counting. Factorial n. <b>அலகு II:</b> தொடர் வரிசைகள் மற்றும் தொடர்கள் (தொடர்கள்) எண்களின் அடிப்படைகொள்கை, n -ன் காரணி. <b>Unit III:</b> Permutations and combinations, Derivation of formulae and their connections, simple applications, combinations with repetitions, arrangements within groups, formation of groups. <b>அலகு III:</b> வரிசைமாற்றங்கள் மற்றும் சேர்க்கைகள்,சூத்திரங்களின் வழித்தோன்றல் மற்றும் அவைகளின் இணைப்புகள் ,எளிமையானபயன்பாடுகள் ,சேர்க்கைகளைதிரும்பபெறுதல்,குழுக்களுக்குள் ஏற்பாடுகள் ,குழுக்களின் அமைப்பு. <b>Unit IV:</b> Trigonometry: Introduction to trigonometric ratios, proof of sin(A+B), cos(A+B), tan(A+B) formulae, multiple and sub multiple angles, sin(2A), cos(2A), tan(2A) etc., transformations sum into product and product into sum formulae, inverse trigonometric functions, sine rule and cosine rule <b>அலகு IV:</b> முக்கோணவியல் : முக்கோணவியல் விகிதங்களின் அறிமுகம். sin(A+B), cos(A+B), tan(A+B)சூத்திரத்தின் நிரூபணம் ,மடங்குகள் மற்றும் துணைமடங்குகளின் கோணங்கள் , sin(2A), cos(2A), tan(2A)முதலியன. கூட்டலிலிருந்துபெருக்கல் ,பெருக்கலிலிருந்து கூட்டலின் சூத்திரங்களின் உருமாற்றங்கள் ,நேர்மாறுமுக்கோணவியல் சார்புகள் ,சைன் விதி,கொசைன் விதி					

	<b>UnitV:</b> Calculus: Limits, standard formulae and problems, differentiation, first principle, uv rule, u/v rule, methods of differentiation, application of derivatives, integration - product rule and substitution method. <b>அலகு V:</b> நுண்கணிதம் : வரம்புகள் ,நிலையானகூத்திரங்' கள் மற்றும் பயிற்சி,வகையிடல் ,முதல் கொள்கை,uvவிதி, u/v விதி, வகைகெழுவின் முறைகள் , வகையிடலின் பயன்பாடுகள் , தொகையிடல் - பெருக்கல் விதிமற்றும் பதிலீட்டுமுறை.
<b>Recommended Text</b>	1. NCERT class XI and XII text books. 2. Any State Board Mathematics text books of class XI and XII
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### Course Learning Outcome

After completion of this course successfully, the students will be able to

**CLO 1:** Prove the binomial theorem and apply it to find the expansions of any  $(x + y)^n$  and also, solve the related problems

**CLO 2:** Find the various sequences and series and solve the problems related to them. Explain the principle of counting.

**CLO 3:** Find the number of permutations and combinations in different cases. Apply the principle of counting to solve the problems on permutations and combinations

**CLO 4:** Explain various trigonometric ratios and find them for different angles, including sum of the angles, multiple and submultiple angles, etc. Also, they can solve the problems using the transformations.

**CLO 5:** Find the limit and derivative of a function at a point, the definite and indefinite integral of a function. Find the points of min/max of a function.

Mapping of Course Learning Outcomes (CLOs) with Programme Learning Outcomes (PLOs) and Programme Specific Outcomes (PSOs)

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1	√	√		√						
CO2			√					√		
CO3				√		√				
CO4		√			√				√	
CO5	√						√			

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM.**  
Re-accredited with 'B++' Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER - II**

Title of the Course		CC III - ANALYTICAL GEOMETRY CC III –பகுமுறைவடிவியல்						
Paper Number		CORE COURSE III						
Category	Core	Year	I	Credits	5	Course Code	23U2M3	
		Semester	II					
Instructional Hours per week		Lecture		Tutorial		Lab Practice		Total
		4		1		--		5
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics						
Objectives of the Course		<ul style="list-style-type: none"><li>Necessary skills to analyze characteristics and properties of two- and three-dimensional geometric shapes.</li><li>To present mathematical arguments about geometric relationships.</li><li>To solve real world problems on geometry and its applications.</li></ul>						
Course Outline		<b>UNIT-I:</b> Pole, Polar - conjugate points and conjugate lines – diameters – conjugate diameters of an ellipse - semi diameters- conjugate diameters of hyperbola. <b>அலகு-I:</b> துருவம்,துருவம் சம்பந்தமான - இணைப்புள்ளிகள் மற்றும் இணைகோடுகள் - விட்டங்கள் - ஒருநீள்வட்டத்தின் இணைவிட்டம் - அரைவிட்டம் - ஒருஅதிபரவளையத்தின் இணைவிட்டம்.						
		<b>UNIT-II:</b> Polar coordinates: General polar equation of straight line – Polar equation of a circle given a diameter, Equation of a straight line, circle, conic – Equation of chord, tangent, normal. Equations of the asymptotes of a hyperbola. <b>அலகு-II:</b> துருவ ஆயத்தொலைவுகள்: நேர்கோட்டின் பொதுவானதுருவசமன்பாடு–கொடுக்கப்பட்டஒருவட்டத்திற்கானவிட்டத்தின் சமன்பாடு,ஒரு நேர்கோடு,வட்டம், கூம்பின் சமன்பாடு–நாண்,தொடுகோடுசெங்குத்தின் சமன்பாடு,ஒருஅதிபரவளையத்தின் முடிவிலாத் தொடுகோட்டிற்கானசமன்பாடு.						
		<b>UNIT-III:</b> System of Planes-Length of the perpendicular–Orthogonal projection. <b>அலகு-III:</b> சமதளத்தின் அமைப்பு–செங்குத்துநீளம் - செங்குத்துவீழல்.						
		<b>UNIT-IV:</b> Representation of line–angle between a line and a plane – co – planar lines–shortest distance between two skew lines –length of the perpendicular–intersection of three planes. <b>அலகு-IV:</b> நேர்கோட்டின் விளக்கம் - ஒருதளத்திற்கும்,கோட்டிற்கும் இடையிலானகோணம் - ஒருதளகோடுகள் - இரண்டுகோட்ட்கோடுகளுக்கு இடையே உள்ளகுறுகியதூரம் - செங்குத்துநீளம் - மூன்றுசமதளங்களின் குறுக்குவெட்டு.						

	<p><b>UNIT-V:</b> Equation of a sphere-general equation-section of a sphere by a plane-equation of the circle- tangent plane- angle of intersection of two spheres- condition for the orthogonality- radical plane.</p> <p><b>அலகு-V:</b> கோளத்தின் சமன்பாடு-பொதுவானசமன்பாடு-ஒருசமதளத்தின் மூலம் ஒருகோளத்தின் பகுதி-வட்டத்தின் சமன்பாடு-சமதளத்தின் தொடுகோடு - இரண்டு கோளங்களின் கோணத்திற்கானகூறுக்குவெட்டு-செங்குத்துமையத்திற்கானநிபந்தனை-சமதொடு-கோட்டுக்குரியசமதளம் (சமத்தொடுசமதளம்).</p>
<b>Extended Professional Component (is a part of internal component only, Not to be included in the External Examination question paper)</b>	<p>Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)</p>
<b>Skills acquired from this course</b>	<p>Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill</p>
<b>Recommended Text</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P.Duraipandian, Laxmi Duraipandian, D. Muhilan. Emerald Publishers. Analytical Geometry 2D ( Unit I &amp; II)</li> <li>2. Shanti Narayan , Dr.P.K. Mittal. S.Chand&amp; company Limited. Analytical Solid Geometry (Unit III , IV &amp; V)</li> </ol> <p>Unit I: Chapter 6: Sec 6.9 to 6.10 &amp; 6.12 to 6.13 Chapter 7: Sec 7.4</p> <p>Unit II: Chapter 9: Sec 9.1 - 9.8</p> <p>Unit III: Chapter 2: Sec 2.5, 2.7 &amp; 2.9</p> <p>Unit IV: Chapter 3: Sec 3.1, 3.2, 3.4, 3.6 to 3.8</p> <p>Unit V: Chapter 6: Sec 6.1 to 6.8</p>
<b>Reference Books</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calculus and Analytical Geometry, G.B. Thomas and R. L. Finny, Pearson Publication, 9<sup>th</sup> Edition, 2010.</li> <li>2. Robert C. Yates, Analytic Geometry with Calculus, Prentice Hall, Inc., New York, 1961.</li> <li>3. Earl W. Swokowski and Jeffery A. Cole, Algebra and Trigonometry with Analytic Geometry, Twelfth Edition, Brooks/Cole, Cengage Learning, CA, USA, 2010.</li> <li>4. William H. McCrea, Analytical Geometry of Three Dimensions, Dover Publications, Inc, New York, 2006.</li> <li>5. John F. Randolph, Calculus and Analytic Geometry, Wadsworth Publishing Company, CA, USA, 1969.</li> <li>6. Ralph Palmer Agnew, Analytic Geometry and Calculus with Vectors, McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, 1962.</li> <li>7. S. L. Loney, Co-ordinate Geometry.</li> <li>8. Robert J. T. Bell, Co-ordinate Geometry of Three Dimensions.</li> <li>9. William F. Osgood and William C. Graustein, Plane and Solid Analytic Geometry, Macmillan Company, New York, 2016</li> </ol>
<b>Website and e-Learning Source</b>	<p><a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a></p>

**Course Learning Outcome (for Mapping with POs and PSOs)**

Students will be able to

**CLO 1:** Find pole, polar for conics, diameters, conjugate diameters for ellipse and hyperbola

**CLO 2:** Find the polar equations of straight line and circle, equations of chord, tangent and normal and to find the asymptotes of hyperbola

**CLO 3:** Explain in detail the system of Planes

**CLO 4:** Explain in detail the system of Straight lines

**CLO 5:** Explain in detail the system of Spheres

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1	√	√		√						
CO2			√					√		
CO3				√		√				
CO4		√			√				√	
CO5	√						√			

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM.**  
Re-accredited with 'B++' Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)  
**SEMESTER - II**

Title of the Course		CC IV - INTEGRAL CALCULUS					
Paper Number		CORE COURSE IV					
Category	CORE	Year	I	Credits	3	Course Code	23U2M4
		Semester	II				
Instructional Hours per week		Lecture		Tutorial		Lab Practice	Total
		2		1		--	3
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		<ul style="list-style-type: none"><li>• Knowledge on integration and its geometrical applications, double, triple integrals and improper integrals.</li><li>• Knowledge about Beta and Gamma functions and their applications.</li><li>• Skills to Determine Fourier series expansions.</li></ul>					
Course Outline		<b>UNIT-I:</b> Reduction formulae -Types, integration of product of powers of algebraic and trigonometric functions, integration of product of powers of algebraic and logarithmic functions - Bernoulli's formula, Feynman's technique of integration. <b>அலகு I:</b> குறைத்தல் வாய்ப்பாடுகள் - வகைகள் - இயற்கணிதமற்றும் திரிகோணமிதிசார்புகளுடைய அடுக்குகளின் பெருக்கலுக்கான தொகையிடல் - இயற்கணிதமற்றும் மடக்கைசார்புகளுடைய அடுக்குகளின் பெருக்கலுக்கான தொகையிடல் - பெர்னவ்லிவாய்ப்பாடு - ∴ பிமானின் தொகையிடலுக்கான நுட்பம்.					
		<b>UNIT-II:</b> Multiple Integrals - definition of double integrals - evaluation of double integrals – double integrals in polar coordinates - Change of order of integration. <b>அலகு II:</b> பல்மடங்கு தொகையிடல் - இரட்டை தொகையிடலின் வரையறை - இரட்டை தொகையிடலை மதிப்பிடல் - முனைவு ஆயத்தொலைகளில் இரட்டை தொகையிடல் - தொகையிடல் வரிசையை மாற்றி மதிப்பிடல் .					
		<b>UNIT-III:</b> Triple integrals –applications of multiple integrals - volumes of solids of revolution - areas of curved surfaces–change of variables - Jacobian. <b>அலகு III:</b> மும்மடித்தொகையிடல்கள் - பல்மடங்கு தொகையிடல்களின் பயன்பாடுகள் - திடங்' களின் சுழற்சியின் கனஅளவுகள் - வளைமேற்பரப்புகளின் பரப்பளவு-மாறிகளை மாற்றுதல் - ஜேகோபியன்.					
		<b>UNIT-IV:</b> Beta and Gamma functions – infinite integral - definitions–recurrence formula of Gamma functions – properties of Beta and Gamma functions- relation between Beta and Gamma functions - Applications. <b>அலகு IV:</b> பீட்டா மற்றும் காமாசார்புகள் - முடிவிலி தொகையிடல் - வரையறைகள் - காமாசார்பின் தொடர் வாய்ப்பாடு-பீட்டா மற்றும் காமாசார்புகளின் பண்புகள் - பீட்டா மற்றும் காமாசார்புகளின் தொடர்புகள் - பயன்பாடுகள்.					

	<b>UNIT-V: Geometric and Physical Applications of Integral calculus.</b> <b>அலகு V:</b> தொகைநுண்கணிதத்தின் வடிவியல் மற்றும் இயற்பியல் பயன்பாடுகள்.
<b>Extended Professional Component (is a part of internal component only, Not to be included in the External Examination question paper)</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill
<b>Recommended Text</b>	T.K.M.Pillai Calculus Vol II S. Viswanathan Pvt Ltd, 2004 UNIT - I : Chapter 1 : Sec 13 [13.1 – 13.10] , Sec 14, Sec 15 UNIT - II : Chapter 5 : Sec 1[2.1 -2.2] , Sec 3 UNIT - III : Chapter 5 : Sec 4 , Sec 5[5.1- 5.4] , Sec 6 [6.1] , Sec 7, Chapter 6 : Sec 1[1.1,1.2] , Sec 2[2.1,2.2] UNIT - IV : Chapter 7 : Sec[1.1 -1.5] , Sec 2[2.1 – 2.3], Sec 3, Sec 4, Sec 5 , Sec 6 UNIT – V : Chapter 2 , Chapter 3
	1. H. Anton, I. Birens and S. Davis, Calculus, John Wiley and Sons, Inc., 2002. 2. G.B. Thomas and R.L. Finney, Calculus, Pearson Education, 2007. 3. D. Chatterjee, Integral Calculus and Differential Equations, Tata-McGraw Hill Publishing Company Ltd. 4. P. Dyke, An Introduction to Laplace Transforms and Fourier Series, Springer Undergraduate Mathematics Series, 2001 (second edition).
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### Course Learning Outcome (for Mapping with POs and PSOs)

Students will be able to

**CLO 1:** Determine the integrals of algebraic, trigonometric and logarithmic functions and to find the reduction formulae

**CLO 2:** Evaluate double and triple integrals and problems using change of order of integration

**CLO 3:** Solve multiple integrals and to find the areas of curved surfaces and volumes of solids of revolution

**CLO 4:** Explain beta and gamma functions and to use them in solving problems of integration

**CLO 5:** Explain Geometric and Physical applications of integral calculus

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1	√	√		√						
CO2			√					√		
CO3				√		√				
CO4		√			√				√	
CO5	√						√			

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM.**  
Re-accredited with 'B++' Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)  
**SEMESTER - II**

Title of the Course		MATHEMATICS FOR COMPETITIVE EXAMINATION I போட்டித்தேர்வுகணிதம்- I					
Paper Number		SEC COURSE I					
Category	SEC	Year	I	Credits	2	Course Code	23U2MSEC1
		Semester	II				
Instructional Hours per week		Lecture		Tutorial		Lab Practice	Total
		1		1		--	1
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		1. Improve the basic Mathematical skills. 2. Solve problems in simple method and logical reasoning skills. 3. Prepare the students for competitive examinations like TNPSC, UPSC, CAT and TET etc. 4. Solve real life problems. 5. Get strong analytical skills and profound techniquisinmathematics..					
Course Outline		UNIT-I:Numbers – H.C.F. & L.C.M. of Numbers – Decimal fractions. அலகுI:எண்கள்-மீ.பொ.வமற்றும்மீ.ச.ம – தசமபின்னங்கள்					
		UNIT II: Simplification – Square Roots & Cube Roots – Average. அலகுII:சுருக்குக - வர்க்கமூலங்கள்மற்றும்முப்படிமூலங்கள்-சராசரி.					
		UNIT III : Problems on Numbers – Problems on Ages – Surds & Indices. அலகுIII :எண்களின்கணிதகணக்குகள்- வயதிற்கானகணக்குகள்- விகதமுறாஎண்மற்றும்அட்டவணைகள்.					
		UNIT IV : Percentage – Profit & Loss – Ratio & Proportion. அலகுIV :சதவீதம்-இலாபமற்றும்நட்டக்கணக்குகள்- விகிதம்மற்றும்நேர்முகவிகிதம்.					
		UNIT V : Partnership – Chain Rule – Time & Work. அலகுV :கூட்டுபங்காண்மை- சங்கிலிவிதி- நேரம்மற்றும்வேலை.					

