

Part A - Introduction			
Program: Certificate	Class: B.Sc.	Year: First	Session: 2025-2026
Subject: Biochemistry			
1	Course code		
2	Course title	Cell Biology	
3	Course type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/.....)	Core Course (Major 02)	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had the subject Biology in class 12th.	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	On successful completion of this paper, students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> • Learn about cell structure and cell theory. • Gain knowledge about the structure and function of various cell organelles. • Students will acquire insight into cell division and cell death mechanisms. 	
6	Credit Value	Theory- 4	
7	Total Marks	Max. Marks: 30+70	Min. Passing Marks: 35
Part B – Content of the course			
Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (In hours per week): 4 Hrs/week			
L-T-P: Total no. of Hrs- 60 Hrs			
Unit	Topic		No. of Lectures
1	Race of Rbhus in context of cell biology, Journey of Rbhu cell from life to death INTRODUCTION TO CELL: Cell theory, Prokaryotic and Eukaryotic cells: Difference between Plant cell and animal cell structure. Structure and composition of plant and bacterial cell wall. Other cellular forms: Mycoplasma, virus, viroid, prion. Activity: <ol style="list-style-type: none"> 1. Model of eukaryotic cell 2. Comparative chart of plant and animal cells. Keywords: Plant cell, animal cell, cell wall, mycoplasma, virus.		12
2	CELL MEMBRANE AND TRANSPORT MECHANISM: Models of plasma membrane, Fluid Mosaic Model of membrane structure. Cell membrane proteins and carbohydrates, their properties and role, fluidity of plasma membrane, Transport across membranes: Osmosis, diffusion, active (Primary and Secondary) and passive transport. Activity:		12



(Central BOS in Biochemistry)

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Experiment to demonstrate osmosis and diffusion 2. Quiz through Kahoot. <p>Keyword: Fluidity, diffusion, osmosis, active transport, passive transport</p>	
3	<p>CELL ORGANELLES- I:</p> <p>Endoplasmic reticulum - types, ultrastructure and functions. Protein sorting and signal hypothesis. Golgi apparatus- ultrastructure and functions. Different types of vesicular transport. Lysosomes- structure and functions. Ribosomes – types, structure and functions.</p> <p>Activity:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Poster showing functions of endoplasmic reticulum 2. Group discussion regarding importance of various organelles. <p>Keywords: Endoplasmic reticulum, protein sorting, golgi apparatus, vesicular transport, lysosomes, ribosomes.</p>	14
4	<p>CELL ORGANELLES- II:</p> <p>Mitochondria - ultrastructure and function. Cytoskeleton - Microtubules (especially cilia and flagella), microfilaments, intermediate filaments and their functions. Nucleus – structure (nuclear membranes, nucleoplasm and nucleolus)</p> <p>Activity:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Questionnaire on importance of Nucleus 2. PowerPoint presentation showing organization of cytoskeleton. <p>Keywords: Mitochondria, microtubules, microfilament, intermediate filaments, nucleus.</p>	10
5	<p>CELL CYCLE:</p> <p>Chromosome- Structure of eukaryotic chromosomes. The cell cycle - phases of cell cycle. Meiotic and mitotic cell divisions, Cell- cell communications, cell recognition, cell adhesion and cell functions. Apoptosis and necrosis.</p> <p>Activity:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seminar on Phases of cell cycle 2. Flow chart on various modes of cell to cell communications. <p>Keyword: Chromosome, meiosis, mitosis, cell-cell communications, cell recognition, cell adhesion, necrosis.</p>	12



(Central BOS in Biochemistry)

Part C – Learning Resources**Text Books, Reference Books, Other resources****Suggested Reading:**

1. Gupta P.K., “Cell and Molecular Biology”, Rastogi Publications, 2008.
2. Verma P.S., Agarwal V.K., “Cytology”, S. Chand Publications.
3. Arumugam N., “Cell Biology” Saras Publications.
4. Powar C.B., “Cell Biology”, Himalaya Publishing House, Bombay.
5. De Robertis et.al “Cell Biology”, W.B. Saunders, Philadelphia.
6. Trivedi C P. Vedic Cell Biology with Life Energy & Rebirth Publisher. Parimal Publication Pvt. Ltd. ISBN 9788171102976

