Part A Introduction			
Program: **Diploma**	Class: **B.Sc.**	Year: **II**	Session: **2022-23**

Subject: **Biochemistry**

1.	**Course Code**	**S2-BCHE1T**
2	**Course Title**	**Clinical Biochemistry (Paper 1)**
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 Biochemistry in First Year.**
5	**Course Learning outcomes (CLO)**	After successful completion of the course, the student will be able to: • Gain concepts of assessing the human physiology using various biological fluids. • Attain knowledge about normal composition of body fluids. • Understand the mechanism of metabolic disorders at molecular level and different parameters used for diagnosis of the disease in the clinical laboratories. • Seek employability in diagnostic and research institutes.
6	**Credit Value**	**Theory- 4**
7	**Total Marks**	Max. Marks: 30+70 / Min. Passing Marks:33

Part B- Content of the Course		
Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week): 4 Hours/week L-T-P: Total lectures- 60 hours		
Unit	**Topics**	**No. of Lectures**
1.	**INTRODUCTION TO CLINICAL BIOCHEMISTRY:** Basic concept of clinical biochemistry, definition and its scope in diagnosis of diseases. Standard units and abbreviation of biological constituents. Quality control: Manual versus automated processes in a clinical laboratory. **Key words**:Diagnosis of disease, biological constituents, quality control, clinical laboratory.	**6**
2.	**IMPORTANCE OF BIOLOGICAL FLUIDS:** Collection and preservation: Blood, Serum, Plasma, Urine and Cerebrospinal fluid (CSF). Importance of biochemical analysis of blood, urine and CSF. Normal values for important constituents in the blood (plasma/serum), CSF and Urine. **Key words:** Body fluids, blood, serum, plasma, CSF, urine.	**12**
3.	**CLINICAL ENZYMOLOGY:** Definition and importance: functional plasma enzymes, non-functional plasma enzymes and isozymes. Enzyme pattern in health and diseases with special reference to serum-alkaline and acid phosphatase, GOT, GPT, LDH, CPK, acetyl choline esterase and lipase. **Key Words:** Isozymes, plasma enzymes, GOT, GPT.	**15**
4.	**DISEASES RELATED TO METABOLIC DISORDERS:** Hypo and hyperglycemia, ketosis, glycosylated hemoglobin (HbA1C). Lipid malabsorption and steatorrhea, role of lipid profile in diagnosis of disease. Inborn errors of amino acid metabolism- alkaptonuria, phenylketonuria, albinism, Gout and hyperuricemia. **Key words:** Hyperglycemia, diabetes, HbA1C, ketosis, inborn errors, Gout.	**15**
5.	**ORGAN FUNCTION TESTS:** Evaluation of functional tests of liver, kidney, pancreas, heart and related disorders. Bile Pigments-Chemical nature and physiological significance, Direct and indirect bilirubin and pathophysiology of Jaundice. **Key words:** Organ function test, liver disorders, cardiovascular disorders, kidney disorders, pancreatic disorder, Jaundice.	**12**
Keywords/Tags:		

Part C-Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

1. Suggested Readings:

1. Chatterjea M. N., Shinde R., "Textbook of Medical Biochemistry,.Jaypee Publications, Medical publishers, 2012, 8th Ed.
2. Nelson D. L., Cox Michael M., "Lehninger Principles of Biochemistry", International Edition, CBS publishers, 2004, 4th Ed.
3. Murray R.K., Granner D.K., Mayes P.A. , Rodwell V.W., "Harper's Biochemistry", Prentice Hall International Inc, 2009, 28th Ed.
4. Zubay Geoffrey L., "Biochemistry", McGraw Hill, 1997.
5. Gupta S.N., "Text book of Biochemistry",Rastogi publications, 2015, 2nd edition.
6. Berg J. M., Tymoczko J. L., Stryer L., "Biochemistry", W.H. Freeman, 1995.4th Ed.
7. Powar C.B. and Chatwal G.R., Biochemistry,Himalaya Publishing House, 2017, 5th Edition.
8. SatyanarayanaU.,ChakrapaniU., "Biochemistry", Elsevier, 2013, 4th edition.
9. Hall J.E. and Hall M.E., "Guyton and HallTextbook of Medical Physiology", Elsevier India, 2017, 2nd Edition.
10. VasudevanD. M., Sreekumari S., KannanVadyanathan,"Textbook of Biochemistry for Medical Students", Jaypee Publisher, 2016, 8th edition.
11. Books published by M.P. Hindi Granth Academy, Bhopal