<b>Extended Professional Component (is a part of internal component only, Not to be included in the External Examination question paper)</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Professional Communication and Transferrable Skill
<b>Recommended Text</b>	<b>TEXT BOOK:</b> R.S. Aggarwal , “Quantitative Aptitude”, S. Chand and Company Ltd.,1989. Unit I : Chapters 1 to 3 Unit II : Chapters 4 to 6 Unit III : Chapters 7 to 9 Unit IV : Chapters 10 to 12 Unit V : Chapters 13 to 15
	1. Guha Abhijit, Quantitative Aptitude For Competitive Examinations, Standard Book Distributing House, Third Edition, 2005. 2. Dinesh Khattar, The Peareson Guide to Quantitative Aptitude, Pearson Education (Singapore), 2005.
<b>Website and e-Learning Source</b>	

### Course Learning Outcome (for Mapping with POs and PSOs)

Students will be able to

**CLO 1:** Solve aptitude problems using mathematical techniques.

**CLO 2:** Solve problems on profit and loss

**CLO 3:** Solve multiple integrals and to find the areas of curved surfaces and volumes of solids of revolution

**CLO 4:** Apply the techniques in real life problems.

**CLO 5:** Use the techniques to solve problems on time and work.

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1	√	√		√						
CO2			√					√		
CO3				√		√				
CO4		√			√				√	
CO5	√						√			

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with 'B++' Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER III**

Title of the Course		VECTOR CALCULUS,LAPLACE TRANSFORMS AND FOURIER SERIES வெக்டர் நுண்கணிதம்,லாப்லாஸ் உறுமாற்றங்கள் மற்றும் .:போரியர் தொடர்கள்					
Paper Number		CORE COURSE V					
Category	Core V	Year	II	Credits	4	Course Code	23U3M5
		Semester	III				
Instructional Hours per week		Lecture		Tutorial	Lab Practice		Total
		3		1	--		4
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		<ul style="list-style-type: none"><li>• Knowledge about differentiation of vectors and on differential operators. Knowledge about derivatives of vector functions.</li><li>• Skills in evaluating line, surface and volume integrals.</li><li>• The ability to analyze the physical applications of derivatives of vectors.</li><li>• Knowledge about applying Laplace Transforms and Fourier series.</li></ul>					
Course Outline		<b>UNITI:</b> Vector Functions– Derivative of a Vector Function- Velocity of a particle - Scalar and Vector point Functions–Level surfaces – Directional Derivative of a scalar point function – Gradient of a scalar point function – Gradient of sum and product of functions – Gradient of $f(r)$ – Problems. <b>அலகுI:</b> திசையன் சார்புகள் –ஒருதிசையன் சார்பின் வகைக்கெழு–ஒருதுகளின் திசைவேகம் - ஸ்கேலார் மற்றும் திசையன் புள்ளிசார்புகள் –நிலைமேற்பரப்புகள் – ஒரு ஸ்கேலார் புள்ளிசார்பின் திசைவகைக்கெழு–ஒரு ஸ்கேலார் புள்ளிசார்பின் சாய்வு–சார்புகளின் கூட்டல் மற்றும் பெருக்கற்பலன் ஆகியவற்றின் சாய்வு - $f(r)$ -ன் சாய்வு–கணக்குகள்.					
		<b>UNITII:</b> Divergence and Curl of a vector point function – Laplacian Operator - Ordinary integral of a vector – Line integral along an arc C –Surface integrals - Volume integrals – Problems. <b>அலகுII:</b> ஒருதிசையன் புள்ளிசார்பின் விலகல் மற்றும் சுருட்டை–லாப்லாசியன் ஆபரேட்டர் - ஒருதிசையனின் சாதாரணத் தொகையீடு–ஒருவளைவில் கோட்டுத் தொகையீடு - மேற்பரப்புத் தொகையீடுகள் –கனஅளவுதொகையீடுகள் –கணக்குகள்.					
		<b>UNITIII:</b> Integral Theorems – Green’s Theorem in the plane – Gauss’ divergence Theorem, Stoke’s Theorem (All theorems’ statements only) – Problems. <b>அலகுIII:</b> தொகையீட்டுத் தேற்றங்கள் –தளத்தில் கிரீனின் தேற்றம் –காஸின் விலகல் தேற்றம், ஸ்டோக் தேற்றம் (அனைத்து தேற்றங்களின் அறிக்கைகள் மட்டும்) –கணக்குகள்.					

	<p><b>UNITIV: Laplace Transforms –Results - Problems – Some General Theorems – Evaluation of certain integrals – The Inverse Laplace Transforms –Modify the Results to get the inverse transforms of functions – Solving Differential Equations with constant coefficients - Problems.</b></p> <p><b>அலகுIV:</b> லாப்லாஸ் உருமாற்றம் –முடிவுகள் –கணக்குகள் - சிலபொதுவானதேற்றங்கள் - சிலதொகையிடுகளைமதிப்பிடுதல்-நேர்மாறுலாப்லாஸ் உருமாற்றம் - நேர்மாறுஉருமாற்றத்தைபெறசிலமுடிவுகளைமாற்றிஅமைத்தல் - மாறிலிகெழுக்களைஉடையசாதாரணவகைக்கெழுசமன்பாடுகளை தீர்த்தல்-கணக்குகள்.</p> <p><b>UNITV: Fourier series –Derivation of Fourier series – Problems – Even and Odd functions – Problems – Half range Fourier series – Problems.</b></p> <p><b>அலகுV:</b> ஃபோரியர் தொடர் - ஃபோரியர் தொடரைவருவித்தல்கணக்குகள் - இரட்டைமற்றும் ஒற்றைப்படைசார்புகள் -கணக்குகள் - அரைவீச்சு ஃபோரியர் தொடர்கணக்குகள்.</p>
<b>Extended Professional Component</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill
<b>Recommended Text</b>	<p>1. P. Duraipandian and KayalalPachaiyappa, Vector Analysis, Muhil Publishers, Revised Edition,(2009). UNIT I : Chapter 1 &amp; Chapter 2 (Omit Theorem 2.1,2.2 and 2.3) UNIT II: Chapter 3: Sec 3.1 and 3.3 Chapter 5: Sec 5.1 to 5.4 UNIT III:Chapter 6: Sec 6.1 to 6.4 2. S. Narayanan &amp; T.K.M. Pillai, Calculus Volume III, S. Viswanathan (Printers and Publishers) Pvt. Ltd. (2007). UNIT IV : Chapter 5 : Sec. 1 to 8 (omit Sec.3) UNIT V : Chapter 6: Sec. 1 to 4</p>
<b>Reference Books</b>	<p>1. M. L. Khanna, Vector Calculus, S. V. Nath Publishers, 13<sup>th</sup> Edition (1997). 2. A.Singaravelu “Allied Mathematics”, New revised edition, A.R.S. Publication Chennai,(2015).</p>
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### Course Learning Outcome (for Mapping with POs and PSOs)

Students will be able to

**CO 1:** Find the derivative of a vector function and get knowledge about vector fields relating to gradient.

**CO 2:** Solve divergence and curl and understand the concept of line integrals, surface integrals and volume integrals.

**CO 3:** Realizeimportance of integral theorem, Green’s theorem, Gauss Divergence theorem and Stoke’s theorem.

**CO 4:** Understand the purpose of Laplace transforms and Inverse Laplace Transforms.

**CO 5:** Recognize even and odd functions and use the resulting simplifications for Fourier series.

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1		√			√					
CO2							√			
CO3									√	
CO4									√	
CO5							√			

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER III**

Title of the Course		DIFFERENTIAL EQUATIONS வகைக்கெழுசமன்பாடுகள்					
Paper Number		CORE COURSE VI					
Category	Core	Year	II	Credits	4	Course Code	23U3M6
		Semester	III				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial	Lab Practice	Total		
		3	1	--	4		
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Evaluate first order differential equations including separable, homogeneous, exact and linear.</li><li>2. Solve second order and higher order linear differential equations.</li><li>3. Knowledge about the methods of solving ordinary and partial differential equations.</li><li>4. Study the partial differential equation and how to solve linear partial differential equation with different methods.</li><li>5. The understanding of how the differential equation can be used as a powerful tool in solving problems in science.</li></ol>					
Course Outline		<b>UNIT1:</b> Exact differential equation – The condition is also sufficient – Practical rule for solving an exact differential equation – Rules for finding integrating factors – Equation of the first order, but of higher degree – Solvable for $p, x, y$ – Clairaut’s form <b>அலகு I:</b> சரியானவகைக்கெழுசமன்பாடுகள் – போதுமானநிபந்தனை-சரியானவகைக்கெழுசமன்பாட்டினைத் தீர்ப்பதற்கானசெய்யுறைவிதிகள் – ஒருங்கிணைக்கும் காரணிகளைக் காண்பதற்கானவிதிகள் – முதல்வரிசையர்படிச்சமன்பாடுகள் – $p, x, y$ -யைத்தீர்க்கக் கூடியது- கிளரோட்ஸ் வடிவம்.					
		<b>UNITII:</b> Linear Differential equations with constant coefficients – The operators $D$ and $D^{-1}$ – Particular integral of function of type $e^{ax}, \cos ax, \sin ax, x^m, x^m f(x)$ problems. <b>அலகு II:</b> நேர்க்கோட்டின் வகைக்கெழுசமன்பாடுகளின் மாறிலிகள் - $D$ மற்றும் $D^{-1}$ -ன் இயக்கிகள் - $e^{ax}, \cos ax, \sin ax, x^m f(x)$ -ன் சிறப்புத்தொகை-கணக்குகள்.					
		<b>UNITIII:</b> Linear equation with variable coefficients – Equations reducible to the linear homogenous equation – Variation of parameters. <b>அலகு III:</b> நேர்க்கோட்டின் வகைக்கெழுசமன்பாடுகளின் மாறிலிகள் - நேர்க்கோட்டுஒருபடிச் சமன்பாடுகளின் ஒடுக்கச் சமன்பாடு - அளவுஉருக்களின் மாறுபாடு.					
		<b>UNITIV:</b> Partial Differential equations – By elimination of arbitrary constants – By the elimination of arbitrary functions – Lagrange’ equation <b>அலகு IV:</b> பகுதிவகைக் கெழுசமன்பாடுகள் -தன்னிச்சையானமாறிலிகளின் பகுதிவகைக் கெழுசமன்பாடுகளின் அமைப்புகளைநீக்குதல் - லெக்ராஞ்சியின் சமன்பாடுகள்.					

	<b>UNIT V:</b> Standard types of first order equations - Clairant's form - Equation reducible to the standard form - Charpit's method. <b>அலகு V:</b> ஒருபடிசமன்பாடுகளின் நிலையானவடிவங்கள் -நிலையானவடிவங்களின் ஒருக்கசமன்பாடுகள் -சார்பிடஸ் முறை.
<b>Extended Professional Component</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill
<b>Recommended Text</b>	S. Narayanan and T. K. Manicka Vachagam Pillay, Calculus Volume-III, S. Viswanathan Pvt. Ltd. (2008). UNIT I : Chapter 1: Sec 3 to 6 UNIT II : Chapter 2: Sec 1 to 4 UNIT III: Chapter 2: Sec 8 to 10 UNIT IV: Chapter 4: Sec 1 to 4 and 6 UNIT V: Chapter 4: Sec 5 and 7
<b>Reference Books</b>	1. A. Singaravelu "Allied Mathematics", New revised Edition A.R.S. Publication, Chennai, (2015). 2. G. F. Simmons, Differential Equation with Applications and Historical notes, 2 <sup>nd</sup> Edition, Tata Mc graw Hill Publications, (1991). 3. I.N. Sneddon, Elements of Partial Differential Equations, International Edition, Mc graw Hill Publications, (1967).
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### COURSE OUTCOMES:

After the completion of this course, the students will be able to

**CO1:** Identify, analyze and subsequently solve physical situations in ordinary differential equation.

**CO2:** Explain Integrating factor, which may reduce the given differential equation into an exact one and eventually provide its solutions.

**CO3:** Find the solution to second order linear homogeneous differential equation with constant co-efficient and variable coefficient.

**CO4:** Apply partial derivative equation techniques to predict the behavior of phenomena.

**CO5:** Describe the origin of P.D.E and distinguish the integrals of first order linear P.D.E into complete, general and singular integrals.

### OUTCOMES MAPPING:

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1	√				√					
CO2										
CO3									√	
CO4								√		
CO5				√						

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
 Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
 (Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER III**

Title of the Course		PRACTICALS IN MATLAB					
Paper Number		SEC COURSE II					
Category	SEC	Year	II	Credits	2	Course Code	23U3MSEC 2
		Semester	III				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial		Lab Practice		Total
		-	-		2		2
Pre-requisite		Basic knowledge of MATLAB					
Objectives of the Course		1. Introduce the techniques of MATLAB programming. 2. Solve various concepts of Differential equation using MATLAB programming. 3. Find out the basic matrices results using MATLAB programming. 4. Acquire and develop knowledge in curve fitting.					
Course Outline		1.Linear interpolation  2.Linear regression  3.Curve fitting  4.Trapezoidal rule  5.Simpson’s 1/3 rule of integration  6.Newton raphson method of solving equations  7.Gauss elimination method of solving simultaneous equations  8.Gauss-Seidel method of solving simultaneous equations  9.R-K fourth order method of solving differential equations  10.Lagrange’s method solving interpolation.					
Extended Professional Component		Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)					
Skills acquired from this course		Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill					



**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER III**

Title of the Course		MATHEMATICS FOR COMPETITIVE EXAMINATION II போட்டித்தேர்வுகணிதம்- II					
Paper Number		SEC COURSE III					
Category	SEC	Year	II	Credits	2	Course Code	23U3MSEC3
		Semester	III				
Instructional Hours per week		Lecture		Tutorial		Lab Practice	Total
		1		1		--	2
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		1. Prepare for competitive examinations, like TNPSC and UPSC, Other competitive and entrance exams. 2. Enhance the problem solving skills. 3. Improve the basic mathematical skills. 4. Make the students to understand the concepts of quantitative ability and logical reasoning skills. 5. Understand the permutations and combinations.					
Course Outline		UNIT I:Pipes & Cistern – Time & Distance – Problems on Trains. அலகுI:குழாய்மற்றும்தொட்டி-காலம்மற்றும்தொலைவு-தொடர்வண்டிகணக்குகள்.					
		UNIT II :Boats & Streams – Alligation or Mixture – Simple Interest. அலகு II :படகுகள்மற்றும்ஓடைகள் - இணைத்துகட்டுதல்அல்லதுகலவை-தனிவட்டி					
		UNIT III : Compound Interest – Logarithms – Area. அலகு III : கூட்டுவட்டி -மடக்கை-பரப்பு					
		UNIT IV : Volume & Surface Areas – Races & Games of Skill – Calendar. அலகு IV : பரப்புகளின்கணஅளவுமற்றும்மேற்பரப்பு-பந்தயம்மற்றும்விளையாட்டுகளின்திறன்-நாட்காட்டி					
		UNIT V : Clocks – Stocks & Shares – Permutations & Combinations. அலகு V : கடிகாரம்-சரக்குகள்மற்றும்பங்குகள்-வரிசைமாற்றும்மற்றும்சேர்ப்புகள்					
Extended Professional Component		Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)					
Skills acquired from this course		Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill					

<b>Recommended Text</b>	R.S. Aggarwal, “Quantitative Aptitude”, S.Chand and compnylimited 1989 Unit I : Chapters 16 to 18 Unit II : Chapters 19 to 21 Unit III : Chapters 22 to 24 Unit IV : Chapters 25 to 27 Unit V : Chapters 28 to 30
<b>Reference Books</b>	1. Guha Abhijit, “Quantitative Aptitude For Competitive Examinations”, Standard Book Distributing House, Third Edition, 2005. 2. Serre J.P., “Course in Arithmetic”. 3. Dinesh Khattar, “The Peareson Guide to Quantitative Aptitude”, Pearson Education (Singapore), 2005.
<b>Website and e-Learning Source</b>	

### COURSE OUTCOMES:

After the completion of this course, the students will be able to

**CO1:** Understand the basic concepts of quantitative ability, logical reasoning skills.

**CO2:** Solve real life problems and improve the skill of problem solving technique.

**CO3:** Acquire satisfactory competency in use of verbal reasoning.

**CO4:** Acquire the basic concepts of logical reasoning skills.

**CO5:** Write various competitive exams, like CAT, CMAT, GATE, GRE, UPSC, GPSC, etc.

### OUTCOMES MAPPING:

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1	√				√					
CO2										
CO3		√							√	
CO4								√		
CO5				√						