Part D-Assessment and Evaluation**Suggested Continuous Evaluation Methods:**

Maximum Marks : 100 marks

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 30 marks

University Exam (UE) : 70 marks

Internal Assessment: Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30	Class Test	15
	Assignment/Presentation	15
	Total	30
External Assessment: University Exam Section: 70 Time: 03:00 Hours	Section (A) : Four Very Short Questions (50 Words Each)	$04 \times 02 = 08$
	Section (B) : Four short Questions (200 Words Each)	$04 \times 08 = 32$
	Section (C) : Two Long Questions (500 Words Each)	$02 \times 15 = 30$
	Total	70

Any remarks/ suggestions:



(Central BOS in Biochemistry)

Part A - Introduction			
Program: Certificate	Class: B.Sc.	Year: First	Session: 2025-2026
Subject: Biochemistry			
1	Course code		
2	Course title	Techniques in Cell Biology	
3	Course type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/.....)	Core Course	
4	Pre-requisite (if any)	To study this course, a student must have had the subject Biology in class 12 th .	
5	Course Learning Outcomes (CLO)	On successful completion of this paper, students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> • Understand the cell structure and organelles. • Acquire insight into cell division. • Gain knowledge about various stages of meiosis and mitosis. 	
6	Credit Value	Practical- 2	
7	Total Marks	Max. Marks (100):	Min. Passing Marks: 35

Part B – Content of the course		
Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (In hours per week): 4 Hrs/ week		
L-T-P: Total no. of Hrs- 60 Hrs		
S.No	List of experiments	No. of Lectures
1.	Preparation of temporary and permanent slides.	60 Hrs
2.	To study different stages of mitosis in onion root tip.	
3.	To study different stages of meiosis in onion flower buds.	
4.	Study of cell organelles by using electron micrographs.	
5.	Observation of permanent slides – Bacterial cell, plant cell, animal cell, cardiac muscle, sperm cell, nerve cell, stages of mitosis and meiosis.	
6.	Preparation of permanent slide of barr body using cheek cells.	
Keywords: mitosis, meiosis, Bacterial cell, barr body		



(Central BOS in Biochemistry)

Part C – Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Reading:

1. Mathur J. P., “Methods in Cell Biology”, Volume 57, and David Barnes, 1998.
2. Edward, G. “Manual of laboratory experiments in Cell Biology”.
3. Gupta R., Makhija S., Toteja R., “Cell Biology: Practical Manual” Prestige Publishers, 2018.
4. Trigunayat M.M. , Trigunayat Kritika, “A Manual of Practical Zoology: Biodiversity, Cell Biology, Genetics and Developmental Biology” Scientific Publishers, 2019.
5. Sahu A. C., “Essentials of Biomolecules and Cell Biology with Practical” Kalyani Publishers.
6. Reddy Narsimha, SaiduluChilmula, “Comprehensive Practical manual of Cell Biology Genetics and Ecology”, Ishika Publishers, 2018.
7. Books published by M.P. Hindi Granth Academy, Bhopal

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Total (100) = Internal Assessment (30) + External Assessment (70)

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction / Quiz	10	Viva Voce on Practical	10
Attendance	05	Practical Record File	10
Assignments (Chart/ Model Seminar/ Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/Lab Visits/Survey/Industrial visit)	15	Table work/ Experiments	50
Total	30		70

Any remarks/ suggestions:



(Central BOS in Biochemistry)

