

<b>Part A Introduction</b>			
<b>Program: Diploma</b>		<b>Class: B.Sc.</b>	<b>Year: II</b>
<b>Session: 2022-23</b>			
<b>Subject: Biochemistry</b>			
<b>1</b>	<b>Course Code</b>	<b>S2-BCHE2T</b>	
<b>2</b>	<b>Course Title</b>	<b>Intermediary Metabolism</b>	
<b>3</b>	<b>Course Type (Core Course/Elective/Generic Elective/Vocational/...)</b>	<b>Core Course</b> Major 2/ Minor/ Elective	
<b>4</b>	<b>Pre-requisite (if any)</b>	<b>To study this course, a student must have had the subject Biochemistry in first year.</b>	
<b>5</b>	<b>Course Learning outcomes (CLO)</b>	<p>On completion of the course the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acquire the knowledge of energy production in living systems by the degradation of various biomolecules.</li> <li>• Gain the knowledge of metabolism which is the basis of drug designing and opens scope for research and development in pharmaceutical industries.</li> <li>• Learn about importance of metabolism which helps in diagnosis of diseases thus will provide opportunities in clinical field.</li> </ul>	
<b>6</b>	<b>Credit Value</b>	<b>Theory -6</b>	
<b>7</b>	<b>Total Marks</b>	<b>Max. Marks: 30+70</b>	<b>Min. Passing Marks:33</b>

**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.	<p><b>THERMODYNAMICS AND CARBOHYDRATE METABOLISM:</b>                      Introduction, general features of metabolism 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.  <b>Keywords:</b> Thermodynamics, redox reaction, ATP, fermentation, tricarboxylic acid cycle.</p>	20
2.	<p><b>ELECTRON TRANSPORT CHAIN AND OXIDATIVE PHOSPHORYLATION:</b>                      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.  <b>Key words:</b> Electron transport chain, inhibitors, uncouplers, oxidative phosphorylation.</p>	16
3.	<p><b>LIPID METABOLISM:</b>                      Introduction, hydrolysis of triacylglycerol. Transport of fatty acid in mitochondria, <math>\beta</math>-oxidation of saturated fatty acids, ATP production from fatty acids oxidation. Biosynthesis of saturated and unsaturated fatty acids. Metabolism of ketone bodies, oxidation of unsaturated and odd chain fatty acids.                      Outlines of biosynthesis of triglycerides and important phospholipids, glycolipids, sphingolipids, and cholesterol. Regulation of cholesterol metabolism.  <b>Key words:</b> Fatty acids, triacylglycerol, <math>\beta</math>-oxidation, ketone bodies, cholesterol.</p>	18
4.	<p><b>AMINO ACID METABOLISM:</b>                      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,</p>	18

	Tyrosine, Proline). Glycogenic and ketogenic amino acids, Urea cycle. <b>Key words:</b> Transamination, deamination, glycogenic amino acids, ketogenic amino acids.	
5.	<b>NUCLEOTIDE AND PORPHYRIN METABOLISM:</b> 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. <b>Key words:</b> 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., Rodwell V.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., Bruggen R.V. "Textbook of Biochemistry" – Amerind Publishing Co. Pvt.Ltd., 1986, 4th Ed.
6. Satyanarayana U., Chakrapani U., "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 R., "Textbook of Medical Biochemistry", Jaypee Publications, 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

<b>Internal Assessment :</b> Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30	Class Test Assignment/Presentation	Total 30
<b>External Assessment :</b> University Exam Section: 70 Time : 03.00 Hours	<b>Section (A) :</b> Objective Questions <b>Section (B) :</b> Short Questions <b>Section (C) :</b> 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	पूर्वपिक्ता (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)	<p>पाठ्यक्रम के पूरा होने पर विद्यार्थी:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न जैव-अणुओं के क्षरण द्वारा जीवित प्रणालियों में ऊर्जा उत्पादन का ज्ञान प्राप्त करने में सक्षम होंगे।</li> <li>चयापचय का ज्ञान प्राप्त करेंगे जो दवा रूपांकन का आधार होने के साथ दवा उद्योगों में अनुसंधान और विकास के लिए अवसर खोलता है।</li> <li>चयापचय के महत्व के बारे में जानेंगे जो रोगों के निदान में मदद करता है, इस प्रकार क्लीनिकल क्षेत्र में अवसर प्रदान करेगा।</li> </ul>	
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.	<p>ऊष्मागतिकी और कार्बोहाइड्रेट चयापचय</p> <p>चयापचय का परिचय, सामान्य विशेषताएं और इसका महत्व।</p> <p>ऊष्मागतिकी के सिद्धांत, मुक्त ऊर्जा, मानक मुक्त ऊर्जा।</p> <p>जैविक ऑक्सीकरण अवकरण अभिक्रियाएं, रेडॉक्स विभव, ATP और उच्च ऊर्जा फॉस्फेट यौगिक।</p> <p>कार्बोहाइड्रेट चयापचय: ग्लाइकोलाइसिस और ट्राई कार्बॉक्सिलिक अम्ल चक्र (TCA) की अभिक्रियाएं और और्जिकी, सबस्ट्रेट स्तर फॉस्फोराइलेशन।</p> <p>ग्लाइकोलाइसिस और TCA चक्र का विनियमन।</p> <p>अल्कोहल और लैक्टिक अम्ल किण्वन।</p> <p>ग्लुकोनिओजेनेसिस, ग्लाइकोजेनेसिस, ग्लाइकोजिनोलिसिस; पेंटोज़ फॉस्फेट पाथवे की अभिक्रियाएं और महत्व।</p> <p>सार बिंदु (कीवर्ड): ऊष्मागतिकी, रेडॉक्स अभिक्रियाएं, ATP, किण्वन, ट्राईकार्बॉक्सिलिक अम्ल चक्र।</p>	20	