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER IV**

Title of the Course		ELEMENTS OF MATHEMATICAL ANALYSIS கணிதபகுப்பாய்வின் கூறுகள்					
Paper Number		CORE COURSE VII					
Category	Core	Year Semester	II IV	Credits	4	Course Code	23U4M7
Instructional Hours per week		Lecture		Tutorial	Lab Practice	Total	
		3		1	--	4	
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		<ul style="list-style-type: none"><li>Identify and characterize sets and functions and Understand, test and analyze the convergence and divergence of sequences, series.</li><li>Understand metric spaces with suitable examples.</li></ul>					
Course Outline		<b>Unit-I:</b> Sets and elements - Operations on sets - functions - real valued functions - equivalence-countability - real numbers - least upper bounds. <b>அலகு-I:</b> கணங்கள் மற்றும் உறுப்புகள் - கணங்கள் மற்றும் சார்புகளின் செயல்பாடுகள் - மெய்யானமதிப்புள்ளசார்புகள் - சமத்துவம் மற்றும் எண்ணக்கூடியதன்மை - மெய்யெண்கள் - குறைந்தபட்சமேல் எல்லை.					
		<b>Unit-II:</b> Definition of a sequence and subsequence - limit of a sequence - convergence sequences - divergent sequences - bounded sequences - monotone sequences. <b>அலகு-II:</b> தொடர் வரிசைமற்றும் உட் தொடர் வரிசையின் வரையறை-தொடர் வரிசையின் வரம்பு - ஒருங்குதொடர் வரிசைகள் - விரியும் தொடர் வரிசைகள் - வரம்புடையதொடர்வரிசைகள் - ஓரியல்பானதொடர்வரிசைகள்.					
		<b>Unit-III:</b> Operations on convergent sequences - operations on divergent sequences - limit superior and limit inferior - Cauchy sequences. <b>அலகு-III:</b> ஒருங்குதொடர் வரிசைகளின் செயல்பாடுகள் - விரிப்பதொடர் வரிசைகளின் செயல்பாடுகள் - உயர்ந்தவரம்புமற்றும் தாழ்வானவரம்பு - காஷியின் தொடர் வரிசைகள்.					
		<b>Unit-IV:</b> Convergence and divergence - series with non negative terms - alternating series - conditional convergence and absolute convergence - tests for absolute convergence. <b>அலகு-IV:</b> ஒருங்குமற்றும் விரிப்பு - எதிர்மறைஉறுப்புகள் கொண்டதொடர்கள் - மாற்றுத் தொடர்கள் - கட்டுப்பாடுடையகுவிப்புமற்றும் முழுமையானகுவிப்பு - முழுமையானகுவிப்புக்கானசோதனை.					
		<b>Unit-V:</b> Limit of a function on the real line - metric spaces - limits in metric spaces - functions continuous at a point on the real line - functions continuous on a metric space. <b>அலகு-V:</b> ஒருமெய்யானகோட்டில் ஒருசார்பின் வரம்பு - மெட்ரிக் இடை வெளிகள் - மெட்ரிக் இடை வெளிகளின் வரம்புகள் - ஒருமெய்யானகோட்டில் ஒருபுள்ளியில் தொடர்ச்சியானசார்புகள் - ஒருமெட்ரிக் இடை வெளியில் தொடர்ச்சியானசார்புகள்.					
Extended Professional Component		Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)					

<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill
<b>Recommended Text</b>	Richard R. Goldberg, Methods of Real Analysis: Oxford and IBH Publishing, 2020. Unit I : Chapter 1 : 1.1 to 1.7 Unit II : Chapter 2 : 2.1 to 2.6 Unit III : Chapter 2 : 2.7 to 2.10 Unit IV : Chapter 3 : 3.1 to 3.4 & 3.6 Unit V : Chapter 4 : 4.1 to 4.3, Chapter 5 : 5.1 & 5.3
<b>Reference Books</b>	1. T. M. Apostol, Calculus (Vol. I), John Wiley and Sons (Asia) P. Ltd., 2002. 2. R.G. Bartle and D. R Sherbert, Introduction to Real Analysis, John Wiley and Sons (Asia) P. Ltd., 2000. 3. E. Fischer, Intermediate Real Analysis, Springer Verlag, 1983. 4. K.A. Ross, Elementary Analysis- The Theory of Calculus Series- Undergraduate Texts in Mathematics, Springer Verlag, 2003.
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### Course Learning Outcome (for Mapping with POs and PSOs)

Students will be able to

**CO 1:** Explain in detail about sets and functions, equivalence and countability and the LUB axiom

**CO 2:** Explain Sequence and Subsequence of real numbers and to find the limit of sequence to test for convergent, divergent, bounded and monotone sequences

**CO 3:** Explain the operations on convergent and divergent sequences and to Explain the concepts of limit superior and limit inferior and the notion of Cauchy sequences

**CO 4:** Classify the series of real numbers and the alternating series and their convergence and divergence, the conditional convergence and absolute convergence and solve problems on convergence of the sequences

**CO 5:** Explain about the metric spaces and functions continuous on a Metric space

### OUTCOMES MAPPING:

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1	√				√					
CO2						√				
CO3			√						√	
CO4								√		
CO5				√						

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER IV**

Title of the Course		NUMERICAL METHODS எண்கணிதமுறை					
Paper Number		CORE COURSE VIII					
Category	Core	Year	II	Credits	4	Course Code	23U4M8
		Semester	IV				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial		Lab Practice		Total
		3	1		--		4
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		1. Acquire knowledge in the field of numerical analysis. 2. Observe appropriate numerical methods to solve interpolation based problem. 3. Learn appropriate numerical methods to solve numerical linear Algebra. 4. Solve integrals using numerical methods. 5. Calculate error and approximation in all real life problems.					
Course Outline		<b>UNIT I:</b> Introduction – The Bisection Method - Method of False position - Iteration method – Newton- Raphson Method – Ramanujan’s method- Secant method. <b>அலகு I:</b> முன்னுரை - இருசமசூறில் முறை-பிழைநிலைப்பாடுமுறை-பிரதியிடல் முறை-நியூட்டன் ராப்சன் முறை - இராமானுஜன் முறை- சீகன்ட் முறை.					
		<b>UNIT II:</b> Finite Differences - Forward Differences - Backward Differences - Central Differences - Symbolic Relations and separation of symbols - Newton’s Formulae for interpolation - Interpolation with Unevenly Spaced points - Lagrange’s Interpolation formula. <b>அலகு II:</b> வரையறுக்கப்பட்ட வித்தியாசங்கள் - முன்னோக்கு வித்தியாசங்கள் - பின்னோக்கு வித்தியாசங்கள் - மையவித்தியாசங்கள் - குறியீட்டு உறவுகள் மற்றும் சின்னங்களை பிரித்தல் - நியூட்டனின் இடைச்செருகல் சூத்திரம் - சமமற்ற இடைவெளிபுள்ளிகளுடன் இடைச்செருகல் - லெக்ரான்சின் இடைச்செருகல் சூத்திரம்.					
		<b>UNIT III:</b> Introduction - Numerical Differentiation - Numerical Integration - Trapezoidal Rule - Simpson’s 1/3 Rule - Simpson’s 3/8 Rule. <b>அலகு III:</b> முன்னுரை-எண்ணியலின் வகையீடல் - எண்ணியல் தொகையீடல் - சரிவகவிதி- சிம்சன் 1/3 விதி - சிம்சன் 3/8 விதி.					

	<p><b>UNITIV:</b>Gauss elimination - Gauss Jordan method – Modification of the Gauss method to compute the Inverse – Number of Arithmetic operations- LU Decomposition method - Jacobi and Gauss-Seidel methods.</p> <p><b>அலகுIV :</b> காஸ் நீக்கல் முறை - காஸ் ஜோடான் முறை- நேர்மாறுகணக்கீடுகளைகொண்டுகாஸ் முறையினைவடிவமைத்தல் - கணிதசெயல்களின் எண்ணிக்கை-LU-பிரிப்புமுறை - ஜக்கோபிமற்றும் காஸ்செயிடல் முறை.</p> <p><b>UNITV:</b>Introduction - Solution by Taylor's Series - Picard 's method of successive approximations - Euler's Method - Modified Euler's method - Runge-Kutta Methods – Predictor-Corrector methods: Adams Moulton method – Milne's method.</p> <p><b>அலகுV:</b>அறிமுகம் - டெய்லர் தொடர் - பிக்காட்ஸ் முறையின் தோராயமதிப்பு-ஆய்லர் முறையின் வடிவமைப்பு-ரன்ஜி குட்டாமுறை-ஆடம் மில்டன் முறை-மில்லின் முறை.</p>
<b>Extended Professional Component</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill
<b>Recommended Text</b>	<p>S.S. Sastry, Introductory Methods Of Numerical Analysis, PHI learning private limited (5<sup>th</sup> Edition),2012.</p> <p>Unit I:Chapter 2: Section 2.1 to 2.7</p> <p>Unit II: Chapter 3: Section 3.3 , 3.6 &amp; 3.9 ( 3.9.1 only)</p> <p>Unit III: Chapter 6: Section 6.1, 6.2, 6.4</p> <p>Unit IV:Chapter 7: Section 7.5 ( 7.5.1 to 7.5.6) (Omit 7.5.2), 7.6</p> <p>Unit V: Chapter 8: Section 8.1 to 8.6 (Omit 8.4.1)</p>
<b>Reference Books</b>	<p>1. M.K. Jain S.R.K. Iyengar and R.K Jain, Numerical Methods for Scientific andEngineering Computation, 5<sup>th</sup>Editin, New age InternationalPulisher, India, 2007.</p> <p>2. S.D. Conte and Carl De Boor, Elementary Numerical Analysis, Mc Grow Hill, 1980.</p>
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### COURSE OUTCOMES:

After the completion of this course, the students will be able to

**CO1:** Understand the theoretical and practical aspects of the use of numerical analysis.

**CO2:**Solve simultaneous equations using numerical methods.

**CO3:**Establish the limitation, advantages and disadvantages of numerical analysis.

**CO4:**Derive numerical method for various methods operations and tasks such as Interpolation, Differentiation, Integration, the solution of linear and nonlinear equation and the solution of differential equation.

**CO5:**Understand the common numerical analysis and how they are used to obtain approximate solution.

## OUTCOMES MAPPING:

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1	√		√			√				
CO2		√		√				√		
CO3									√	
CO4		√					√			
CO5	√					√				

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER IV**

Title of the Course		HISTORY OF MATHEMATICS கணிதத்தின் வரலாறு					
Paper Number		SEC COURSE V					
Category	SEC	Year Semester	II IV	Credits	2	Course Code	23U4MSEC5
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial	Lab Practice	Total		
		1	1	--	2		
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		1. History of Mathematics contributes to improving mathematics teaching. 2. It is one of the prerequisites for further development of contemporary mathematics. 3. It is devoted to the Ancient and medieval period. 4. To understand the weierstrass and cantor. 5. Make understand the history of mathematics.					
Course Outline		<b>UNIT I:</b> Foundation of Mathematics – Geometry according to Euclid – non- euclidean geometry – The formal axiomatic method – applied to arithmetic and geometry – description of the formal axiomatic method – analysis of the axiomatic method – consistency of an axiomatic system – completeness of an axiom system – categorialness of an axiom system – advantages and disadvantages of the axiomatic method – the genetic method – the theory of sets – equivalent sets – cardinal numbers. <b>அலகு I :</b> கணிதத்தின் அடிப்படை - யூக்ளிட்டின் வடிவியல் - யூக்ளிட்டின் அல்லாதவடிவியல் - முறையானகொள்கைமுறை- எண்கணிதம் மற்றும் வடிவியலுக்கானபயன்பாடுகள் - முறையான கொள்கைமுறையின் விளக்கம் - கொள்கைமுறையின் பகுப்பாய்வு -கொள்கைமுறைஅமைப்பின் நிலைத்தன்மை-கொள்கை அமைப்பின் முழுமை தன்மை-கொள்கைஅமைப்பின் வகைப்பாட்டுத் தன்மை-கொள்கைஅமைப்பின் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள் - கணங்களின் கொள்கை - சமானமானகணம் - செவ்வெண்கள்.					

	<p><b>UNIT II:</b> Cantor's Diagonal procedure – The axiom of choice – objections to cantor's theory – paradoxes in set theory – cantor's paradox – Russell's paradox or Russell antinomy-axiomatic set theory – Zermelo –Fraenkel axioms for set theory – Logicism – Aristotels logic-symbolic logic – Basic symbols propositions and propositional function – The primitive propositions – propositional calculus – completeness – theory of types – Intuitionism – Formalism – The turing machine.</p> <p><b>அலகுII:</b> கேன்டர்ஸ்துடைய மூலைவிட்டசெயல் முறை – தேர்ந்தெடுத்தலின் கொள்கை – கேன்டர்ஸ் கொள்கையின் ஆட்சேபனைகள் - கணக்கொள்கையின் முரண்பாடுகள் - கேன்டர்ஸ்துடையமுரண்பாடுகள் - ரசல்ஸ்துடையமுரண்பாடுகள் அல்லதுரசல்ஸ் - கணக்கொள்கையின் கோட்பாடு - - கண கோட்பாட்டிற்கான .பாரான்கல் கொள்கை – தர்க்கவாதம் - அரிஸ்டாட்டில் தர்க்கவியல் - இருகுறிதர்க்கம் - அடிப்படை குறியீட்டின் தெரிவுமற்றும் தெரிவுசார்பு – தொடக்கநிலையின் தெரிவுகள் - தெரிவுநுண்கணிதம் - முழுமை தன்மை – வகைகளின் கோட்பாடு – உள்ளுணர்வு – முறையான - இயந்திரம்.</p> <p><b>UNIT III:</b> History of Mathematics – The beginnings – The ancient and medieval period – Mesopotamia – Egypt, Greece; Thales and Pythagoras Pythagorean arithmetic and geometry – The Athenian school – Hellenistic mathematics – Alexandria Euclid Archimedes and Apoolonins – pappus and diophantus – The middle ages..</p> <p><b>அலகுIII:</b> கணிதத்தின் வரலாறு – ஆரம்பம் - பழமையான மற்றும் இடைகாலகாலம் - மெசபடோமியா – எகிப்து, கிரீஸ், தாலஸ் மற்றும் பிதாகரஸ் - பிதாகரஸின் எண்கணிதம் மற்றும் வடிவியல் - ஏதெனியன் பள்ளி - ஹெலனிஸ்டிக் கணிதம் - அலெக்ஸாண்டிரியா யூக்ளிட், ஆர்க்கிமிடிஸ் மற்றும் - நடுத்தரவயது.</p> <p><b>UNIT IV:</b> The modern period – The seventeenth century – The Eighteenth Century – The nineteenth century – The twentieth century. History of Indian mathematics vedic period – vedanga, Jotisha – Sulbasutras – arithmetic – algebra – Geometry – Trigonometry.</p> <p><b>அலகுIV:</b> நவீனகாலம் - 17-ம் நூற்றாண்டு - 18-ம் நூற்றாண்டு 19-ம் நூற்றாண்டு - 20-ம் நூற்றாண்டு. இந்தியகணிதத்தின் வேத காலவரலாறு – வேதங்கள் - ஜோதிடம் - - எண்கணிதம் - இயற்கணிதம் - வடிவியல் - முக்கோணவியல்.</p> <p><b>UNIT V:</b> History of algebra, Geometry and calculus:- Algebra – Analytical Geometry – calculus. Men of mathematics – Archimedes – Aristotle – Aryabata I and II, Bhaskara I and II – Boole – Brahmagupta – Cantor – Euler – Gauss – Hilbert – Mahavira – Narayana pandita – Newton – Ramanujam – Riemann Bertrand Russen – Sridhara – Varahamihira.</p> <p><b>அலகுV :</b> இயற்கணிதத்தின் வரலாறு, வடிவியல் மற்றும் நுண்கணிதம் : இயற்கணிதம் - பகுமுறைவடிவியல் - நுண்கணிதம். கணிதமேதைகள் - ஆர்க்கிமிடிஸ் - கேன்டர் - ஆய்லர் - காஸ் - கில்பர்ட் - மகாவீர் - நாராயணபண்டிட் - நியூட்டன் - ராமானுஜன் - ரீமான் பெட்ரண்ட் ரசல் - ஸ்ரீதரா - வராஹமிதரா.</p>
--	---

<b>Extended Professional Component</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	
<b>Recommended Text</b>	<b>TEXT BOOK:</b> K.S. Narayanan & K. Narasimhan “History of Mathematics”Taj Printers, Tirunelveli. UNIT I : Chapter 1: Page 1-25 UNIT II : Chapter 1:Page 25-54 UNIT III: Chapter 2: Page 55-74 UNIT IV: Chapter 2: Page 74-95& Chapter 3: Page 97-111 UNIT V : Chapter 4: Page 112-126&Chapter 5: Page 127-134
<b>Reference Books</b>	
<b>Website and e-Learning Source</b>	

### COURSE OUTCOMES:

After the completion of this course, the students will be able to

**CO1:**Develop deeper understanding of the mathematics.

**CO2:**Determine the formal Axiomatic method and traditional axiomatic method.

**CO3:**Describe the Genetic method and cantor’s diagonal procedure.

**CO4:**Understand the history of Newton, Leibniz and Euler.

**CO5**Identify the basic symbols, propositions and propositional functions.

### OUTCOMES MAPPING:

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1	√				√					
CO2										
CO3				√					√	
CO4								√		
CO5				√						