2. Suggestive digital platforms web links

1. http://www.britannica.com
2. http://en.wikibooks.org/wiki/Biochemistry
3. https://www.msdvetmanual.com/
4. https://www.mphindigranthacademy.org/

Suggested equivalent online courses:

1. https://nptel.ac.in

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 30 marks University Exam (UE) 70 marks

Internal Assessment : Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30	Class Test Assignment/Presentation	Total 30
External Assessment : University Exam Section: 70 Time : 03.00 Hours	**Section(A) :** Objective Questions **Section (B) :** Short Questions **Section (C) :** Long Questions	Total 70

Part A Introduction

Program: **Diploma**	Class: **B.Sc.**	Year: **II**	Session: **2022-23**

Subject: **Biochemistry**

1	**Course Code**	**S2-BCHE1P**
2	**Course Title**	**Clinical Investigations(Practical)**
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 Biochemistry in First Year.
5	**Course Learning outcomes (CLO)**	On completion of this course, students will be able to: • Gain practical knowledge and develop technical skills towards various tests performed for diagnosis of diseases. • Learn the handling of clinical samples and analyze various constituents of these biological samples. • Attain knowledge of organ function tests.
6	**Credit Value**	**Practical - 2**
7	**Total Marks**	Max. Marks: 30+70 / Min. Passing Marks:33

Part B- Content of the Course

Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week): 4 Hours/week
L-T-P: Total lectures- 60 hours

S.No.	Suggested list of Experiments	No. of Lectures
1.	Separation of plasma and serum from blood.	**60 Hrs.**
2.	Determination of normal and abnormal constituents of urine.	
3.	Estimation of blood glucose by Nelson Somogyii method.	
4.	Estimation of protein from serum by biuret and Lowry methods.	
5.	Estimation of serum albumin and determination of A/G ratio.	
6.	Determination of cholesterol in serum by Zak's method.	
7.	Determination of SGOT and SGPT activity.	
8.	Determination of acid and alkaline phosphatase activity in serum.	
9.	Estimation of conjugated and unconjugated bilirubin in serum.	
10.	Estimation of creatinine in serum and urine by Jaffe's method.	

Keywords/Tags:

Part C-Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

1. Suggested Readings:

1. Plummer D.T. "An Introduction to Practical Biochemistry",TataMcGraw Hills Publishing Company, 2017, 3rd edition.
2. Sadasivan S. Manickam A., "Biochemical Methods", New Age international Publication, 2018, 3rd edition.
3. Swarup N., Pathak S. and Arora S.,"Laboratory techniques in Modern Biology",Kalyani Publishers, 2004.
4. Gupta R.C. and Bhargava S., "Practical Biochemistry", CBS Publishers & Distributors, 2006, 4th edition.
5. ChakravarthyAnuradha, Kanai L Mukherjee, "Medical Laboratory technology (Vol. III) Procedure Manual for Routine Diagnostic Tests", McGraw Hill India, 2017, 3rd edition.
6. VarleyHarold, "Practical Clinical Biochemistry", CBS Publisher, 2005, 4th edition.
7. SoundravallyRajendiran, "Biochemistry Practical Manual", Elsevier India, 2019, 1st edition.
8. SoodRamnik, "Text book of Medical Laboratory technology", Jaypee brothers, 2015, 2nd edition.
9. Books published by M.P. Hindi Granth Academy, Bhopal

2.Suggestive digital platforms web links

1. http://www.britannica.com
2. http://en.wikibooks.org/wiki/Biochemistry
3. http://www.mphindigranthacademy.org

Suggested equivalent online courses:

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 30 marks University Exam (UE) 70 marks