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाण पत्र		कक्षा:बी. एस. सी	वर्ष: प्रथम सत्र: 2025-2026
विषय: जीवरसायन			
1	पाठ्यक्रमकाकोड		
2	पाठ्यक्रमकाशीर्षक	कोशिका जैविकी	
3	पाठ्यक्रमकाप्रकार :(कोरकोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिकइलेक्टिव/वोकेशनल /.....)	कोरकोर्स	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय जीवविज्ञान का अध्ययन कक्षा 12वीं में किया हो।	
5	पाठ्यक्रमअध्ययनकीपरिलब्धियां (कोर्सलर्निंगआउटकम) (CLO)	पाठ्यक्रम के पूरा होने पर विद्यार्थी : <ul style="list-style-type: none"> कोशिका संरचना और कोशिका सिद्धांत के बारे में जानेगे। विभिन्न कोशिकांगोंकी संरचना और कार्य के बारे में ज्ञान प्राप्त करेंगे। कोशिका विभाजन और कोशिका मरण तंत्र का ज्ञान प्राप्त करेंगे। 	
6	क्रेडिटमान	सैद्धांतिक - 4	
7	कुलअंक	अधिकतमअंक:30+70	न्यूनतमउत्तीर्ण अंक: 35
भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु			
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल-प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): 4 घंटे प्रति सप्ताह L-T-P:कुल व्याख्यान- 60घंटे			
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या	
1.	कोशिका विज्ञान के सन्दर्भ में ऋभ की दौड़, जीवन से मृत्यु तक ऋभ कोशिका की यात्रा कोशिका का परिचय: कोशिका सिद्धांत, अकेन्द्रक(प्रोकैरियोटिक) और सकेन्द्रक (यूकेरियोटिक) कोशिकाएँ: पादप कोशिका और जंतु कोशिका संरचना के बीच अंतर। पादप एवं जीवाणु कोशिका भित्ति की संरचना और संघटन। अन्य कोशिकीय रूप: माइकोप्लाज्मा, विषाणु, विरियोइस और प्रियोन्स। गतिविधि:	12	

(Central BOS in Biochemistry)

	<ol style="list-style-type: none"> यूकेरियोटिक कोशिका का मॉडल पादप और जन्तु कोशिकाओं का तुलनात्मक चार्ट <p>सार बिंदु: पादप कोशिका, जंतु कोशिका, कोशिका भित्ति, माइकोप्लाज्मा, विषाणु ।</p>	
2.	<p>कोशिका झिल्ली और परिवहन तंत्र:</p> <p>कोशिका झिल्ली के मॉडल, झिल्ली संरचना का द्रव मोज़ेक मॉडल । कोशिका झिल्ली के प्रोटीन एवं कार्बोहाइड्रेट के गुण और उनकी भूमिका। कोशिका झिल्ली की तरलता। झिल्ली के पार परिवहन: परासरण, प्रसार, सक्रिय (प्राथमिक और माध्यमिक) और निष्क्रिय परिवहन।</p> <p>गतिविधि:</p> <ol style="list-style-type: none"> परासरण और प्रसार को प्रदर्शित करने के लिए प्रयोग कहूट के माध्यम से प्रश्नोत्तरी <p>सार बिंदु: तरलता, प्रसार, परासरण, सक्रिय परिवहन, निष्क्रिय परिवहन ।</p>	12
3.	<p>कोशिका अंगक - I:</p> <p>एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम - प्रकार, परासंरचना और कार्य । प्रोटीन श्रेणीकरण और संकेत परिकल्पना । गॉल्जी उपकरण- परासंरचना और कार्य । विभिन्न प्रकार के वायुकोशीय परिवहन । लाइसोसोम- संरचना और कार्य। राइबोसोम - प्रकार, संरचना और कार्य ।</p> <p>गतिविधि:</p> <ol style="list-style-type: none"> एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम के कार्यों को दर्शाने वाला पोस्टर विभिन्न अंगों के महत्व के संबंध में समूह चर्चा <p>सार बिंदु: एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम, प्रोटीन श्रेणीकरण, गॉल्जी उपकरण, वायुकोशीय परिवहन, लाइसोसोम, राइबोसोम ।</p>	14
4	<p>कोशिका अंगक - II:</p> <p>माइटोकॉन्ड्रिया - परासंरचना और कार्य । साइटोस्केलेटन - सूक्ष्मनलिकाएं (विशेष रूप से सिलिया और फ्लेजेला), सूक्ष्म तंतु, मध्यवर्ती तंतु और उनके कार्य । केन्द्रक - संरचना (केन्द्रक झिल्ली, केन्द्रकद्रव और केन्द्रक) ।</p> <p>गतिविधि:</p> <ol style="list-style-type: none"> न्यूक्लियस के महत्व पर प्रश्नावली साइटोस्केलेटन के संगठन को दर्शाने वाली पावरपॉइंट प्रस्तुति <p>सार बिंदु: माइटोकॉन्ड्रिया, सूक्ष्मनलिकाएं, सूक्ष्म तंतु, मध्यवर्ती तंतु, केन्द्रक ।</p>	10
5.	<p>कोशिका चक्र:</p>	12