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER V**

Title of the Course		ABSTRACT ALGEBRA நுண்இயற்கணிதம்					
Paper Number		CORE COURSE IX					
Category	Core	Year	III	Credits	4	Course Code	23U5M9
		Semester	V				
Instructional Hours per week		Lecture		Tutorial	Lab Practice	Total	
		4		1	--	5	
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Understand the basic concepts of algebra like groups, rings, ideals and Integral Domain.</li><li>2. Learn about operations on algebraic structures which are quite significant in modern mathematics.</li><li>3. Understand the theorems of group isomorphisms and ring isomorphisms.</li><li>4. Have an awareness of the applicability of Algebra in real world problems.</li></ol>					
Course Outline		<b>UNIT I :</b> Introduction of Groups–Definition and Examples – Elementary Properties of a Group – Equivalent Definitions of a group – Permutation groups -Subgroups – Cyclic groups – order of an element. <b>அலகு I:</b> குலத்தின் அறிமுகம் - வரையறை மற்றும் உதாரணங்கள் - ஒரு குலத்தின் அடிப்படைபண்புகள் - ஒரு குலத்தின் சமமான வரையறைகள் - வரிசைமாற்றக்குலங்கள் - உட்குலங்கள் - வட்டக்குலங்கள் - உறுப்பின் வரிசை.					
		<b>UNIT II:</b> Cosets and Lagrange's Theorem - Normal subgroups and Quotient groups –Homomorphisms and Isomorphism. <b>அலகு II:</b> துணைகணங்கள் மற்றும் லக்ரான்ஜின் தேற்றம். - இயல்நிலை உட்குலங்கள் மற்றும் ஈவு குலங்கள் - செயலொப்புமை - சமஒப்புமை..					
		<b>UNIT III:</b> Definition and examples of Rings - Elementary Properties of Rings - Isomorphism - Types of Rings - Characteristic of a ring - Subrings - Ideals. <b>அலகு III:</b> வளையங்களின் வரையறை மற்றும் உதாரணங்கள் - வளையங்களின் அடிப்படைபண்புகள் - சமஒப்புமை - வளையங்களின் வகைகள் - வளையங்களின் சிறப்பியல்பு-உள்வளையங்கள் - சீர்மங்கள்.					
		<b>UNIT IV:</b> Quotient rings – Maximal and Prime Ideals – Homomorphisms of rings – Field of Quotients of an Integral Domain – Ordered Integral Domain – Unique Factorization Domain(U.F.D). <b>அலகு IV:</b> ஈவு வளையங்கள் - அதிகபட்ச மற்றும் முதன்மை சீர்மங்கள் - வளையங்களின் செயல் ஒப்புமை - எண் அரங்கத்தின் ஈவுகளின் களம் - வரிசைப்படுத்தப்பட்ட எண் அரங்கம் - தனித்துவம் வாய்ந்த காரணிப்படுத்தல் அரங்கம் (U.F.D).					

	<b>UNIT-V: Euclidean Domain- Every P.I.D is a U.F.D - Polynomial Rings- Polynomial Rings over U.F.D.- Polynomials over Q.</b> <b>அலகு V: யூக்ளிடியன் அரங்கம் - ஒவ்வொரு P.I.D-ம் ஒரு U.F.D.பல்லுறுப்புக் கோவைவளையங்கள் - U.F.Dமீதுபல்லுறுப்புக் கோவைவளையங்கள் - Qமீதுபல்லுறுப்புக் கோவைகள்.</b>
<b>Extended Professional Component</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill
<b>Recommended Text</b>	Dr. S. Arumugam and A. Thangapandi Isaac, Modern Algebra, Scitech Publications, (India) Pvt. Ltd., (2014). Unit I : Chapter 3: 3.0 to 3.7 Unit II : Chapter 3: 3.8 to 3.11 Unit III : Chapter 4: 4.1 to 4.7 Unit IV : Chapter 4: 4.8 to 4.13 Unit V : Chapter 4: 4.14 to 4.18
<b>Reference Books</b>	1. I.N. Herstein, Topics in Algebra, John Wiley and Sons, Second Edition, (2002). 2. M.L. Santiago, Modern Algebra, Tat McGraw-Hill Publishing Company, Pvt. Ltd., New Delhi, (2001).
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### COURSE OUTCOMES:

After the completion of this course, the students will be able to

**CO1:**Get an idea of groups, subgroups, cyclic groups, permutation groups and its properties.

**CO2:**Get an idea of use Lagrange's Theorem and the significance of the notion of cosets, normal subgroups, quotient groups.

**CO3:**Get an idea of Rings, subrings and Ideals.Design, analyze and implement the concepts of homomorphism and isomorphism between groups and rings for solving different types of problems.

**CO4:**Understand the concepts of quotient rings, maximal and prime ideals, fields and Integral Domain.

**CO5:**Understand the concepts of Euclidean Domain and Polynamial Rings.

### OUTCOMES MAPPING:

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1		√				√	√			
CO2	√						√		√	
CO3		√	√					√	√	
CO4		√	√					√	√	
CO5		√	√					√	√	

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER V**

Title of the Course		REAL ANALYSIS மெய் எண்கள் பகுப்பாய்வு					
Paper Number		CORE COURSE X					
Category	Core	Year	III	Credits	4	Course Code	23U5M10
		Semester	V				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial		Lab Practice		Total
		4	1		--		5
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		1. Study to the basics of real numbers. 2. Know behavior of real number system. 3. Understand the neighbourhoods and limit points. 4. Learn about derivatives and continuity. 5. Know about Riemann integrals					
Course Outline		<b>Unit I:</b> Open sets - Closed sets - Discontinuous function on $R'$ - More about open sets - Connected sets. <b>அலகு-I:</b> அண்மைப் புள்ளிகள் - எல்லைப் புள்ளிகள் - ல் துண்டிக்கப்பட்டசார்பு - மேலும் அண்மைப் புள்ளிகளைப் பற்றி - இணைந்தகணங்கள்.					
		<b>UnitII:</b> Complete metric spaces - Compact metric spaces - Continuous functions on a compact metric space - Continuity of inverse function - Uniform Continuity. <b>அலகுII:</b> முழு மெட்ரிக் இடை வெளிகள் - நெருக்கமானமெட்ரிக் இடை வெளிகள் - நெருக்கமானமெட்ரிக் இடை வெளியின் தொடர்ச்சியானசார்புகள் - தலைகீழ் சார்பின் தொடர்ச்சி - சீரானதொடர்ச்சி.					
		<b>UnitIII:</b> Sets of measure zero - Definition of the Riemann integral - Existence of the Riemann integral - Properties of Riemann integral. <b>அலகுIII:</b> அளவு பூஜ்ஜியத்தின் கணங்கள் - ரீமான் தொகையிடலின் வரையறை - ரீமான் தொகையிடலின் ஒருங்கிணைந்த இருப்பு - ரீமான் தொகையிடலின் பண்புகள்.					
		<b>UnitIV:</b> Roll's theorem - The law of the mean - Fundamental theorem of Calculus. <b>அலகுIV:</b> ரோலின் தேற்றம் - சராசரிசட்டம் - நுண்கணிதத்தின் அடிப்படைதேற்றம்.					
		<b>UnitV:</b> Taylor's theorem - Pointwise convergence of sequences of functions - Uniform convergence of sequences of functions. <b>அலகுV:</b> டெய்லரின் தேற்றம்- தொடர்வரிசைசார்புகளின் புள்ளிசார் ஒருங்கல் - தொடர்வரிசைசார்புகளின் சீரானஒருங்கல்.					
		<b>UnitVI:</b> Uniform convergence of series of functions - Power series - Taylor's theorem - Weierstrass theorem - Uniform convergence of series of functions. <b>அலகுVI:</b> ஒருங்கல் கொண்ட தொடர்வரிசைகளின் சீரானஒருங்கல் - தாழ்வுத் தொடர்வரிசைகள் - தாழ்வுத் தொடர்வரிசைகளின் சீரானஒருங்கல் - தாழ்வுத் தொடர்வரிசைகளின் சீரானஒருங்கல்.					
Extended Professional Component		Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)					
Skills acquired from this course		Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill					

<b>Recommended Text</b>	Richard R. Goldberg , Methods of Real Analysis, Oxford and IBH Publishing Co., New Delhi, 2020. Unit I : Chapter 5: 5.4 to 5.6 & Chapter 6 : 6.1 and 6.2 Unit II : Chapter 6: 6.4 to 6.8 Unit III : Chapter 7: 7.1 to 7.4 Unit IV : Chapter 7: 7.5 to 7.8 Unit V : Chapter 8: 8.5 & Chapter 9: 9.1 and 9.2
<b>Reference Books</b>	Robert G. Bartle, Donald R. Sherbert, "Introduction to Real Analysis", Wiley India Pvt. Ltd. Fourth Edition.
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### Course Learning Outcome (for Mapping with POs and PSOs)

Students will be able to

**CO 1:** Explain the concepts of Continuous and Discontinuous functions, open and closed sets, Connectedness, Completeness and Compactness.

**CO 2:** Explain the concepts of bounded and totally bounded sets, continuity of inverse functions and Uniform continuity.

**CO 3:** Define the sets of measure zero, to Explain about the existence and properties of Riemann integral.

**CO 4:** Explain the concept of differentiability and to Explain Rolle's theorem, Law of mean, and Fundamental theorem of calculus.

**CO 5:** Explain the point wise and uniform convergence of sequence of function and to derive the Taylor's theorem.

### OUTCOMES MAPPING:

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1							√			
CO2			√							
CO3		√								
CO4			√							
CO5			√							

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER V**

Title of the Course		DISCRETE MATHEMATICS தனித்தகணிதம்					
Paper Number		CORE COURSE XI					
Category	Core	Year	III	Credits	4	Course Code	23U5M11
		Semester	V				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial	Lab Practice		Total	
		4	1	--		5	
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		1. To introduce the concepts of Recurrence Relations. 2. To learn about Recursive and Partial Recursive functions. 3. To apply the knowledge of the formal languages in encoding and decoding of messages. 4. To understand the application of Lattices and Boolean algebra in compiling techniques. 5. To learn about Encode & Decode messages through formal languages.					
Course Outline		<b>UNIT I:</b> Recurrence – An introduction, Polynomials and their Evaluations - Recurrence Relations – Solution of Finite Order Homogeneous (linear) Relations– Solution of Non-homogeneous Relations. அலகு I: மறுநிகழ்வு உறவுகள் - மறுநிகழ்வு - ஓர் அறிமுகம் பல்லுருப்புக்கோவைகள் மற்றும் அவற்றின் மதிப்பீடுகள் - மீண்டும் ஏற்படும் உறவுகள் - வரையறுக்கப்பட்ட வரிசையின் தீர்வு ஒரே மாதிரியான (நேரியல்) உறவுகள் - ஒரே மாதிரியான உறவுகளின் தீர்வு.					
		<b>UNIT II:</b> Generating Functions- Some common Recurrence Relations- Primitive Recursive Functions- Recursive and Partial Recursive Functions. அலகு II: உருவாக்கும் செயல்பாடுகள் - சில பொதுவான மறுநிகழ்வு உறவுகள் - முதன்மையான சுழல்நிலை செயல்பாடுகள் - சுழல்நிலை மற்றும் பகுதி சுழல்நிலை செயல்பாடுகள்.					
		<b>UNIT III:</b> Lattices- Some Properties of Lattices- New Lattices- Modular and Distributive Lattices. அலகு III: பின்னல்கள் - பின்னல்களின் சில பண்புகள் - புதிய பின்னல்கள் - மட்டுமற்றும் பரவல் பின்னல்கள்.					

	<p><b>UNITIV: Boolean Algebra- Boolean Polynomials- Karnaugh Map.</b></p> <p><b>அலகு IV:</b> பூலியன் இயற்கணிதம் - பூலியன் பல்லுறுப்புக்கோவைகள் - கர்னாக் வரைபடம்.</p> <p><b>UNITV: Coding Theory - Introduction - Hamming Distance - Encoding a Message - Group Codes - Procedure for Generating Group Codes - Decoding and Error Correction - An Example of a Single Error Correcting Code.</b></p> <p><b>அலகு V:</b> குறியீட்டுக்கோட்பாடு - அறிமுகம் - ஹேமங் தூரம் - ஓரசெய்தியை குறியாக்கம் செய்தல் - குழு குறியீடுகள் - குழு குறியீட்களை உருவாக்குதல்களின் செயல்முறைகள் - குறியாக்கம் மற்றும் பிழைதிருத்தம் - ஒற்றை பிழைதிருத்தம் குறியீட்டின் எடுத்துக்காட்டு.</p>
<b>Extended Professional Component</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill
<b>Recommended Text</b>	<p>Dr. M. K. Venkataraman, N. Sridharan &amp; N. Chandrasekaran, "Discrete Mathematics", The National Publishing Company, (2007).</p> <p>Unit I : Chapter 5, Sec. 1 to 5  Unit II: Chapter 5, Sec. 6 to 9  Unit III: Chapter 10, Sec. 1 to 4  Unit IV: Chapter 10 Sec. 5 to 7  Unit V: Chapter 8 Sec. 1 to 7</p>
<b>Reference Books</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J.P. Tremblay and R. Manohar, Discrete Mathematical Structures with Applications to Computer Science, McGraw Hill Book Company, (2000).</li> <li>2. J.E. Hopcroft and J.D. Willman, Introduction to Automata Theory, Nicosia Publishing House, (1986).</li> <li>3. C.L. Liu, Elements of Discrete Mathematics, McGraw-hill Book Company, (2003).</li> </ol>
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### Course Outcomes:

CO1: Acquire detailed knowledge about recurrence relations.

CO2: Explain Recursive and Partial Recursive functions.

CO5:Encode&Decodemessagethroughformallanguages.

[illegible]

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER V**

Title of the Course		STATICS நிலையியல்					
Paper Number		CORE COURSE XII					
Category	Core	Year	III	Credits	4	Course Code	23U5M12
		Semester	V				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial		Lab Practice		Total
		4	1		--		5
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Study the basic knowledge of equilibrium of a force.</li><li>2. Develop an understanding of the principles of statics.</li><li>3. Study couples and trigonometrical theorems.</li><li>4. List and Discuss the various forces acting on a body in static positions.</li><li>5. Develop an ability to analyze problems in a systematic and logical manner, including the ability to draw free – body diagrams.</li></ol>					
Course Outline		<b>UNIT I :Force, Types of forces – equilibrium – Forces acting at a point – Triangle of forces – Converse of the triangle of forces – Lami’s theorem – problems. <math>\lambda - \mu</math> theorem – Parallel forces and moments – Resultant of two like parallel forces acting on a rigid body.-Resultant of two unlike parallel forces acting on a rigid body- Varignon’s theorem.</b> <b>அலகு I :</b> விசைகள். விசைகளின் வகைகள் - சமநிலை – ஒரு புள்ளியில் செயல்படும் விசை-விசைகளின் முக்கோணவிதி – விசைகளின் விதியின் மறுதலை – லாமிஸ் தேற்றம் - கணக்குகள் - $(\lambda - \mu)$ தேற்றம் - இணைவிசைகள் மற்றும் திருப்புத்திறன் – ஒருகட்டியிருக்கப்பொருளின் மீதுசெயல்படும் இரண்டுநேரிணையானவிசைகளின் விளைவுவிசை – ஒரு கட்டியிருக்கப்பொருளின் மீதுசெயல்படும் இரண்டுஎதிரிணையானவிசைகளின் விளைவுவிசை, வேரிகோனின் தேற்றம்.					
		<b>UNIT II :Couples –equilibrium of two couples –Equivalence of two couples – Resultant of coplanar couples – Problems- Equilibrium of three forces acting on a rigid body – three coplanar forces – Two trigonometrical theorem – Problems.</b> <b>அலகு II :</b> சுழலினைகள் - இரு சுழலினைகளின் சமநிலை - இரு சுழலினைகளின் சமநிலை - இணைசுழலினைகளின் விளைவு – ஒருகட்டியிருக்கப்பொருளின் மீதுசெயல்படும் மூன்றுவிசைகளின் சமநிலை – மூன்றுஒருதளவிசைகள் -இரண்டுகோணகணிததேற்றங்கள் - கணக்குகள்.					