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

भाग अ – परिचय				
कार्यक्रम: डिप्लोमा		कक्षा: बी.एससी.	वर्ष: द्वितीय	सत्र:2022-23
विषय: जैव रसायन				
1	पाठ्यक्रम का कोड	S2-BCHE1T		
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	क्लीनिकल जैवरसायन (प्रश्नपत्र1)		
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोरकोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	कोर कोर्स Major1		
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	छात्र ने प्रथम वर्ष में जैव रसायन विषय का अध्ययन किया हो।		
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	पाठ्यक्रम के सफल समापन के बाद विद्यार्थी: • विभिन्न जैविक तरल पदार्थों का उपयोग करके मानव शरीर क्रिया विज्ञान का आकलन करने की अवधारणाओं को जानेंगे। • शारीरिक तरल पदार्थों के सामान्य संघटन के बारे में ज्ञान प्राप्त करेंगे। • आणविक स्तर पर चयापचय संबंधी विकारों की क्रियाविधि और क्लीनिकल प्रयोगशालाओं मंन रोग के निदान के लिए उपयोग किए जाने वाले विभिन्न मापदंडों को समझसकेंगे। • नैदानिक और शोध संस्थानों में रोजगार की सम्भावना खोज सकेंगे।		
6	क्रेडिट मान	सैद्धांतिक –4		
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30+70	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		
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
1.	**क्लीनिकल जैव रसायन का परिचय:** क्लीनिकल जैव रसायन की मूल अवधारणा, परिभाषा और रोग के निदान में इसकी व्यापकता। जैविक घटकों की मानक इकाइयाँ और संक्षिप्त नाम। गुणवत्ता नियंत्रण:क्लीनिकल प्रयोगशाला में मैनुअल और स्वचालन प्रक्रियाओं की तुलना। **सार बिंदु: रोग कानिदान, जैविक घटक, गुणवत्ता नियंत्रण,क्लीनिकल प्रयोगशाला।**	6
2.	**जैविक तरलपदार्थोंका महत्व:** संग्रहण और संरक्षण: रक्त, सीरम, प्लाज्मा, मूत्र और मस्तिष्क मेरुद्रव (CSF)। रक्त, मूत्र और CSF के जैव रासायनिक विश्लेषण का महत्व। रक्त (प्लाज्मा /सीरम), CSFऔर मूत्र के महत्वपूर्ण घटकों के लिए सामान्य मान। **सार बिंदु: शारीरिक तरल पदार्थ, रक्त, सीरम, प्लाज्मा, CSF, मूत्र।**	12
3.	**क्लीनिकल एंजाइमोलॉजी** परिभाषा औरमहत्व: क्रियात्मक प्लाज़्मा एंजाइम, अक्रियात्मक प्लाज़्मा एंजाइम और आइसोजाइम। सीरम-क्षारीय और अम्लीय फॉस्फेटेज़, GOT, GPT, LDH, CPK, एसिटाइल कोलीन एस्टेरेज़ और लाइपेज़ के विशेष सन्दर्भ में स्वास्थ्य और रोगों में एंजाइम पैटर्न। **सार बिंदु: आइसोजाइम, प्लाज़्माएंजाइम, GOT, GPT।**	15
4	**चयापचय विकारों से संबंधित रोग:** हाइपो और हाइपर ग्लाइसिमिया, कीटोसिस, ग्लाइकोसिलेटेड हीमोग्लोबिन **(HbA1C)**। लिपिड माल एब्सॉर्प्शन और स्टीटोरिया, रोग के निदान में लिपिड प्रोफाइल की भूमिका। अमीनो एसिड चयापचय की जन्मजात त्रुटियां- अल्केप्टोनुरिया, फिनाइल कीटोनुरिया, एल्बिनिज़्म (अवर्णता), गाउट (वातरक्त)और हाइपर यूरिसीमिया। सार बिंदु: हाइपर ग्लाइसिमिया, मधुमेह, **HbA1C**, कीटोसिस, जन्मजात त्रुटियां, गाउट।	15
5.	**अंग कार्य परीक्षण :** यकृत, गुर्दे, अग्न्याशय, हृदय के क्रियात्मक परीक्षणों का मूल्यांकन और संबंधित विकार। पित्तवर्णक-रासायनिक प्रकृति और कार्यिकी महत्व, प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष बिलीरुबिन और पीलिया रोग की पैथोफिज़ियोलॉजी। **सार बिंदु :** अंगकार्य परीक्षण, यकृतविकार, हृदय संबंधी विकार, गुर्दा विकार, अग्न्याशय विकार, पीलिया।	12
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:

1. चटर्जी एम.एन. और शिंदे आर., "टेक्स्टबुक ऑफ़ मेडिकल बायोकैमिस्ट्री", जेपी ब्रदर्स, मेडिकल पब्लिशर्स, 2012, 8 वां संस्करण।
2. नेल्सनडी. एल.औरकॉक्स माइकल एम., "लेहनिंजर प्रिंसिपल ऑफ़ बायोकेमिस्ट्री", अंतर्राष्ट्रीय संस्करण, सीबीएस प्रकाशक, 2004, 4 था संस्करण।
3. मुरेआर.के., ग्रैनरडी.के., मेयसपी.ए., रोडवेलवी.डब्लयू., "हार्पर'स बायोकैमिस्ट्री", प्रेंटिस हॉल इंटरनेशनल इंक, 2009, 28वां एड 4 था संस्करण।
4. जुबेजेफ्रीएल., "बायोकैमिस्ट्री", मैकग्राहिल,1997।
5. गुप्ता एस.एन. , "टेक्स्टबुक ऑफ़ बायोकैमिस्ट्री", रस्तोगी प्रकाशन, 2015, 2 रासंस्करण।
6. बर्ग जे.एम., टिमोक्ज़को जे.एल., स्ट्रायरएल. "बायोकैमिस्ट्री", डब्लयू.एच.फ्रीमैन, 1995, 4 था संस्करण।
7. पोवार सी.बी.और चटवाल जी.आर., "बायोकैमिस्ट्री", हिमालयपब्लिशिंगहाउस, 2017, 5वांसंस्करण।
8. सत्यनारायणयू.,चक्रपाणियू., "बायोकेमिस्ट्री", एल्सेवियर, 2013, 4 वांसंस्करण।
9. हॉल जे.ई. औरहॉलएम.ई. "गाइटन और हॉलटेक्स्टबुक ऑफ़ मेडिकल फिजियोलॉजी", एल्सेवियरइंडिया, 2017, 2 संस्करण।
10. वासुदेवनडी.एम., श्रीकुमारीएस., कन्ननवैद्यनाथन, "टेक्स्ट बुक ऑफ़ बायो केमिस्ट्री फॉर मेडिकल स्टूडेंट्स", जेपीप्रकाशक, 2016,8 वां संस्करण।
11. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा विषय से संबंधित प्रकाशित पुस्तकें

2. अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक

1. http://www.britannica.com
2. http://en.wikibooks.org/wiki/Biochemistry
3. https://www.msdvetmanual.com
4. http://www.mphindigranthacademy.org

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम: https://nptel.ac.in

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 30 विश्वविद्यालयीनपरीक्षा (UE) अंक: 70

आंतरिक मूल्यांकन : **सतत व्यापक मूल्यांकन** (CCE):	क्लास टेस्ट असाइनमेंट प्रस्तुतीकरण /(प्रेजेंटेशन)	**कुल अंक :30**
आकलन : **विश्वविद्यालयीन परीक्षा:** समय -03.00 घंटे	अनुभाग (अ) : वस्तुनिष्ठ प्रश्न अनुभाग (ब) : लघु उत्तरीय प्रश्न अनुभाग (स) : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	**कुल अंक 70**

कोई टिप्पणी/सुझाव:

भाग अ - परिचय				
कार्यक्रम: **डिप्लोमा**		कक्षा : **बी.एससी.**	वर्ष: **द्वितीय**	सत्र: **2022-23**
विषय: जैव रसायन				
1	पाठ्यक्रम का कोड	S2-BCHE1P		
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	**क्लीनिकल इंवेस्टीगेशन्स(प्रश्नपत्र 1)**		
3	**पाठ्यक्रम का प्रकार** :(कोरकोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	**कोर कोर्स**		
4	**पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)**	छात्र ने प्रथम वर्ष में जैव रसायन विषय का अध्ययन कियाहो ।		
5	**पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)**	पाठ्यक्रम के सफल समापन के बाद विद्यार्थी: • रोगों के निदान हेतु किए गए विभिन्न परीक्षणों के लिए व्यावहारिक ज्ञान प्राप्त कर तकनीकी कौशल विकसित कर सकेंगे । • क्लीनिकल सैम्पल्स की हैंडलिंग और इनके विभिन्न घटकों का विश्लेषण कर सकेंगे । • अंग कार्यपरीक्षणों की जानकारी प्राप्त कर सकेंगे ।		
6	**क्रेडिट मान**	**प्रायोगिक – 2**		
7	**कुल अंक**	अधिकतम अंक: 30+70	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 संख्या - 60 घंटे

क्रमांक	अनुशंसित प्रयोगों की सूची	व्याख्यान की संख्या
1.	रक्त से प्लाज़्मा और सीरम का पृथक्करण।	**60 घंटे**
2.	मूत्र के सामान्य और असामान्य घटकों का निर्धारण।	
3.	नेल्सन सोमोगी विधि द्वारा रक्त ग्लूकोज का आकलन।	
4.	बाईयूरेट और लोरी विधियों द्वारा सीरम प्रोटीन का आकलन।	
5.	सीरमएल्ब्यूमिन का आकलन और A/G अनुपात का निर्धारण।	
6.	ज़ेक की विधि से सीरम में कोलेस्ट्रॉल का निर्धारण करना ।	
7.	SGOT और SGPT की क्रियाशीलता का निर्धारण।	
8.	सीरम में अम्लीय और क्षारीय फॉस्फेटेज़ की क्रियाशीलता का निर्धारण।	
9.	सीरम में संयुग्मित और असंयुग्मित बिलीरुबिन का आकलन।	
10.	जैफ की विधि द्वारा सीरम और मूत्र में क्रिएटिनिन का आकलन।	