Saunders

(Central BOS in Biochemistry)

<p>गुणसूत्र- सक्केद्रक(यूकेरियोटिक) गुणसूत्र की संरचना । कोशिका चक्र - कोशिका चक्र के चरण । अर्धसूत्रीविभाजन और समसूत्री कोशिका विभाजन। कोशिका-कोशिका संचार, कोशिका पहचान, कोशिका आसंजन और कोशिका कार्य। एपोप्टोसिस और परिगलन । गतिविधि:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. कोशिका चक्र के चरणों पर संगोष्ठी 2. कोशिका-कोशिका संचार के विभिन्न तरीकों पर फ़्लो चार्ट <p>सार बिंदु: गुणसूत्र, अर्धसूत्रीविभाजन, समसूत्रीविभाजन, कोशिका-कोशिका संचार, कोशिका पहचान, कोशिका आसंजन, परिगलन ।</p>	
सार बिंदु (की वर्ड) /टैग:	
भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन	
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन	
<p>1. अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. गुप्ता पी. के., "सेल एंड मॉलोक्यूलर बायोलॉजी", रस्तोगी प्रकाशन, 2008। 2. वर्मा पी.एस., अग्रवाल वी. के., "साइटोलॉजी", एस चंद प्रकाशन । 3. अरुमुगम एन., "सेल बायोलॉजी" सारस प्रकाशन। 4. पोवारसी. बी., "सेल बायोलॉजी", हिमालय पब्लिशिंग हाउस, बॉम्बे। 5. डीरॉबर्टिस "सेल बायोलॉजी", डब्ल्यूबीसॉन्डर्स, फिलाडेल्फिया। 6. म.प्र. हिंदीग्रंथअकादमी, भोपालद्वारा प्रकाशित पुस्तकें। 7. त्रिवेदी सी. पी. वैदिक सेल बायोलॉजी विथ लाइफ एनर्जी और रीबर्थ , प्रकाशक परिमल प्रकाशन, ISBN-9788171102976 	
अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:	



(Central BOS in Biochemistry)

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसितसतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 30

विश्वविद्यालयीनपरीक्षा (UE) अंक: 70

आंतरिक मूल्यांकन: सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	क्लास टेस्ट	15
	असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	15
	कुल अंक	30
आकलन : विश्वविद्यालयीन परीक्षा: समय- 03.00 घंटे	अनुभाग (अ): चार अति लघु प्रश्न (प्रत्येक 50 शब्द)	$04 \times 02 = 08$
	अनुभाग (ब): चार लघु प्रश्न (प्रत्येक 200शब्द)	$04 \times 08 = 32$
	अनुभाग (स): दो दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 500 शब्द)	$02 \times 15 = 30$
	कुल अंक	70

कोई टिप्पणी/सुझाव:



(Central BOS in Biochemistry)

भाग अ - परिचय			
भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाण पत्र	कक्षा: बी. एस. सी	वर्ष: प्रथम	सत्र: 2025-2026
विषय: जीवसायन			
1	पाठ्यक्रमकाकोड		
2	पाठ्यक्रमकाशीर्षक	कोशिका जैविकी की तकनीक	
3	पाठ्यक्रमकाप्रकार :(कोरकोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिकइलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	कोर कोर्स	
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए, छात्र ने विषय जीवविज्ञान का अध्ययन कक्षा 12वीं में किया हो।	
5	पाठ्यक्रमअध्ययनकीपरिलब्धियां (कोर्सलर्निंगआउटकम) (CLO)	पाठ्यक्रम के पूरा होने पर विद्यार्थी: <ul style="list-style-type: none"> कोशिका संरचना और कोशिकाअंगको के बारे में समझेंगे। कोशिका विभाजन का विस्तृत ज्ञान प्राप्त करेंगे। अर्धसूत्री और समसूत्री विभाजन के विभिन्न चरणों के बारे में ज्ञान प्राप्त करेंगे। 	
6	क्रेडिटमान	प्रायोगिक -2	
7	कुलअंक	अधिकतमअंक:100	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33
भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु			
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल-प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): 4 घंटे प्रति सप्ताह L-T-P: कुल व्याख्यान- 60 घंटे			
क्रमांक	प्रयोगों की सूची	व्याख्यान की संख्या	
1.	अस्थायी और स्थायी स्लाइड तैयार करना।	60 घंटे	
2.	प्याज की जड़ के सिरे में समसूत्री विभाजन की विभिन्न अवस्थाओं का अध्ययन करना।		
3.	प्याज की कलियों में अर्धसूत्री विभाजन के विभिन्न चरणों का अध्ययन करना।		
4.	इलेक्ट्रॉनमाइक्रोग्राफ का उपयोग करके कोशिकांगों का अध्ययन करना।		