	<p><b>UNIT III :</b>Coplanar forces - reduction of any number of coplanar forces - equation to the line of action of the resultant - General condition of equilibrium - Second form of the condition of equilibrium -Problems</p> <p><b>அலகுIII:</b> ஒருதளவிசைகள் ஒரேதளத்தில் உள்ளவ்விசையும் ஒடுங்கும் – விளைவின் தாக்ககோட்டின் சமன்பாடு.- சமநிலையில் இருப்பதற்கானபொதுவானகட்டுப்பாடுகள். –இரண்டாவதுவடிவத்தின் பொதுவானகட்டுப்பாடுகள் -கணக்குகள்.</p> <p><b>UNIT IV :</b>Friction – Laws of Friction – Equilibrium of a particle on a rough inclined plane – Equilibrium of a body on a rough inclined plane under a force parallel to the plane – Equilibrium of a body on a rough inclined plane under any forces – Problems of Friction.</p> <p><b>அலகுIV:</b> உராய்வு-உராய்வுவிதிகள் - வழவழப்பற்றசாய்தளமொன்றின் மீதுள்ளஒருபொருளின் சமநிலை - இணையானபுறவிசையின் கீழ் உட்பட்டுவழவழப்பற்றசாய்தளமொன்றின் மீதுள்ளஒருபொருளின் சமநிலை-உராய்விற்றக்கானகணக்குகள்.</p> <p><b>UNIT V :</b>Equilibrium of Strings - Equation of the common catenary - Tension atany points - Geometrical properties of the common catenary- Problems - The parabolic catenary.</p> <p><b>அலகு V :</b>கம்பியின் சமநிலை-பொதுசங்கிலியத்தின் சமன்பாடு- எந்தவொருபுள்ளியின்இழுவிசை -பொதுசங்கிலியத்தின் ஜியோமிதிபண்புகள் - கணக்குகள் - பரவளையசங்கிலியம்.</p>
<b>Extended Professional Component</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill
<b>Recommended Text</b>	Dr.M.K. Venkataraman, “STATICS”, Agasthiar Publications, (11 <sup>th</sup> edition), (2005). Unit I :Chapter 2 & 3 Unit II :Chapter 4 &5 Unit III :Chapter 6 Unit IV :Chapter 7 Unit V :Chapter 11
<b>Reference Books</b>	S. Narayanan, Statics, S. Chand and Company Ltd. New Delhi, (1985).
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### COURSE OUTCOMES:

After the completion of this course the students will be able to

- CO1: Construct free-body diagrams and to calculate the reactions necessary to ensure static equilibrium,
- CO2: Acquire knowledge of internal forces and moments of force.
- CO3: Apply friction laws to solve the problems.
- CO4: Apply the acquired knowledge in solving real life problems on friction, catenary and projectile.
- CO5: Develop a working knowledge to handle practical problems.

## OUTCOMES MAPPING:

[illegible]

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER V**

Title of the Course		OPERATIONS RESEARCH செயல்பாட்டுஆராய்ச்சி					
Paper Number		MBE COURSE I					
Category	MBE	Year	III	Credits	3	Course Code	23U5MMBE1
		Semester	V				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial	Lab Practice	Total		
		3	1	--	4		
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		1. Develop an understanding of mathematics in real time situations. 2. Know the communication of mathematical ideas and techniques. 3. Understand mathematical methods used in OR. 4. Apply these techniques constructively to make effective business decisions. 5. Understand the different types of Transportation Problem.					
Course Outline		<b>UNIT I:</b> Linear programming problems – Graphical solution - Simplex method – Optimality and Unboundedness - Use of Artificial Variables – Big M-Method. <b>அலகு I:</b> நேரியதிட்டக்கணக்குகள் - வரைபடத்தீர்வு-சிம்பிளக்ஸ்முறை - உகந்தமற்றும்வரம்பற்ற-செயற்கைமாறியைபயன்படுத்துதல் - பெரியM-முறை.					
		<b>UNIT II:</b> The Transportation Problem – North West corner rule – Matrix Minima Method –Column minima and Row minima method – Vogel's approximation method - MODI Method – Unbalanced Transportation problem. <b>அலகு II:</b> போக்குவரத்துகணக்குகள் - வடமேற்கு முலைவிதி - அணிமீச்சிறுமமுறை - நிரல்மீச்சிறுமமுறை-நிரைமீச்சிறுமமுறை - வோகெலின்தோராயமுறை-மோடிமுறை-சமமற்றபோக்குவரத்துகணக்குகள்.					
		<b>UNIT III:</b> Assignment problem – The Hungarian assignment algorithm Unbalanced assignment problem – Special cases in Assignment problem – Travelling salesman problem. <b>அலகு III:</b> ஒதுக்கீட்டுகணக்குகள் - ஹங்கேரியன் ஒதுக்கீட்டுவழிமுறைகள் - சமமற்றஒதுக்கீட்டுகணக்குகள் - சிறப்புவகைஒதுக்கீட்டுகணக்குகள் - பயன விற்பனையாளர் கணக்குகள்.					
		<b>UNIT IV:</b> Inventory control -Inventory management – EOQ Deterministic models and EOQ problems with price breaks. <b>அலகு IV :</b> சரக்கிருப்புகட்டுப்பாடு - சரக்கிருப்புமேலாண்மை-EOQநிர்ணயிக்கப்பட்டமாதிரிமற்றும் விலைமுறிவுகளுடன் கூடியEOQகணக்குகள்.					

	<p><b>UNIT V:</b> Network scheduling by PERT-CPM – Network basic components – Logical sequencing – Rules of network construction – Critical path analysis – Probability considerations in PERT – Distinction between PERT and CPM.</p> <p><b>அலகு V:</b> PERT-CPM -க்கானகட்டமைப்புஅட்டவணை - கட்டமைப்பிற்கானஅடிப்படை கூறுகள் -தருக்கதொடர் -கட்டுமானகட்டமைப்பின் விதிகள் - மாறுநிலைவழிபகுப்பாய்வு-நிகழ்தகவுகருத்தில் PERT - PERTமற்றும் CPM ன் வேறுபாடுகள்.</p>
<b>Extended Professional Component</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill
<b>Recommended Text</b>	<p>Kanti Swarup, P.K. Gupta &amp; Manmohan, “Operations Research”, Sulthanchand, Eleventh Edition, (2010).</p> <p>Unit I : Chapter 2 : 2.1 , 2.2 Chapter 3 : 3.1 to 3.5 &amp; Chapter 4 : 4.1 to 4.4</p> <p>Unit II : Chapter 10: 10.1 to 10.14 Unit III : Chapter 11: 11.1 to 11.6 Unit IV : Chapter 21 Unit V : Chapter 19: 19.1 to 19.8</p>
<b>Reference Books</b>	<p>1. Hamdy A. Taha, Operations Research an Introduction, Pearson prentice hall, 8<sup>th</sup> Edition, (2006).</p> <p>2. Harvey M. Wagner, Principles of Operations Research with applications to managerial Decisions, Prentice hall Second revised edition, (1975).</p>
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### COURSE OUTCOMES:

After the completion of this course the students will be able to

**CO1:** Define a LPP in standard form and graphical solution.

**CO2:** Identify a feasible solution, a basic feasible solution and an optimal solution.

**CO3:** Explain the Transportation problem and Assignment problem is a special case of Hungarian method.

**CO4:** Understand the usage of inventory central and deterministic models.

**CO5:** Explain Network basic components and critical path analysis.

### OUTCOMES MAPPING:

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1				√						
CO2						√				
CO3							√			
CO4							√			
CO5							√			

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER V**

Title of the Course		PROGRAMMING IN C					
Paper Number		MBE COURSE II					
Category	MBE	Year	III	Credits	3	Course Code	23U5MMBE2
		Semester	V				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial	Lab Practice	Total		
		3	1	--	4		
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		1. Learn basic concepts of programming style. 2. Learn various concepts of managing input and output operators. 3. Acquire and develop knowledge in various types of arrays. 4. Study various types of user defined functions and pointer. 5. Know the application in real life problems.					
Course Outline		<b>UNIT I :</b> Overview of C - History of C – Programming style – Unix system. Constants, Variables, and Data types: Keywords and identifiers – constants – variables – Data types –Defining symbolic constants. <b>அலகு I:</b> C-ன் வரலாறு - செயலின் பாங்கு - Unix அமைப்பு - மாறிலிகள், மாறிகள் மற்றும் தரவு வகைகள் - விசை எழுத்துக்கள் மற்றும் இனங்காட்டி-மாறிலிகள் - மாறிகள். ஒற்றமைவு சார்புகளின் அளவு.					
		<b>UNIT-II:</b> Operators and Expression - Arithmetic operators – Conditional operator – Arithmetic expressions – Type conversions in expressions - Managing Input and Output Operators - Reading and writing a character – Formatted input and output. <b>அலகு II:</b> செயலிகள் மற்றும் வெளிப்பாடு-கணித செயலி-கட்டுப்பாட்டு செயலி-கணித வெளிப்பாடு-வெளிப்பாட்டில் மாற்றத்தின் வகை - உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு செயலிகளை நிர்வகித்தல் - எழுத்தைப் படித்தல் மற்றும் எழுதுதல் - வடிவமைக்கப்பட்ட உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு.					
		<b>UNIT III:</b> Decision making and Branching - Decision making with IF statement - The IF-ELSE statement - The switch statement - Decision making and Looping - The While statement - The Do statement - The FOR statement. <b>அலகு III:</b> முடிவெடுத்தல் மற்றும் பிரிவுகள் - முடிவெடுத்தலினுடைய If கூற்று - If else கூற்று- Switch கூற்று முடிவெடுத்தல் மற்றும் கூற்றுதல் - While கூற்று - do கூற்று - for கூற்று.					

	<p><b>UNIT IV :</b> Arrays - One dimensional array - Two dimensional arrays - Multidimensional arrays - Dynamic arrays – Character arrays and Strings - Declaring and initializing string variables - Arithmetic operations on characters - Comparison of two strings.</p> <p><b>அலகு IV :</b> வரிசைகள் - ஒருபரிமாணவரிசைகள் - இருபரிமாணவரிசைகள் - பலபரிமாணவரிசைகள் - இயக்கவரிசைகளவரிசைகள் மற்றும் சரத்தின் பண்புகள் - தெரியப்படுத்துதல் மற்றும்நிலைப்படுத்துதலில் சரம் மாறிகள் - எழுத்துகளில் கணிதசெயலி- இருசரங்களின் ஒப்பீடு.</p> <p><b>UNIT V :</b> User-defined Functions - Elements of user defined functions - Function calls - Function declaration - Arguments with return variables - Recursion - Multifile programs - Structures and Unions - Defining structure - Structure initialization - Arrays of structures - Structures and functions - Unions - Size of functions.</p> <p><b>அலகு V :</b> பயனர் வரையறுக்கப்பட்ட செயல்பாடுகள் - உறுப்புகளையொண்டுவரையறுக்கப்பட்ட செயல்பாடுகள் சார்புகளின் அழைப்பு - சார்புகளின் தெரியப்படுத்துதல் - மாறிகளையும் பண்புகளையும் பற்றி விவாதித்தல் - மறுசுழல் - செயலியின் பலகோப்புகள் - கட்டமைப்பு வரையறுத்தல் - கட்டமைப்புநிலைப்படுத்துதல் - கட்டமைப்பின் வரிசைகள் - கட்டமைப்பும் சார்புகள் - சேர்ப்புகள் - சார்புகளின் அளவு.</p>
<b>Extended Professional Component</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill
<b>Recommended Text</b>	<p>E. Balagurusamy, “Programming In ANSI C”, McGraw – Hill Education (India) Pvt. Ltd, 6<sup>th</sup> Edition, (2012).</p> <p>Unit I : Chapters 1 and 2</p> <p>Unit II : Chapters 3 and 4</p> <p>Unit III : Chapters 5 and 6</p> <p>Unit IV : Chapters 7 and 8</p> <p>Unit V : Chapter 9 and 10</p>
<b>Reference Books</b>	<p>1. Yashavant Kanetkar, “Let us C”, BPB Publication, 17<sup>th</sup> Edition.</p> <p>2. Gottfried, “Programming with C”, MC Graw Hill, 2010.</p>
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### COURSE OUTCOMES:

After the completion of this course the students will be able to

**CO1:** Understand the student in history of C and basic programming style.

**CO2:** Develop in C-Programming used various types of operators.

**CO3:** Know managing input, out operators and decision making statements.

**CO4:** Learn the concept of functions call and function declaration.

**CO5:** Observe the usage of user defined functions in various programming structures.

**OUTCOMES MAPPING:**

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1	√	√				√			√	
CO2				√				√		
CO3			√				√			
CO4					√					
CO5		√				√				

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER V**

Title of the Course		MATHEMATICAL LOGIC கணிததர்க்கவியல்					
Paper Number		SEC COURSE VI					
Category	Core	Year	III	Credits	2	Course Code	23U5MSEC6
		Semester	VI				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial	Lab Practice	Total		
		1	1	--	2		
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		1. Study the concepts of mathematical logic for analyzing propositions and proving theorems. 2. Know the use of a symbolic language to examine the expressions of a deductive discourse.					
Course Outline		<b>Logic</b> : statements and notations – connectivesstatement formulas and truth tables – conditional and biconditional- well formed formulas – Equivalence of formulas – Normal Forms. <b>அலகு I :</b> தர்க்கம்:வாக்கியம் மற்றும் குறிடுகள் - தொடர்ச்சிவாக்கிய சூத்திரம் மற்றும்மெய்மைஅட்டவணை-கட்டுப்பாடு, இரு கட்டுப்பாடு-துண்டுவரையறை சூத்திரம் சமமான சூத்திரம் - செங்குத்துவடிவம்.					
		<b>UNIT II:</b> Theory of inference for a statement calculus – rules of inference – related problems – Indirect method of proof. நுண்கணிதவாக்கியத்தின் அனுமானகொள்கைஅனுமான வழி - இதன் தொடர்புடையகணக்குகள் - மறைமுகமுறையின் மூலம் நிரூபணம்.					
		<b>UNIT III:</b> Predicate calculus – the statement function – variables and quantifiers– predicate formula – free and bounded variables – the universe of discourse. பயனிலைநுண்கணிதம் - வாக்கியசார்பு-மாறிகள்மற்றும் அளவீட்டுபயனிலைநுண்கணித சூத்திரம் - கட்டுபாடற்றமற்றும் எல்லைமாறிகள் - முழுதொகுதியைஉருவப்படுத்திகாணல்.					
		<b>UNIT IV: Combinatorics:</b> The rule of sum and product – permutation- combinations binomial theorem – Multinomial theorem. <b>அலகு IV :</b> சேர்ப்பித்தல்: கூட்டல் மற்றும் பெருக்களின் விதிகள் - வரிசைமாற்று - ஈருருப்புதேற்றத்தின் சேர்த்தல் - பன்முகத்தேற்றம்.					

	<b>UNIT V:</b> Mathematical induction – The pigeon hole principle – The principle of inclusion and exclusion Derangements. கணிதத்தொகுத்தல் - பிஜியன் துளைகொள்கை- ஒழுங்குலைவுகளின் சேர்ப்புமற்றும் பிரிப்பு.
<b>Extended Professional Component</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill
<b>Recommended Text</b>	<b>TEXT BOOKS:</b> Dr.G.Ramesh and Dr.C.Ganesamoorthy, "Discrete Mathematics", HiTech Publications First Edition 2003. UNIT I : Chapter 2 – Section 2.1 to 2.39 UNIT II : Chapter 2 – Section 2.40 to 2.53 UNIT III : Chapter 2 – Section 2.54 to 2.100 UNIT IV : Chapter 3 – Section 3.1 to 3.26 UNIT V : Chapter 3 – Section 3.27 to 3.70
<b>Reference Books</b>	1. Shashi Mohan Srivastava, "A course on Mathematical Logic", Springer, Second Edition, 2013. 2. Yu I. Manin, "A course on Mathematical Logic for Mathematicians", Springer, 2010.
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### COURSE OUTCOMES:

After the completion of this course the students will be able to

1. Provide a formal language for mathematical statements.
2. Prove mathematical theorems using mathematical induction.
3. Develop the knowledge, skills and attitudes necessary to pursue further studies.
4. Make know unambiguous interpretation of statements that is simple and close to the natural mathematical concepts.
5. Solve counting problem using the principle of inclusion and exclusion.