2.	<p>इलेक्ट्रॉन वाहक श्रृंखला और ऑक्सीडेटिव 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।</p>	16
3.	<p>लिपिड चयापचय परिचय, ट्राईएसिलग्लिसराॉल का जलअपघटन। वसीय अम्ल का माइटोकॉन्ड्रिया में अभिगमन, संतृप्त वसीय अम्ल का <math>\beta</math>-ऑक्सीकरण। वसीय अम्ल ऑक्सीकरण से ATP उत्पादन। संतृप्त और असंतृप्त वसीय अम्लों का जैवसंश्लेषण। कीटोन निकायों का चयापचय, असंतृप्त और विषम श्रृंखला वसीय अम्लों का ऑक्सीकरण। ट्राइग्लिसराइड्स और महत्वपूर्ण फॉस्फोलिपिड्स, ग्लाइकोलिपिड्स, स्फिंगोलिपिड्स और कोलेस्ट्रॉल के जैव संश्लेषण की रूपरेखा। कोलेस्ट्रॉल चयापचय का विनियमन। सार बिंदु (कीवर्ड): वसीय अम्ल, ट्राईएसिलग्लिसराॉल, <math>\beta</math>-ऑक्सीकरण, कीटोन निकाय, कोलेस्ट्रॉल।</p>	18
4	<p>अमीनो अम्ल चयापचय अमीनो अम्ल चयापचय की सामान्य अभिक्रियाएँ: 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।</p>	18
5.	<p>न्यूक्लियोटाइड और पोरफाइरिन चयापचय प्यूरीन और पाइरीमिडीन अणुओं में परमाणुओं के स्रोत। प्यूरीन और पाइरीमिडीन का जैव संश्लेषण और क्षरण। प्यूरीन और पाइरीमिडीन जैवसंश्लेषण का विनियमन। पोरफाइरिन चयापचय: पोरफाइरिन का जैव संश्लेषण और क्षरण। पित्त वर्णक का संश्लेषण। सार बिंदु (कीवर्ड): प्यूरीन चयापचय, पाइरीमिडीन चयापचय, पोरफाइरिन चयापचय, पित्त वर्णक संश्लेषण।</p>	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, "लेहनिंजरप्रिंसिपलऑफबायोकेमिस्ट्री", अंतर्राष्ट्रीय संस्करण, सीबीएस प्रकाशक, 2004, 4 थासंस्करण।
2. बर्ग जे.एम., टिमोकज़को जे.एल., स्ट्रायर "बायोकेमिस्ट्री", डब्ल्यू.एच.फ्रीमैन, 1995, 4 थासंस्करण।
3. मुरेआर.के., ग्रैनरडी.के., मेयसपी.ए., रोडवेलवी.डब्ल्यू., "हार्पर'स बायोकेमिस्ट्री", प्रेंटिस हॉल इंटरनेशनल इंक, 2009, 28वां एड4 थासंस्करण।
4. जुबेजेफ्री एल, "बायोकेमिस्ट्री", मैकग्रा हिल, 1997।
5. वेस्टआर., टॉड बी., मेसन बी, ब्रुगेनआर. वी., "टेक्स्ट बुक ऑफ बायोकेमिस्ट्री", अमेरिंड पब्लिशिंग कंपनी प्राइवेट लिमिटेड, 1986, 4 वां एड।
6. सत्यनारायणयू., चक्रपाणियू., "बायोकेमिस्ट्री", एल्सेवियर, 2013, 4 वां संस्करण।
7. वोएटडोनाल्ड, वोएट जूडिथ एंड प्रैट, चार्लोट, "बायोकेमिस्ट्री", विले एंड संस, इंक। (न्यू जर्सी), 2013, 4 था संस्करण।
8. चटर्जी एम एन और शिंदे आर. "टेक्स्ट बुक ऑफ मेडिकल बायोकेमिस्ट्री", 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