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:

1. प्लमर डी.टी., "इंट्रोडक्शनटूप्रैक्टिकलबायोकेमिस्ट्री" ,टाटा मैकग्रा हिल्स पब्लिशिंग कंपनी, 2017, 3 वां संस्करण।
2. सदाशिवन एस., मनिकम ए., "बायोकेमिकलमेथड्स", न्यू एज इंटरनेशनल पब्लिकेशन, 2018, 3 वांसंस्करण।
3. स्वरूप एन., पाठक एस.और अरोड़ा, "लेबोरेटरी टेक्नीक इन मॉडर्न बायोलॉजी", कल्याणीपब्लिशर्स, 2004
4. गुप्ता आर.सी. और भार्गव एस., " प्रैक्टिकलबायोकेमिस्ट्री" ।सीबीएसपब्लिशर्सएंडडिस्ट्रीब्यूटर्स, 2006, 4 संस्करण।
5. चक्रवर्ती अनुराधा, कनाई एल मुखर्जी, "मेडिकल लेबोरेटरी टेक्नोलॉजी "(वॉल्यूम III) प्रोसीजर मैनुअल फॉर रूटीन डायग्नोस्टिक टेस्ट, मैकग्रा हिल इंडिया, 2017, 3 संस्करण।
6. वारले हेरोल्ड, "प्रैक्टिकल क्लिनिकल बायोकैमिस्ट्री", सीबीएस प्रकाशक, 2005, 4 संस्करण।
7. साउंड्रवलीराजेंदिरन, "बायोकैमिस्ट्री प्रैक्टिकल मैनुअल", एल्सेवियरइंडिया, 2019,1 संस्करण।
8. सूद रमणीक, "टेक्स्टबुक ऑफ़ मेडिकल लेबोरेटरी टेक्नोलॉजी", जेपीब्रदर्स, 2015, 2 संस्करण।
9. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा विषय से संबंधित प्रकाशित पुस्तकें

2. अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक

1. http://www.mphindigranthacademy.org

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100 ; सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 30 विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक: 70

आंतरिक मूल्यांकन	अंक	आंतरिक मुल्याकन	अंक
क्लास इंटरेक्शन /प्रश्नोत्तरी		**मोखिकी**	
उपस्थिति		व्यावहारिक रिकॉर्ड फ़ाइल	
असाइनमेंट (चार्ट/ग्रामीण सेवा/ सेमिनार/ प्रौद्योगिकी प्रसार/भ्रमण/प्रयोगशाला का दौरा/औद्योगिक प्रशिक्षण)		टेबल वर्क /प्रयोग	
सम्पूर्ण/योग	**30**		**70**

Part A Introduction				
Program: **Diploma**	Class: **B.Sc.**		Year: **II**	Session: **2022-23**
Subject: **Biochemistry**				

1	**Course Code**	**S2-BCHE2T**
2	**Course Title**	**Intermediary Metabolism**
3	**Course Type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/....)**	**Core Course** Major 2/ Minor/ Elective
4	**Pre-requisite (if any)**	**To study this course, a student must have had the subject Biochemistry in first year.**
5	**Course Learning outcomes (CLO)**	On completion of the course the students will be able to: • Acquire the knowledge of energy production in living systems by the degradation of various biomolecules. • Gain the knowledge of metabolism which is the basis of drug designing and opens scope for research and development in pharmaceutical industries. • Learn about importance of metabolism which helps in diagnosis of diseases thus will provide opportunities in clinical field.
6	**Credit Value**	**Theory -6**
7	**Total Marks**	Max. Marks: 30+70 | Min. Passing Marks:33