### OUTCOMES MAPPING:

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1	√									
CO2		√								
CO3				√						
CO4						√				
CO5							√			

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER VI**

Title of the Course		LINEAR ALGEBRA நேரியல் இயற்கணிதம்					
Paper Number		CORE COURSE XIII					
Category	Core	Year	III	Credits	4	Course Code	23U6M13
		Semester	VI				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial		Lab Practice		Total
		5	1		--		6
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		3. Study vector space linear dependence and independence of vectors dual space, inner product norm and orthogonalization process. 4. Linear transformation, various operators on vector spaces.					
Course Outline		UNIT I: Introduction - Vector Spaces – Subspaces – Linear Combinations and Linear Span – System of Linear Equations. அலகு I : முன்னுரை - திசையின் வெளிகள் - உள் வெளிகள் - நேரியல் இணைப்பு மற்றும் நேரியல் நீட்டம் - நேரியல் சமன்பாட்டுத் தொகுப்பு.					
		UNIT II: Linear Dependence and Linear Independence – Bases – Dimensions. அலகு II: நேரியல் சார்பு மற்றும் நேரியல் சார்பின்மை – அடுக்களங்கள் - பரிமாணங்கள்.					
		UNIT III: Linear Transformations, Null spaces and Ranges – The Matrix Representation of a Linear Transformation – Invertibility and Isomorphisms – Dual spaces. அலகு III: நேரியல் உருமாற்றம், சுழி வெளிகள் மற்றும் எல்லைகள் - நேரியல் உருமாற்றத்தின் அணி – நேர்மாறு மற்றும் சமவுருவுடைமை - இரட்டை வெளிகள்.					
		UNIT IV: Eigen Values and Eigen Vectors – Diagonalizability- Invariant Subspaces and The Cayley Hamilton Theorem. அலகு IV: ஐகன் மதிப்புகள் மற்றும் ஐகன் வெக்டர்கள், முலைவிட்டம் - மாறுதல் வெளிகள் - கெய்லி-ஹமில்டன் தேற்றம்.					
		UNIT V: Inner Products and Norms – Gram Schmidt Orthogonalization Process and Orthogonal Complements. அலகு V: உட்பெருக்குவெளி மற்றும் தரம் - கிராம் ஸ்கைமன்ட் செங்குத்து மயமாதலின் செயல்முறை – செங்குத்து நிரப்பிகள்.					
Extended Professional Component		Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)					
Skills acquired from this course		Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill					

<b>Recommended Text</b>	Stephen H. Friedberg, Arnold J. Insel, Lawrence E. Spence, Linear Algebra, 4 <sup>th</sup> Edition, Prentice Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi, 2004. UNITI: Chapter 1: Sec 1.1 to 1.4 UNITII: Chapter 1: Sec 1.5 and 1.6 UNITIII: Chapter 2: Sec 2.1, 2.2, 2.4 and 2.6. UNITIV : Chapter 5: Sec 5.1, 5.2 and 5.4 UNITV: Chapter 6: Sec 6.1, 6.2.
<b>Reference Books</b>	1. I.N. Herstein, Topics in Algebra, Wiley Eastern Ltd., Second Edition, 2006. 2. N. S. Gopalakrishnan, University Algebra, New Age International Publications, Wiley Eastern Ltd. 3. John B. Fraleigh, First Course in Algebra, Addison Wesley. 4. S. Lang, Introduction to Linear Algebra, Second Edition, Springer, 2005.
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### COURSE OUTCOMES:

After the completion of this course the students will be able to

**CO1:**Acquire a detailed knowledge about vector spaces and subspaces.

**CO2:**Explain the concepts of Linear Dependence, Linear Independence, Bases and Dimension of basis.

**CO3:**Explain the concept of Linear Transformations, their Matrix representation and the notion of dual spaces.

**CO4:**Find the Eigen values and Eigen vectors, to apply the concepts for diagonalisation.

**CO5:**Explain about Inner product and norms and to apply Gram Schmidt Orthogonalization Process to problems on inner product spaces.

### OUTCOMES MAPPING:

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1		√				√	√			
CO2	√						√		√	
CO3		√	√					√	√	
CO4		√	√					√	√	
CO5		√	√					√	√	

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER VI**

Title of the Course		COMPLEX ANALYSIS சிக்கல் எண்களின் பகுப்பாய்வு					
Paper Number		CORE COURSE XIV					
Category	Core	Year	III	Credits	4	Course Code	23U6M14
		Semester	VI				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial	Lab Practice	Total		
		5	1	--	6		
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Study analytic function of complex variable function and different properties associated with analytic functions.</li><li>2. Learn the integration of complex variable functions and different techniques to evaluate complex integrals.</li><li>3. Understand the singularities of complex variable functions and methods to compute residues.</li><li>4. Study basic properties of complex integration and having the ability to compute such integral.</li><li>5. Learn mapping of complex variable functions and its different type</li></ol>					
Course Outline		<b>UNIT I :</b> Functions of complex Variable – Limits – Theorems on Limits – Continuous functions – Differentiability– C.R-Equations, Alternative form of C.R Equations - Analytic functions – Harmonic functions, Milne Thompson Method – Problems. <b>அலகு I:</b> கலப்புமாறியினசார்புகள் - எல்லைகள் -எல்லைகளின் மீதானதேற்றங்கள் தொடர்ச்சியானசார்புகள் - வகையீடுதல் - C-R-சமன்பாடுகள், C-R-சமன்பாடுகளின் மாற்றுவடிவம்பகுப்பாய்வுசார்புகள் -இசைவுசார்பு, மில்னேதாம்சன்முறை-கணக்குகள்.					
		<b>UNIT II:</b> Elementary Transformation – Bilinear Transformations – Cross ratio – Fixed points of bilinear transformations - some special bilinear transformations. <b>அலகு II :</b> ஆரம்பஉருமாற்றங்கள் - குறுக்குவிகிதம் - இரு நேர் கோட்டுஉருமாற்றங்கள் - இருநேர் கோட்டுஉருமாற்றத்தின் நிலைபுள்ளி-சிலசிறப்பு இரு நேர்கோட்டுஉருமாற்றங்கள்.					
		<b>UNIT III :</b> Definite integral- Cauchy's Theorem, Cauchy's theorem for multiply connected regions - Cauchy's integral formula, Maximum modulus theorem - Higher derivatives. <b>அலகு III:</b> வகையிறுத்ததொகையீடு - காஸி தேற்றம் இணைக்கப்பட்டபகுதியைபெருக்குவதற்கானகாஸி தேற்றமகாஸின் தொகையீடுகுத்திரமீப்பெருமட்டுதேற்றம் - உயர் வகையீடு.					

	<p><b>UNIT IV:</b> Taylor's series – Laurent series – Zeros of an analytic function - Singularities, Riemann's Theorem.</p> <p><b>அலகு IV:</b> டெய்லர் தொடர் - லாரன்ஸ்தொடர் - பூஜ்ஜியங்களைபற்றியஒருபகுப்பாய்வுசார்பு - தனித்தன்மை, ரீமன் தேற்றம்.</p> <p><b>UNIT V:</b> Residues – Cauchy's Residue theorem, Argument theorem, Rouché's theorem - Evaluation of definite integrals, Type-I, Type-II, Type-III, Jordan's Lemma.</p> <p><b>அலகு V:</b> எச்சங்கள் - காஸின் எச்சதேற்றம், வீச்சுதேற்றம், ரவுச்சீதேற்றம் - வரையறுத்ததொகைக்கானமதிப்பிடுதல் வகை I, II, III – ஜோடாந்துணைதேற்றம்.</p>
<b>Extended Professional Component</b>	
<b>Skills acquired from this course</b>	
<b>Recommended Text</b>	<p>S.Arumugam, A. Thangapandi Issac and A. Somasundharam, "Complex Analysis" Scitech publications (India) Pvt Ltd, 2015.</p> <p>Unit I :Chapter 2: 2.1 to 2.8</p> <p>Unit II :Chapter 3: 3.1 to 3.5</p> <p>Unit III :Chapter 6: 6.1 to 6.4</p> <p>Unit IV :Chapter 7: 7.1 to 7.4</p> <p>Unit V :Chapter 8: 8.1 to 8.3</p>
<b>Reference Books</b>	<p>1. T.K. Manikavasakam Pillai and others "Complex Analysis" Ananda Book Depot, 2011.</p> <p>2. P.P. Gupta, R.K. Gupta and sanjay Gupta "Complex Variable" KendarNathRamNath publication, 1992.</p> <p>3. J.N. Sharma "Functions of a Complex Variable" Krishna PrakashanMedia private limited, 1991.</p>
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### COURSE OUTCOMES:

After the completion of this course the students will be able to

1. Visualize complex numbers as points of  $\mathbb{R}^2$ .
2. Understand the significance of differentiability and analyticity of complex functions leading to the Cauchy-Riemann equations,
3. Learn the role of Cauchy-Goursat theorem and Cauchy integral formula in evaluation of contour integrals.
4. Apply Liouville's theorem in fundamental theorem of algebra.
5. Learn Taylor and Laurent series expansions of analytic functions, classify the nature of singularity, poles and residues and application of Cauchy Residue theorem.

**OUTCOMES MAPPING:**

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1							√			
CO2							√			
CO3		√								
CO4	√									
CO5			√							

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER VI**

Title of the Course		DYNAMICS இயக்கவியல்					
Paper Number		CORE COURSE XV					
Category	Core	Year	III	Credits	4	Course Code	23U6M15
		Semester	VI				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial		Lab Practice		Total
		4	1		--		5
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		1. Develop an understand of principles of dynamics. 2. Enhance ability to analyze of projectile. 3. Study the motion on smooth and rough places. 4. Learn the moment of inertia and motion of a rigid body about a fixed axis. 5. Understand the compound pendulum, centre of oscillation.					
Course Outline		<b>UNIT I:</b> Introduction –velocity – definition – resultant velocity – parallelogram law Angular velocity – Relative velocity– acceleration – Motion of a particle along a straight line under uniform acceleration – problems. <b>அலகு I :</b> அறிமுகம் - திசைவேகம் - வரையறை-விளைவு திசைவேகம் - இணைகரவிதி-கோண திசைவேகம் - சார் திசைவேகம் - முடுக்கம் - ஓரநேர்க்கோட்டில் சீரான முடுக்கத்துடன் செயல்படும் ஒரு துகளின் இயக்கம் - கணக்குகள்.					
		<b>UNIT II:</b> Introduction – Projectile, Trajectory, horizontal range, velocity of projection and angle of projection – Definitions – The path of a projectile – Range on a horizontal plane – Problems – Range on an inclined plane –Problems. <b>அலகு II :</b> அறிமுகம் - எறிபொருள் இ பாதை, கிடைமட்ட வீச்சு திட்ட வேகம் மற்றும் திட்டக் கோணம் –வரையறைகள் –எறிபொருளின் பாதை- கிடைத்தளத்தின் வீச்சு-கணக்குகள் - சாய்வுத்தளத்தின் வீச்சு - கணக்குகள்.					
		<b>UNIT III:</b> Introduction – Impulse and impulsive forces – Principle of Conservation of linear momentum –Collision of elastic bodies - Newton’s experimental law – Principle of conservation of momentum– Impact of a smooth sphere on a fixed smooth plane – problems – Direct and oblique impact of two smooth spheres – Problems. <b>அலகு III :</b> அறிமுகம் -தாக்களாவை மற்றும் கணத்தாக்கு விசை- நோக்கோட்டு உந்தக்காப்பு தத்துவம் - மீள் சக்திப் பொருட்களின் மோதுகை- நியூட்டனின் பரிசோதனை விதி-உந்தக் காப்பு விதியின் முதன்மை - கணக்குகள் - இரண்டு மென்மையான கோளங்களின் நேரடி மற்றும் சாய்ந்த தாக்கம்.					

	<p><b>UNIT IV:</b> Velocity and acceleration in Polar coordinates - Definitions of Central Orbit, Central force and areal velocity – Differential equation of the central orbits in polar coordinates – p-r equation of the Central orbit.</p> <p><b>அலகு IV:</b> போலார் ஆய அச்சுகளின்திசைவேகம் மற்றும் முடுக்கம் - வரையறைகள்-மையவிசைப்பாதை, மையவிசைமற்றும் பரப்புவேகம் - மையவிசைப்பாதையின்வகைக்கெழுசமன்பாடு-மையவிசையின் p-r-சமன்பாடு.</p> <p><b>UNIT V:</b> Simple Harmonic Motion – Definition – Equations of S.H.M. – Properties of S.H.M- Problems – Geometrical representation of S.H.M – Composition of two simple harmonic motions – Simple Pendulum - Simple Equivalant pendulum -Compound pendulum – Center of suspension and Center of oscillation.</p> <p><b>அலகு V:</b> சாமானியசீரிசை இயக்கம் - வரையறை-அதன் சமன்பாடு-பண்புகள் - கணக்குகள் - இரு சாமானியசீரிசை இயக்கத்தின் தொகுப்பு - இரண்டுஎளிய ஹார்மோனிக் இயக்கங்களின் கலவை - தனி ஊசல் - எளியசமமான ஊசல்.- கூட்டு ஊசல் - தொங்குமையம் மற்றும் அலைவுமையம்.</p>
<b>Extended Professional Component</b>	
<b>Skills acquired from this course</b>	
<b>Recommended Text</b>	<p>Dr.M.K. Venkataraman, Dynamics, Eevanth Edition, Agasthiar book Depot, Trichy, (2004).</p> <p>Unit I : Chapter 3 : Sec 3.1 to 3.28</p> <p>Unit II : Chapter 6: Sec 6.1 to 6.16</p> <p>Unit III : Chapter 7: Sec 7.1 to 7.6</p> <p>Chapter 8: Sec 8.1 to 8.9</p> <p>Unit IV : Chapter 11: Sec 11.1 to 11.11</p> <p>Unit V : Chapter 10 : Sec 10.1 to 10.7, Sec. 10.12 to 10.14</p> <p>Chapter 13 : Sec. 13.7, 13.8</p>
<b>Reference Books</b>	<p>1. S. Narayanan, Dynamics, S. Chand &amp; Co. Chennai, (1986).</p> <p>2. A.V.Dharmapadam, Dynamics, S. Viswanathan printers &amp; Publishers Pvt. Ltd., (2006).</p> <p>3. P. Chorlton, A text book of Dynamics, CBS Publisher, (1985).</p> <p>4. P.Duraipandian, Mechanics, Emerald Publishers, Chennai, (1998).</p>
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### COURSE OUTCOMES:

After the completion of this course the students will be able to

**CO1:** Understand the relation of velocity, resultant velocity, angular velocity relative velocity and motion of particle along a straight line under the uniform acceleration.

**CO2:** Learn the study of projectiles, trigonometry angle of projection.

**CO3:** Study the impulse and impulsive forms principle of conservation of linear Momentum Newton's Experimental law.

**CO4:**Deal with central orbits central force, areal velocity and Differential equation of the central orbits in the polar Co-ordinates.

**CO5:**Learn the study of S.H.M and Simple Pendulum, Compound Pendulum.

**OUTCOMES MAPPING:**

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1									√	
CO2							√			
CO3				√						
CO4				√						
CO5						√				

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER VI**

Title of the Course		GRAPH THEORY வரைபடக் கோட்பாடுகள்					
Paper Number		MBE COURSE III					
Category	MBE	Year	III	Credits	3	Course Code	23U6MMB E3
		Semester	VI				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial	Lab Practice		Total	
		4	1	--		5	
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		1. To understand types of graphs. 2. To understand properties of graph. 3. To understand Trees and circuits. 4. To understand cut sets and network flows 5. To understand Planar graphs and Chromatic number.					
Course Outline		<b>UNIT I:</b> Graphs - Application of Graphs- Finite and Infinite Graphs-Incidence and Degree- Isolated Vertex, Pendant Vertex and Null Graphs- Isomorphism- Subgraphs- Walks, Paths and Circuits - Connected Graphs, Disconnected Graphs and Components. <b>அலகு I:</b> வரைபுகள் - வரைபுகளின் பயன்பாடு - முடிவுற்ற மற்றும் முடிவற்ற வரைபுகள் - விழும மற்றும் படி - தனிப்புள்ளித் தொங்கும் முனை மற்றும் பூஜ்ஜிய வரைபு-சம ஒப்புமையுடைய வரைபு-துணை வரைபுகள் - நடைகள் பாதைகள் மற்றும் சுற்றுகள் - இணைக்கப்பட்ட வரைபுகள் - துண்டிக்கப்பட்ட வரைபுகள் மற்றும் கூறுகள்.					
		<b>UNIT II:</b> Euler Graphs - Operations on Graphs - More on Euler Graphs- Hamiltonian Paths and Circuits- The Traveling Salesman Problem. <b>அலகு II:</b> ஆய்லர் வரைபுகள் - வரைபுகள் மீதான செயல்பாடுகள் - மேலும் ஆய்லர் வரைபுகள் - ஹாமல்டோனியன் பாதைகள் மற்றும் சுற்றுகள் - பயணவிற்பனையாளர் கணக்கு.					
		<b>UNIT III:</b> Trees - Some Properties of Trees - Pendant Vertices in a Tree - Distance and Centers in a Tree - Rooted and Binary Trees - Spanning Trees - Fundamental Circuits. <b>அலகு III:</b> மரங்களின் சில பண்புகள் - ஒரு மரத்தில் உள்ள தொங்கும் முனைகள் - ஒரு மரத்தில் உள்ள தூரம் மற்றும் மையங்கள் - மூல மற்றும் இணை மரங்கள் - படர் மரங்கள் மற்றும் அடிப்படை சுற்றுகள்.					
		<b>UNIT IV:</b> Cut-Sets - Some Properties of Cut-Sets - All Cut-Sets in a Graph - Fundamental Circuits and Cut-Sets - Connectivity and Separability - Network Flows. <b>அலகு IV:</b> வெட்டுக்கணம் - வெட்டுக்கணங்களின் சில பண்புகள் - ஒரு வரையில் உள்ள அனைத்து வெட்டுக்கணங்களும் - அடிப்படை சுற்றுகள் மற்றும் வெட்டுக்கணம் - இணைப்பும் மற்றும் பிரிக்கும் தன்மை - வரைவலை.					