(Central BOS in Biochemistry)

5.	स्थायी स्लाइड का अवलोकन - जीवाणुकोशिका, पादप कोशिका, जंतु कोशिका, हृदय पेशीकोशिका, शुक्राणु कोशिका, तंत्रिकाकोशिका, समसूत्री विभाजन और अर्धसूत्रीविभाजन के चरण।	
6.	गाल कोशिकाओं का उपयोग करके बार बॉडी की स्थायी स्लाइड तैयार करना।	
सार बिंदु (कीवर्ड)/टैग:		
भाग स-अनुशंसित अध्ययन संसाधन		
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन		
1. अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री: <ol style="list-style-type: none"> माथुरजे.पी., "मेथड्स इन सेल बायोलॉजी", वॉल्यूम 57, और डेविड बार्न्स, 1998 । एडवर्डजी., "मैनुअलऑफलेबोरेटरीएक्सपेरिमेंट्सइनसेलबायोलॉजी"। गुप्तारेणु, मखीजासीमा, तोतेजारवि, "सेलबायोलॉजी: प्रैक्टिकलमैनुअल", प्रेस्टीजपब्लिशर्स, 2018 । त्रिगुणायतएम.एम., त्रिगुणायतकृतिका, "ए मैनुअलऑफप्रैक्टिकलजूलॉजी:बायोडायवर्सिटी, सेलबायोलॉजी, जेनेटिक्सएंडडेवलपमेंटलबायोलॉजी", साइंटिफिकपब्लिशर्स, 2019 । साहूअरुणचंद्रा, "एसेंशियल्सऑफबायोमोलेक्यूल्सएंडसेलबायोलॉजीविदप्रैक्टिकल", कल्याणीपब्लिशर्स । रेड्डीनरसिम्हा, सैदुलुचिलमुला, "कम्प्रेहेंसिवप्रैक्टिकलमैनुअलऑफसेलबायोलॉजी, जेनेटिक्सएंडइकोलॉजी", इशिकापब्लिशर्स, 2018 । म.प्र. हिंदीग्रंथअकादमी, भोपालद्वाराप्रकाशितपुस्तकें। 		
2. अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक		
अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:		



(Central BOS in Biochemistry)

भाग द -अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसितसतत मूल्यांकन विधियां:

कुल अंक (100) = आतंरिक मूल्यांकन (30) + बाह्य मूल्यांकन (70)

आतंरिक मूल्यांकन	अंक	बाह्य मूल्यांकन	अंक
कक्षा में संवाद /प्रश्नोत्तरी	10	प्रायोगिक मौखिकी (वायवा)	10
उपस्थिति	05	प्रायोगिक रिकॉर्ड फाइल	10
असाइनमेंट (चार्ट/मॉडल/सेमिनार/ग्रामीण सेवा/प्रौद्योगिकी प्रसार/भ्रमण(कस्कर्शन) की रिपोर्ट/सर्वेक्षण/प्रयोगशाला भ्रमण (लैब विजिट)/औद्योगिक यात्रा	15	टेबल वर्क/प्रयोग	50
कुल अंक	30		70

कोई टिप्पणी/सुझाव:



(Central BOS in Biochemistry)