Part B- Content of the Course		
Total No. of Lectures-Tutorials-Practical (in hours per week): 6 Hours/week L-T-P: Total lectures- 90 hours		
Unit	**Topics**	**No. of Lectures**
1.	**THERMODYNAMICS AND CARBOHYDRATE METABOLISM:** Introduction, generalfeaturesofmetabolism and its importance. Principles of thermodynamics, free energy, standard free energy. Biological oxidation reduction reactions, redox potential, ATP and high energy phosphate compounds. Carbohydrate metabolism: Reactions and energetics of Glycolysis and Tricarboxylic acid cycle (TCA), substrate level phosphorylation. Regulation of Glycolysis and TCA cycle. Alcoholic and lactic acid fermentation. Reaction and significance of Gluconeogenesis, Glycogenesis, Glycogenolysis, Pentose Phosphate Pathway. **Keywords**: Thermodynamics, redox reaction, ATP,fermentation, tricarboxylic acid cycle.	**20**
2.	**ELECTRON TRANSPORT CHAIN AND OXIDATIVE PHOSPHORYLATION:** Structure of mitochondria,electron transport chain (ETC) and its sequence, Site of ATP production in ETC, inhibitors of ETC. Hypothesis of mitochondrial oxidative phosphorylation, inhibitors and uncouplers of oxidative phosphorylation. Transport of reducing potential in mitochondria. **Key words**: Electron transport chain, inhibitors, uncouplers, oxidative phosphorylation.	**16**
3.	**LIPID METABOLISM:** Introduction, hydrolysis of triacylglycerol. Transport of fatty acid in mitochondria, β-oxidation of saturated fatty acids, ATP production from fatty acids oxidation. Biosynthesis of saturated and unsaturated fatty acids. Metabolism of ketone bodies, oxidationof unsaturated and odd chain fattyacids. Outlines of biosynthesis of triglycerides and important phospholipids, glycolipids, sphingolipids, and cholesterol. Regulation of cholesterol metabolism. **Key words**: Fatty acids, triacylglycerol, β-oxidation, ketone bodies, cholesterol.	**18**
4.	**AMINO ACID METABOLISM:** General reactions of amino acid metabolism: Transamination, oxidative deamination, decarboxylation. Outline of degradation and biosynthesis of amino acids (Glycine, Serine, Methionine, Glutamic acid, Aspartic acid, Arginine,	**18**

	Tyrosine, Proline). Glycogenic and ketogenic amino acids, Urea cycle. **Key words:** Transamination, deamination, glycogenic amino acids, ketogenic amino acids.	
5.	**NUCLEOTIDE AND PORPHYRIN METABOLISM:** Sources of atoms in purine and pyrimidine molecules. Biosynthesis and degradation of purines and pyrimidines. Regulation of purine and pyrimidine biosynthesis. Porphyrin metabolism: Biosynthesis and degradation of porphyrins. Production of bile pigments. **Key words:** Purine metabolism, pyrimidine metabolism, porphyrins metabolism, bile pigment synthesis.	**18**

Keywords/Tags:

Part C-Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

1. Suggested Readings:

1. Nelson D. L., Michael M. Cox,"Lehninger Principles of Biochemistry", International Edition, CBS publishers, 2004, 4th Ed.
2. Berg J.M.,Tymoczko J.L., Stryer L. "Biochemistry",W.H. Freeman, 1995, 4th Ed.
3. Murray R.K., Granner D.K., Mayes P.A. , RodwellV.W.,"Harper's Biochemistry", Prentice Hall International Inc, 2009, 28th Ed.
4. Geoffrey L. Zubay, "Biochemistry", McGraw Hill. 1997.
5. West R., Todd B., Mason M., BruggenR.V."Textbook of Biochemistry"– Amerind Publishing Co. Pvt.Ltd., 1986, 4th Ed.
6. Satyanarayana U., ChakrapaniU.,"Biochemistry", Elsevier, 2013, 4th edition.
7. Voet, Donald,Voet, Judith &Pratt, Charlotte,"Biochemistry",Wiley& Sons, Inc. (New Jersey), 2013, 4th ed.
8. Chatterjea M.N. and ShindeR.,"Textbook of Medical Biochemistry",JaypeePublications, 2012, 8th Ed.
9. Books published by M.P. Hindi Granth Academy, Bhopal

2. Suggestive digital platforms web links

1. http://www.britannica.com
2. http://en.wikibooks.org/wiki/Biochemistry
3. https://bio.libretexts.org/
4. http://www.mphindigranthacademy.org

Suggested equivalent online courses:

1. https://nptel.ac.in

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 30 marks University Exam (UE) 70 marks

Internal Assessment : Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30	Class Test Assignment/Presentation	Total 30
External Assessment : University Exam Section: 70 Time : 03.00 Hours	**Section(A)** : Objective Questions **Section (B)** : Short Questions **Section (C)** : Long Questions	Total 70

Any remarks/ suggestions:

भाग अ –परिचय			
कार्यक्रम: डिप्लोमा	कक्षा: बी.एस.सी.	वर्ष::द्वितीय	सत्र:2022-23
विषय: **जैव रसायन**			