	<b>UNIT-V:</b> Incidence Matrix - Submatrices of A(G) - Circuit Matrix - Fundamental Circuit Matrix and Rank of B - Cut-Set Matrix - Relationships amongs $A_f$ , $B_f$ and $C_f$ - Path Matrix - Adjacency Matrix. <b>அலகு V:</b> விழுமஅணி - துணைஅணி A(G) – சுற்றுஅணி - அடிப்படை சுற்றுஅணி மற்றும் அணி B -யின் தரம்- வெட்டுக்கணஅணி - $A_f$ , $B_f$ மற்றும் $C_f$ இவற்றின் தொடர்புகள் - பாதைஅணி- ஒட்டுஅணி.
<b>Extended Professional Component</b>	
<b>Skills acquired from this course</b>	
<b>Recommended Text</b>	Narsingh Deo, Graph Theory with Applications to Engineering and Computer Science, Prentice Hall of India Private Limited, (2012). Unit I : Chapter 1: Sec. 1.1 to 1.5 Chapter 2: Sec. 2.1, 2.2, 2.4, 2.5. Unit II: Chapter 2: Sec. 2.6 to 2.10. Unit III: Chapter 3: Sec. 3.1 to 3.5, 3.7, 3.8. Unit IV: Chapter 4: Sec. 4.1 to 4.6. Unit V: Chapter 7: Sec. 7.1 to 7.4, 7.6 to 7.9
<b>Reference Books</b>	1. S.Arumugam and S.Ramachandran, Invitation to Graph Theory, SciTech Publications (India) Pvt.Ltd., Chennai, (2006). 2. F.Harary, Graph theory, Narosa Publishing House, (2001).
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### Course Outcomes:

The Students will be able to

**CO1:** Get a thorough knowledge of properties and concepts in Graph Theory.

**CO2:** Realize the physical situation in which graph theory can be applied.

**CO3:** Apply Graph theoretical concepts in engineering problems.

**CO4:** Apply Graph theoretical concepts in computer science problems.

**CO5:** Apply Graph theoretical concepts to solve Mathematical problems.

### For Mapping with POs and PSOs:

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1			√						√	
CO2	√						√			
CO3				√						

C04		√		√						
C05						√				

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
 Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
 (Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER VI**

<b>Title of the Course</b>		<b>PRACTICALS IN C PROGRAMMING</b>					
<b>Paper Number</b>		<b>MBE COURSE IV</b>					
<b>Category</b>	<b>MBE</b>	<b>Year</b>	<b>III</b>	<b>Credits</b>	<b>3</b>	<b>Course Code</b>	<b>23U6MMB E4</b>
		<b>Semester</b>	<b>VI</b>				
<b>Instructional Hours per week</b>		<b>Lecture</b>	<b>Tutorial</b>	<b>Lab Practice</b>		<b>Total</b>	
		-	-	<b>4</b>		<b>4</b>	
<b>Pre-requisite</b>		C PROGRAMMING					
<b>Objectives of the Course</b>		<div>1. Introduce arranging numbers and Names in C-Programming.</div> <div>2. Understand the programme technique of Matrix addition and Multiplication.</div> <div>3. Learn about solution of Numerical Methods using C-Programming.</div> <div>4. Write programme from pay roll and standard deviation.</div> <div>5. Acquire the programme knowledge of finding solution of trigonometry functions and numerical method problems.</div>					
<b>Course Outline</b>		<div>1. Write a c program of Ascending order.</div> <div>2. Write a c program of Alphabetical order.</div> <div>3. Write a c program of Matrix Addition.</div> <div>4. Write a c program of Matrix Multiplication.</div> <div>5. Write a c program of Searching a number from a given list.</div> <div>6. Write a c program of Newton Raphson method.</div> <div>7. Write a c program of Simpson’s 1/3 rule.</div> <div>8. Write a c program of Fourth order Runge-Kutta method.</div> <div>9. Write a c program of Gauss Seidel Method.</div> <div>10. Write a c program of Positive and Negative powers of 2.</div> <div>11. Write a c program of NCR value for given N and R values.</div> <div>12. Write a c program of Pay-Roll.</div> <div>13. Write a c program of Gauss Elimination Method.</div> <div>14. Write a c program of Find the value of Sin(x).</div> <div>15. Write a c program of Standard Deviations.</div>					

<b>Extended Professional Component</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill
<b>Recommended Text</b>	E. Balagurusamy, “Programming In ANSI C”, McGraw – Hill Education (India) Pvt. Ltd, 6 <sup>th</sup> Edition, (2012).
<b>Reference Books</b>	1. Yashavant Kanetkar, “Let us C”, BPB Publication, 17 <sup>th</sup> Edition. 2. Gottfried, “Programming with C”, MC Graw Hill, 2010.
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### **COURSE OUTCOMES:**

After the completion of this course the students will be able to

1. Understand the programme of arranging numbers, matrix addition and multiplication.
2. Develop the programme knowledge of searching a number from the given list.
3. Know the programme technique of finding solution of Numerical method problems.
4. Enhance the ability of writing programme for standard deviation of given data,  $nCr$  and power of two for any integers.
5. Write the programme for trigonometric series.

### **OUTCOMES MAPPING:**

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1	√	√				√			√	
CO2			√					√		
CO3				√			√			√
CO4		√								
CO5					√					

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM**  
 Re-accredited with B++ Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**B.Sc., MATHEMATICS**  
 (Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER VI**

Title of the Course		MATHEMATICAL MODELLING					
Paper Number		SEC COURSE VII					
Category	Core	Year	III	Credits	2	Course Code	23U6MSEC7
		Semester	VI				
Instructional Hours per week		Lecture		Tutorial		Lab Practice	Total
		1		1		--	2
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		1. Construction and Analysis of Mathematical models found in real life problems.					
		2. Modelling through differential and difference equations					
Course Outline		UNIT-I: Mathematical Modelling: Simple situations requiring mathematical modelling, characteristics of mathematical models. Chapter 1: 1.1 to 1.5					
		UNIT-II: Mathematical Modelling through differential equations: Linear Growth and Decay Models. Non-Linear growth and decay models, Compartment models. Chapter 2: 2.1 to 2.4					
		UNIT-III: Mathematical Modelling, through system of Ordinary differential equations of first order: Prey-predator models, Competition models, Model with removal and model with immigrations. Epidemics: simple epidemic model, Susceptible-infected- susceptible (SIS) model, SIS model with constant number of carriers. Medicine: Model for Diabetes Mellitus. Chapter 3: 3.1 to 3.3 & 3.5.1 only					
		UNIT – IV: Introduction to difference equations. Chapter 5: 5.1 to 5.2					
		UNIT-V: Mathematical Modelling through difference equations: Harrod Model, cob web model application to Actuarial Science. Chapter 5: 5.3					

<b>Extended Professional Component</b> (is a part of internal component only, Not to be included in the External Examination question paper)	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, Problem Solving, Analytical ability, Professional Competency, Professional Communication and Transferrable Skill
<b>Recommended Text</b>	J N Kapur, Mathematical Modeling, New Age International publishers(2009).
<b>Reference Books</b>	1. Mathematical Modeling by Bimalk. Mishra and Dipak K.Satpathi. Ane Books Pvt. Ltd(1 Januuary 2009) 2. Mathematical Modeling Models, Analysis and Applications, by Sandip Banerjee, CRC Press, Taylor & Francis group, 2014
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### Course Learning Outcome (for Mapping with POs and PSOs)

Students will be able to

**CLO 1:** Explain simple situations requiring Mathematical Modelling and to Determine the characteristics of such models

**CLO 2:** Model using differential equations in-terms of linear growth and Decay models

**CLO 3:** Model using systems of ordinary differential equations of first order, to discuss about various models under the categories ‘Epidemics’ and ‘Medicine’

**CLO 4:** Explain in detail about difference equations

**CLO 5:** Model using difference equations

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1	√						√		√	
CO2			√					√		
CO3		√			√		√			√
CO4		√								
CO5					√					

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM.**

Re-accredited with 'B++' Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**FOR B.Sc., PHYSICS, CHEMISTRY & STATISTICS**  
 (Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)

**SEMESTER - I**

Title of the Course		ALLIED MATHEMATICS I					
Paper Number		ALLIED COURSE I					
Category	AC	Year	I	Credits	4	Course Code	23U1PM1 23U1CM1 23U1SM1
		Semester	I				
Instructional Hours per week	Lecture		Tutorial		Lab Practice		Total
	3		1		--		4
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		<b>To enable the students to</b> 1. Describe the relation between the roots and coefficients of equations. 2. Study the applications of the Binomial theorem to Binomial series, Exponential and logarithmic series. 3. Learn find the Eigen values and Eigen vectors of a matrix. 4. Understand the expansion of Trigonometry functions. 5. Study the curvature in Cartesian, Polar and Parametric forms					
Course Outline		<b>UNIT I: THEORY OF EQUATIONS :</b> Nature of roots - Equations with real co-efficients, Imaginary roots occur in pairs – rational co-efficients, irrational roots occur in pairs – Relation between roots and coefficients – Transformations of equations – Reciprocal equations. <b>அலகு I:</b> சமன்பாட்டுக் கொள்கைகள் : மூலங்களின் தன்மை—மெய்கெழுக்கள் மற்றும் கற்பனை மூலங்களின் சமன்பாடுகள் - விகிதமுறுகெழுக்கள் - விகிதமுறா மூலங்கள் மற்றும் கெழுக்களின் தொடர்புகள் - சமன்பாடுகளின் உருமாற்றம் - தலைகீழ் சமன்பாடுகள்.					
		<b>UNIT II: SERIES:</b> Applications of the Binomial theorem to Binomial series - Summations and limits of Binomial, Exponential & Logarithmic series. <b>அலகு II</b> :தொடர்கள்: ஈருறுப்புதேற்றத்தின்படிஈருறுப்ப்தொடர்களுக்கானபயன்பாடுகள் - ஈருறுப்பு,படிக்குறிமற்றும் மடக்கைதொடர்களின் கூட்டுத்தொகைமற்றும் வரம்புகள் தேற்றம்					
		<b>UNIT III: MATRICES:</b> Definitions and Algebraic operations – Rank of a Matrix – Simultaneous linear equations - Eigen values and Eigen Vectors – Cayley- Hamilton Theorem. <b>அலகு III:</b> அணிகள் : வரைமுறைமற்றும் இயற்கணிதசெயல்பாடுகள் - அணியின் தரம் - ஒத்தநேரியசமன்பாடுகள் - ஐகன் மதிப்புமற்றும் ஐகன் வெக்டர் - கெய்லி-ஹெமில்டன் தேற்றம்.					

	<p><b>UNIT IV:TRIGONOMETRY:</b> Expansion of <math>\cos n\theta</math>, <math>\sin n\theta</math>, <math>\tan n\theta</math> - Powers of sines and cosines of <math>\theta</math> in terms of functions of multiples of <math>\theta</math> - Expansion of <math>\sin \theta</math> and <math>\cos \theta</math> in a series of ascending powers of <math>\theta</math>.</p> <p><b>அலகு IV:</b> திரிகோணமிதி - <math>\cos n\theta</math>, <math>\sin n\theta</math>, <math>\tan n\theta</math>வின் விரிவாக்கம் - <math>\theta</math>வின் மடங்குகளின் சார்புகள் <math>\sin</math> மற்றும் <math>\cos</math> மதிப்புகளை <math>\theta</math>வை பொறுத்து ஏறுவரிசையில் விவரித்தல்.</p>
	<p><b>UNIT V:DIFFERENTIAL CALCULUS:</b> Jacobians- Properties of Jacobians – curvature – Radius of Curvature. <b>அலகு V:</b> வகைநுண்கணிதம்: ஜகோபியன் – ஜகோபியனின் பண்புகள் - வளைவரை - வளைவரையின் .</p>
<b>Extended Professional Component (is a part of internal component only, Not to be included in the External Examination question paper)</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, problem solving, analytical ability, professional competency, professional communication and transferable skill.
<b>Recommended Text</b>	A. Singaravelu, Allied Mathematics, 7 <sup>th</sup> edition, ARS Publications, 2015. UNIT I : Chapter 3 : 3.1 – 3.45 UNIT II : Chapter 1 : 1.7 – 1.80 UNIT III : Chapter 2 : 2.1 - 2.28, 2.38-2.138 UNIT IV : Chapter 6 : 6.4 – 6.30 UNIT V : Chapter 5 : 5.43 – 5.64
<b>Reference Text</b>	1. T.K.M. Pillai & S. Viswanathan, Calculus Volume I, S. Viswanathan PVT. Ltd, 1999 2. T.K.M. Pillai, T.Natarajan & K.S.Ganapathy, Algebra volume II, S.V. Publication 2004. 3. P.Duraipandian, Trigonometry, Emerald Publishers, 2008.
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### Course Learning Outcome (for Mapping with POs and PSOs)

Students will be able to

**CLO 1:** Apply the knowledge of theory of equations and the solutions.

**CLO 2:** Explain application of Binomial theorem to Binomial series.

**CLO 3:** Find Eigen values, eigen vectors, verify Cayley – Hamilton theorem and diagonalize a given matrix.

**CLO 4:** Gains knowledge in the expansion of trigonometric functions.

**CLO 5:** Describe the concepts of curvature.  
trigonometric series

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1			√						√	
CO2	√						√			
CO3				√						
CO4		√		√						
CO5						√				

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM.**  
Re-accredited with 'B++' Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**FOR B.Sc., PHYSICS, CHEMISTRY & STATISTICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)  
**SEMESTER - II**

Title of the Course		ALLIED MATHEMATICS II					
Paper Number		ALLIED COURSE II					
Category	AC	Year	I	Credits	4	Course Code	23U2PM2 23U2CM2 23U2SM2
		Semester	II				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial		Lab Practice	Total	
		3	1		--	4	
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		<b>To enable the students to</b> 1. Prove reduction formula for various trigonometric functions. 2. Learn about multiple integrals and properties of beta and gamma functions. 3. Know that any periodic function can be expressed as fourier series. 4. Find and interpret the gradient curl, divergency for a function at a given point. 5. Evaluate integrals by using Greens theorem, Stokes theorem, Gauss theorem.					
Course Outline		<b>UNIT I: INTEGRAL CALCULUS:</b> Properties of Definite integrals– Integration Reduction formulae for $\int x^m(\log x)^n dx$ , $\int x^n e^{ax} dx$ , $\int \sin^n x dx$ , $\int \cos^n x dx$ , $\int \tan^n x dx$ , $\int \sec^n x dx$ , $\int \operatorname{Cosec}^n x dx$ , $\int \sin^m x \cos^n x dx$ and $\int \cot^n x dx$ .  <b>அலகு I :</b> திட்டவட்டமான தொகையிடுதலின் பண்புகள் - தொகையிடுதல் - $\int x^m(\log x)^n dx$ , $\int x^n e^{ax} dx$ , $\int \sin^n x dx$ , $\int \cos^n x dx$ , $\int \tan^n x dx$ , $\int \sec^n x dx$ , $\int \operatorname{Cosec}^n x dx$ , $\int \sin^m x \cos^n x dx$ மற்றும் $\int \cot^n x dx$ ஆகியவற்றின் குறைப்புத்திரம்.					
		<b>UNIT II:</b> Multiple Integrals – Change the order of Integration - Definition and properties of beta and gamma functions.  <b>அலகு II :</b> பன்மாறிதொகையிடுதல் ,தொகையிடுதல் வரிசையை மாற்றுதல் - பீட்டா மற்றும் காமாவின் வரையறை மற்றும் பண்புகள்.					
		<b>UNIT III: Fourier Series:</b> Full Range and Half Range Series with periods $2\pi$ and $\pi$ .  <b>அலகு III :</b> புரியர் தொடர் : $\pi$ மற்றும் $2\pi$ இடைவெளியைக் கொண்ட முழு வீச்சு மற்றும் அரைவீச்சு தொடர்.					
		<b>UNIT IV: VECTOR ANALYSIS:</b> Vector differentiation – Gradient – Directional Derivative - Divergence and Curl of a vector – Problems.  <b>அலகு IV :</b> வெக்டர் பகுப்பாய்வு : வெக்டர் வகையிடுதல் - சாய்வு- திசைவகையிடுதல் - வெக்டரின் விரிதல் மற்றும் சுழல் - கணக்குகள்.					

	<b>UNIT V: Vector Integration – Line integrals – Surface integrals and volume integrals – Gauss Divergence theorem – Green’s theorem – Stoke’s theorem (proof not included) – Problems using the above theorems.</b>  <b>அலகு V :</b> வெக்டர் தொகையிடுதல் : கோடுதொகையிடுதல் - புறப்பரப்பும் கணத் தொகையிடல் - காஸின் விரிதல் தேற்றம் - கிரீன்ஸ் தேற்றம் - ஸ்டோக்ஸ் தேற்றம் (தேற்றம் மட்டும்) –கணக்குகள்.
<b>Extended Professional Component (is a part of internal component only, Not to be included in the External Examination question paper)</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, problem solving, analytical ability, professional competency, professional communication and transferable skill.
<b>Recommended Text</b>	A.Singaravelu “Allied Mathematics”, New revised edition A.R.S. Publication Chennai (2015). Unit I: Chapter 7: 7.89 – 7.119 Unit II: Chapter 7: 7.135 – 7.162, 7.194 – 7.215 Unit III: Chapter 7: 7.231 – 7.293 Unit IV: Chapter 10: 10.1 – 10.55 Unit V: Chapter 10: 10.56 – 10.148
<b>Reference Text</b>	1. T.K.M. Pillai, Calculus Volume II, S. Viswanathan Pvt. Ltd, (2004). 2. T.K.M. Pillai, Vector Analysis, S. Viswanathan Pvt. Ltd, (2004).
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### Course Learning Outcome (for Mapping with POs and PSOs)

Students will be able to

**CLO 1:** Understand the purpose of reduction formula and beta and gamma functions.

**CLO 2:** Inter-relationship amongst the line, double and triple integral formulations.

**CLO 3:** Recognize even and odd functions and use the resulting simplifications for Fourier series.

**CLO 4:** Get knowledge about vector fields relating to gradient, divergence and curl.

**CLO5:** Realize importance of Gauss, Green and stoke’s theorem in other branches of mathematics

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1			√						√	
CO2	√						√			
CO3				√						
CO4		√		√						
CO5						√				

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM.**  
Re-accredited with 'B++' Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**FOR B.Sc., PHYSICS, CHEMISTRY & STATISTICS**  
(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)  
**SEMESTER - II**

Title of the Course		ALLIED MATHEMATICS III					
Paper Number		ALLIED COURSE III					
Category	AC	Year	I	Credits	4	Course Code	23U2PM3 23U2CM3 23U2SM3
		Semester	II				
Instructional Hours per week		Lecture	Tutorial		Lab Practice		Total
		3	1		--		4
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		<b>To enable the students to</b> 1. Evaluate first order differential equations including separable, homogeneous, exact and linear. 2. Solve second order and higher order linear differential equations. 3. Introduce students to partial differential equation and how to solve linear partial differential equation with different methods. 4. Introduce the concept of Laplace Transforms and Inverse Laplace transforms. 5. Apply laplace transform to solve second order linear differential equation.					
Course Outline		<b>UNIT I: FIRST ORDER DIFFERENTIAL EQUATIONS:</b> Exact Differential Equations, Necessary and Sufficient condition for integrability – Integrating factors – First order Higher degree Equations – Solvable for p,x,y - Clairaut's form. <b>அலகு I:</b> சாதாரணவகைக்கெழுசமன்பாடுகள்: சரியானவகைக்கெழுசமன்பாடுகள் - ஒருகிணைப்பிற்கான தேவையான மற்றும் போதுமான நிபந்தனை - ஒருங்கிணைக்கும் காரணிகள் - முதல் வரிசை உயர்படிசமன்பாடுகள் - p,x,y தீர்க்கக்கூடியது - க்ளராட்ஸ் வடிவம்.					
		<b>UNIT II: SECOND ORDER DIFFERENTIAL EQUATIONS :</b> Second Order Differential Equations with constant coefficients: Particular Integral of functions of types $x^m$ , $e^{ax}$ , $\cos mx$ , $\sin mx$ , $e^x f(x)$ and $x^m f(x)$ – Second order Differential Equations with variable coefficients. <b>அலகு II:</b> இருபடிவகைக்கெழுசமன்பாடுகள்: இருபடிவகைக்கெழுசமன்பாடுகளுடைய கெழுக்களின் மாறிலிகள்: $x^m$ , $e^{ax}$ , $\cos mx$ , $\sin mx$ , $e^x f(x)$ and $x^m f(x)$ என்றவகைகளின் செயல்பாடுகளின் குறிப்பிட்ட ஒருங்கிணைப்பு - இருபடிவகைக்கெழுசமன்பாடுகளுடைய கெழுக்களின் மாறிகள் - ஒரேவிதமான சமன்பாடுகள் - $\theta$ - வடிவம் குறைப்பு.					
		<b>UNIT III: Partial Differential Equations:-</b> Formations of partial Differential Equations by eliminating arbitrary constants and arbitrary functions – First order partial Differential Equations - Lagrange's Equations. <b>அலகு III:</b> பகுதிவகைக்கெழுசமன்பாடுகள்: தன்னிச்சையான மாறிகள் மற்றும் தன்னிச்சையான சார்புகளின் பகுதிவகைக்கெழுசமன்பாடுகளின் அமைப்புகளை நீக்குதல் - முதல் படி பகுதிவகைக்கெழுசமன்பாடுகள் - லக்ராஞ்சியின் சமன்பாடுகள்.					
		<b>UNIT IV: Four Standard Forms - Charpit's Method.</b> <b>அலகு IV:</b> நான்கு நிலையான வடிவங்கள் - சார்பிட்டஸ் முறை.					

	<b>UNIT V : LAPLACE TRANSFORMS:</b> Laplace Transform – Properties – First shifting theorem – Inverse Laplace Transforms – Applications to solve second order Differential equations with constant coefficients. <b>அலகு V:</b> லாப்லாஸ் உருமாற்றம்: பண்புகள் - முதலமாற்றத்தேற்றம் - நேர்மாறுலாப்லாஸ் உருமாற்றம் - இருபடிவகைக்கெழுசமன்பாடுகளுடையமாறிலிகெழுக்களின் தீர்வுக்கானபயன்பாடுகள்.
<b>Extended Professional Component (is a part of internal component only, Not to be included in the External Examination question paper)</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, problem solving, analytical ability, professional competency, professional communication and transferable skill.
<b>Recommended Text</b>	1. A.Singaravelu“Allied Mathematics”,Newrewised edition A.R.S. Publication Chennai (2015). 2. P.R. Vittal, “Differential Equations”, Margham publications
<b>Reference Text</b>	1. S. NARAYANAN & T.K.M.PILLAI, Differential Equations And Its Applications. 2. I.N. SNEDDON,PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATION.
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### Course Learning Outcome (for Mapping with POs and PSOs)

Students will be able to

**CLO 1:** Identify, analyze and subsequently solve physical situations ordinary differential equation.

**CLO 2:** Analyze Integrating factor, which may reduce the given differential equation into an exact one and eventually provide its solutions.

**CLO 3:** Understand the solution to second order linear homogeneous differential equation with constant co- efficient.

**CLO 4:** Known the origin of P.D.E and distinguish the integrals of first order linear P.D.E into complete, general and singular integrals.

**CLO 5:** Understand the Laplace functions of one variable.

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1			√						√	
CO2	√						√			
CO3				√						
CO4		√		√						
CO5						√				

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM.**  
Re-accredited with 'B++' Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**(For B.Sc Computer Science )**  
**(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)**  
**SEMESTER - I**

Title of the Course		ALLIED MATHEMATICS I : ALGEBRA ANDCALCULUS					
Paper Number		ALLIED COURSE I					
Category	AC	Year	I	Credits	4	Course Code	23U1CSMI
		Semester	I				
Instructional Hours per week	Lecture		Tutorial		Lab Practice		Total
	3		1		--		4
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		<b>To enable the students to</b> 1. The basic concepts of set theory and some basic set identities. 2. Work with matrices and determinant if a given square matrix is invertible. 3. Learn to find and use Eigen values and Eigen vectors of a matrix, 4. Understand the relation between roots and co-efficients, Transformation of equations, Forming equation with roots. 5. To know about the Rolle’s theorem.					
Course Outline		<b>UNIT I:</b> Set theory: Basics concepts of set theory – The power set – Some operations on sets –Venn diagrams – Some basic set identities – ordered pairs and n-tuples – Cartesianproducts.					
		<b>UNIT II:</b> Matrices: Characteristic equation, Eigen values, Eigen vectors – Cayley Hamilton’s theorem (proof not included)– Simple applications only.					
		<b>UNIT III:</b> Theory of equations: Relation between roots & coefficients – Transformations of equations – Diminishing, Increasing & Multiplying the roots by a constant – Forming equation with the given roots – Reciprocal equations					
		<b>UNIT IV:</b> Differentiation and partial differentiation – Euler’s theorem– Total Differential coefficients (Proof not included) – Simple problems only.					
		<b>UNIT V:</b> Integration: Evaluation using integration by parts – properties of definite integral.					
Extended Professional Component (is a part of internal component only, Not to be included in the External Examination question paper)		Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)					
Skills acquired from this course		Knowledge, problem solving, analytical ability, professional competency, professional communication and transferable skill.					

<b>Recommended Text</b>	1. J.P.Tremblay , R. Manohar, Discrete mathematical structures with applications to computer science , Tata McGraw-Hill publishing company limited, 2003, (Unit I) 2. T.K. Manickavasagam Pillai & Others, Algebra volume I & II, S.V. Publications, 1985 Revised editions (Unit II & III) 3. S. Narayanan & T.K. Manickavasagam Pillai, Calculus Volume II, S. Viswanathan Private limited, 2003 (Units IV & V)
<b>Reference Text</b>	
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### Course Learning Outcome (for Mapping with POs and PSOs)

Students will be able to

**CLO 1:** The basic concepts of set theory and set identities.

**CLO 2:** Find the inverse of a square matrix, determinant and transpose of a square matrices and inverse of an invertible matrix.

**CLO 3:** Relations between the roots and co-efficient equations and know about Rolle's theorem.

**CLO 4:** Transform the equation through roots multiplied by a given number, increase the roots and removal of terms.

**CLO 5:** Evaluate Differential and Integral function.

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1			√						√	
CO2	√						√			
CO3				√						
CO4		√		√						
CO5						√				

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM.**  
 Re-accredited with 'B++' Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**(For B.Sc Computer Science )**  
**(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)**  
**SEMESTER - II**

Title of the Course		ALLIED MATHEMATICS II: OPERATIONAL RESEARCH					
Paper Number		ALLIED COURSE II					
Category	AC	Year	I	Credits	4	Course Code	23U2CSM2
		Semester	II				
Instructional Hours per week		Lecture		Tutorial		Lab Practice	Total
		3		1		--	4
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		<b>To enable the students to</b> 1. Provide the basic knowledge of applications of Operations Research. 2. Learn basic Linear programming problem and formulation. 3. The students know about the simplex table. 4. Learn about various types of initial basic feasible solution and optimum solution.					
Course Outline		<b>UNIT I: Operations Research :</b> Linear Programming formulations& Graphical solution of two variables – Canonical & Standard forms of LPP.					
		<b>UNIT II: Simplex Method :</b> Simplex Method for <, =, > constraints – Charne’smethod of penalties – two phase simplex method.					
		<b>UNIT III: TransporationProblem :</b> Transporation algorithm – Degeneracy algorithm – Degeneracy in Transportation problem, Unbalanced transportation problem –IBFS- NWCR, LCM/MMM, VAM’s method.					
		<b>UNIT IV: Assignment Problem:</b> Assignment Algorithm – Balanced and unbalanced assignment problem – Hungarian method.					
		<b>UNIT V: Networks:</b> Network – Fulkerson’s rule Measure of activity – PERT computation – CPM Computation.					
Extended Professional Component (is a part of internal component only, Not to be included in the External Examination question paper)		Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)					
Skills acquired from this course		Knowledge, problem solving, analytical ability, professional competency, professional communication and transferable skill.					

<b>Recommended Text</b>	Manmohan & Gupta, Operations Research, sultan chand publishers, New Delhi (1980).  Unit I:Chapter 1: Sec. 1:1, 1:2, 1:9,Chapter 2: Sec. 2:2, Chapter 3: Sec 3:2, 3:5 Unit II: Chapter 4: Sec. 4:2 to 4:4 Unit III :Chapter 10: Sec. 10:8 to 10:13 Unit IV :Chapter 11: Sec. 11:1 to 11:4 Unit V : Chapter 25: Sec. 25:1 to 25:6
<b>Reference Text</b>	1. Prem Kumar Gupta and D.S. Hira Operations Research : An introduction, S.Chand and Co., Limited, New Delhi. 2. Hamdy A. Taha, Operations Research (7 <sup>th</sup> Edition), Mc Millan Publishing Company, New Delhi, 1982.
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

### Course Learning Outcome (for Mapping with POs and PSOs)

Students will be able to

**CLO 1:** To understand the students in history and application of Operations Research.

**CLO 2:** To develop the formulation of linear programming problem.

**CLO 3:** On successful completion of this course the student should gained knowledge about the optimum solution.

**CLO 4:** The student know about the transportation problems and Modi method.

**CLO 5:** End of this course the students. Solve real life problems in minimum transportation cost.

**CLO 6:** The student understand Hungarian Method of Assignment problem.

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1			√						√	
CO2	√						√			
CO3			√	√						
CO4		√		√						
CO5						√				

**GOVERNMENT ARTS COLLEGE (AUTONOMOUS), KUMBAKONAM.**  
 Re-accredited with 'B++' Grade by NAAC & Affiliated to Bharathidasan University  
**(For B.Sc Computer Science )**  
**(Effective for those admitted from 2023-2024 onwards)**  
**SEMESTER - II**

Title of the Course		ALLIED MATHEMATICS III: NUMERICAL ANALYSIS AND STATISTICS					
Paper Number		ALLIED COURSE III					
Category	AC	Year	I	Credits	4	Course Code	23U2CSM3
		Semester	II				
Instructional Hours per week		Lecture		Tutorial		Lab Practice	Total
		3		1		--	4
Pre-requisite		12 <sup>th</sup> Standard Mathematics					
Objectives of the Course		<b>To enable the students to</b> <div><div>1. Acquire knowledge in the field of numerical analysis.</div><div>2. Derive appropriate numerical methods to solve interpolation based problem.</div><div>3. Solve integral using numerical methods.</div><div>4. Learn standard deviation to measure how much the data is deviating from the mean on average.</div><div>5. Learn correlation to identify the strength and direction of a linear relationship between two variables.</div></div>					
Course Outline		<b>UNIT I : Algebraic &amp; Transcendental equations:</b> Bisection Method , Newton Raphson Method, Iteration method - Finite differences –Forward , Backward differences – Newton’s forward & backward difference interpolation formulae. Lagrange’s interpolating polynomial.					
		<b>UNIT II :</b> Numerical differentiation - Numerical Integration using Trapezoidal rule and Simpson’s first & second rules (proof not needed ) - Solutions to Linear Systems – Gaussian Elimination Method – Jacobi & Gauss Siedal iterative methods – Theory and problems.					
		<b>UNIT III : Numerical solution of ODE:</b> Solution by Taylor Series Method , Euler’s Method, Runge - Kutta 2 <sup>nd</sup> order method.					
		<b>UNIT IV :</b> Arithmetic Mean – Geometric Mean – Harmonic Mean - Median, Mode , Standard Deviation					
		<b>UNIT V :</b> Correlation and Regression –Properties of Simple Correlation and regression coefficients – Simple Numerical Problems only.					

<b>Extended Professional Component (is a part of internal component only, Not to be included in the External Examination question paper)</b>	Questions related to the above topics, from various competitive examinations UPSC / TNPSC / others to be solved (To be discussed during the Tutorial hour)
<b>Skills acquired from this course</b>	Knowledge, problem solving, analytical ability, professional competency, professional communication and transferable skill.
<b>Recommended Text</b>	1. S.S. SASTRY “INTRODUCTORY METHODS OF NUMERICAL ANALYSIS” PHI learning private limited FIFTH EDITION – (2012). (Units 1 , 2 & 3 ) 2. Gupta.S.C& Kapoor, V.K, Fundamentals of Mathematical Statistics, Sultan Chand& sons, New Delhi -1994. (Units 4 & 5)
<b>Reference Text</b>	1. M.K. Jain, S.R.K. Iyengar and R.K. Jain, Numerical Methods for Scientific and Engineering Computation, New Age International Private Limited, 1999. 2. C.E. Froberg, Introduction to Numerical Analysis, II Edn., Addison Wesley, 1979.
<b>Website and e-Learning Source</b>	<a href="https://nptel.ac.in">https://nptel.ac.in</a>

#### **Course Learning Outcome (for Mapping with POs and PSOs)**

Students will be able to

**CLO 1:** Understand the theoretical and practical aspects of the use of numerical analysis.

**CLO 2:** Solve simultaneous equations using numerical methods

**CLO 3:** Analyze and evaluate the accuracy of common numerical methods.

**CLO 4:** Select appropriate statistical tools to investigate a research hypothesis.

**CLO 5:** Apply appropriate statistical methodology and interpret results in a variety of settings.

Course Outcomes	Programme Outcomes					Programme Specific Outcomes				
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PSO1	PSO2	PSO3	PSO4	PSO5
CO1			√						√	
CO2	√						√			
CO3			√	√						
CO4		√		√						
CO5						√				