1	पाठ्यक्रम का कोड	**S2-BCHE2T**
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	**मध्यस्थ चयापचय (प्रश्नपत्र 2)**
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोरकोर्स /इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	कोर कोर्स Major 2 / Minor/ Elective
4	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	छात्र ने प्रथम वर्ष में जैव रसायन विषय का अध्ययन किया हो।
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	पाठ्यक्रम के पूरा होने पर विद्यार्थी: • विभिन्न जैव-अणुओं के क्षरण द्वारा जीवित प्रणालियों में ऊर्जा उत्पादन का ज्ञान प्राप्त करने में सक्षम होंगे। • चयापचय का ज्ञान प्राप्त करेंगे जो दवा रूपांकन का आधार होने के साथ दवा उद्योगों में अनुसंधान और विकास के लिए अवसर खोलता है। • चयापचय के महत्व के बारे में जानेंगे जो रोगों के निदान में मदद करता है, इस प्रकार क्लीनिकल क्षेत्र में अवसर प्रदान करेगा।
6	क्रेडिट मान	**सैद्धांतिक-6**
7	कुल अंक	अधिकतम अंक: 30+70 न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): 6 घंटे प्रति सप्ताह

L-T-P: कुल व्याख्यान- 90 घंटे

इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
1.	**ऊष्मागतिकी और कार्बोहाइड्रेट चयापचय** चयापचय का परिचय, सामान्य विशेषताएं और इसका महत्व। **ऊष्मागतिकी** के सिद्धांत, मुक्त ऊर्जा, मानक मुक्त ऊर्जा। जैविक ऑक्सीकरण अवकरण अभिक्रियाए, रेडॉक्स **विभव**, ATP और उच्च ऊर्जा फॉस्फेट यौगिक। कार्बोहाइड्रेट चयापचय: ग्लाइकोलाइसिस औरट्राई कारबॉक्सिलिक अम्ल चक्र (TCA) की अभिक्रियाए और और्जिकी, सब्सट्रेट स्तर फॉस्फोराइलेशन। ग्लाइकोलाइसिस और TCA चक्र का विनियमन। अल्कोहल और लैक्टिक अम्ल किण्वन। ग्लुकोनिओजेनेसिस, ग्लाइकोजेनेसिस, ग्लाइकोजिनोलिसिस; पेंटोज़ फॉस्फेट पाथवे की अभिक्रियाए और महत्व। **सार बिंदु (कीवर्ड):** ऊष्मागतिकी, रेडॉक्स अभिक्रियाए, ATP, किण्वन, ट्राईकारबॉक्सिलिक अम्ल चक्र।	**20**

2.	**इलेक्ट्रॉन वाहक श्रृंखलाऔरऑक्सीडेटिव फॉस्फोराइलेशन** माइटोकॉन्ड्रिया की संरचना, इलेक्ट्रॉन वाहक श्रृंखला (ETC) और इसका अनुक्रम, ETC में ATP निर्माणस्थल, ETC के अवरोधक। माइटोकॉन्ड्रियल ऑक्सीडेटिव फॉस्फोराइलेशन की परिकल्पना, ऑक्सीडेटिव फॉस्फोराइलेशन के अवरोधक और अयुग्मक। माइटोकॉन्ड्रिया में अवकरण विभव का अभिगमन। **सार बिंदु (कीवर्ड):** इलेक्ट्रॉन परिवहन श्रृंखला, अवरोधक, अयुग्मक, ऑक्सीडेटिव फॉस्फोराइलेशन।	16
3.	**लिपिडचयापचय** परिचय, ट्राईएसिलग्लिसरॉल का जलअपघटन। वसीय अम्ल का माइटोकॉन्ड्रिया में अभिगमन, संतृप्त वसीय अम्ल का β-ऑक्सीकरण। वसीय अम्ल ऑक्सीकरण से ATPउत्पादन। संतृप्त और असंतृप्त वसीय अम्लों का जैवसंश्लेषण। कीटोन निकायों का चयापचय, असंतृप्त और विषम श्रृंखला वसीयअम्लों का ऑक्सीकरण। ट्राइग्लिसराइड्स और महत्वपूर्ण फॉस्फोलिपिड्स, ग्लाइकोलिपिड्स, स्फिंगोलिपिड्स और कोलेस्ट्रॉल के जैव संश्लेषण की रूपरेखा। कोलेस्ट्रॉल चयापचय का विनियमन। **सार बिंदु (कीवर्ड):** वसीय अम्ल, ट्राईएसिलग्लिसरॉल, β-ऑक्सीकरण, कीटोन निकाय, कोलेस्ट्रॉल।	18
4	**अमीनो अम्ल चयापचय** अमीनो अम्ल चयापचय की सामान्य अभिक्रियाए: ट्रांसएमिनेशन, ऑक्सीडेटिव डीएमिनेशन, डीकार्बोक्सिलेशन। अमीनो अम्ल के क्षरण और जैवसंश्लेषण की रूपरेखा (ग्लाइसिन, सेरीन, मिथियोनीन, ग्लूटामिक अम्ल, एस्पार्टिक अम्ल, आर्जिनिन, टायरोसिन, प्रोलीन) ग्लाइकोजेनिक और कीटोजेनिक अमीनो अम्ल, यूरिया चक्र। **सार बिंदु (कीवर्ड):** ट्रांसएमिनेशन, डीएमिनेशन, ग्लाइकोजेनिक अमीनो अम्ल, कीटोजेनिक अमीनो अम्ल।	18
5.	**न्यूक्लियोटाइड और पोरफाइरिन चयापचय** प्यूरीन और पाइरीमिडीन अणुओं में परमाणुओं के स्रोत। प्यूरीन और पाइरीमिडीन का जैव संश्लेषणऔर क्षरण। प्यूरीन और पाइरीमिडीन जैवसंश्लेषण का विनियमन। पोरफाइरिन चयापचय: पोरफाइरिन का जैव संश्लेषणऔर क्षरण। पित्त वर्णक का संश्लेषण। **सार बिंदु (कीवर्ड):** प्यूरीन चयापचय, पाइरीमिडीन चयापचय, पोरफाइरिन चयापचय, पित्त वर्णक संश्लेषण।	18
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:

1. नेल्सन डी. एल. और कॉक्समाइकलबी, "लेहनिंजरप्रिंसिपलऑफ़बायोकेमिस्ट्री", अंतर्राष्ट्रीय संस्करण, सीबीएस प्रकाशक, 2004, 4 थासंस्करण।
2. बर्ग जे.एम., टिमोक्ज़को जे.एल., स्ट्रायर "बायोकैमिस्ट्री", डब्लयू.एच.फ्रीमैन,1995, 4 थासंस्करण।
3. मुरेआर.के., ग्रैनरडी.के., मेयसपी.ए., रोडवेलवी.डब्लयू., "हार्पर'स बायोकैमिस्ट्री", प्रेंटिस हॉल इंटरनेशनल इंक, 2009, 28वां एड4 थासंस्करण।
4. जुबेजेफ्री एल, "बायोकैमिस्ट्री", मैकग्रा हिल, 1997।
5. वेस्टआर., टॉड बी., मेसन बी, ब्रुगेनआर. वी., "टेक्स्ट बुक ऑफ़ बायोकैमिस्ट्री", अमेरिंड पब्लिशिंग कंपनी प्राइवेट लिमिटेड, 1986, 4 वां एड।
6. सत्यनारायणयू., चक्रपाणियू., "बायोकैमिस्ट्री", एल्सेवियर, 2013, 4 वां संस्करण।
7. वोएटडोनाल्ड, वोएट जूडिथ एंड प्रैट, चार्लोट, "बायोकैमिस्ट्री", विले एंड संस, इंक। (न्यू जर्सी), 2013, 4 था संस्करण।
8. चटर्जी एम एन और शिंदे आर. "टेक्स्ट बुक ऑफ़ मेडिकल बायोकैमिस्ट्री", जेपी प्रकाशन। 2012. 8वां एड।
9. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा विषय से संबंधित प्रकाशित पुस्तकें

2. अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक

1. http://www.britannica.com
2. http://en.wikibooks.org/wiki/Biochemistry
3. https://bio.libretexts.org/
4. http://www.mphindigranthacademy.org

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

1. https://nptel.ac.in

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 30 विश्वविद्यालयीनपरीक्षा (UE) अंक: 70

आंतरिक मूल्यांकन : **सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):**	क्लास टेस्ट असाइनमेंट प्रस्तुतीकरण /(प्रेजेंटेशन)	**कुल अंक :30**
आकलन : **विश्वविद्यालयीन परीक्षा:** समय -03.00 घंटे	अनुभाग (अ) : वस्तुनिष्ठ प्रश्न अनुभाग (ब) : लघु उत्तरीय प्रश्न अनुभाग (स) : दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	**कुल अंक 70**

कोई टिप्पणी/सुझाव: