

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाण पत्र	कक्षा: स्नातक प्रथम वर्ष	वर्ष: 2021	सत्र: 2021-2022
विषय - भौतिक विज्ञान			
1.	पाठ्यक्रम का कोड	S1-PHYS2G	
2.	पाठ्यक्रम का शीर्षक	गैर परम्परागत ऊर्जा स्रोत	
3.	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	ऐच्छिक	
4.	पूर्वापेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	सभी के लिए उपलब्ध (Open For all)	
5.	पाठ्यक्रम अध्धयन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<p>इस पाठ्यक्रम के अंत में विद्यार्थी प्राप्त करेगा :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. विभिन्न गैर परम्परागत ऊर्जा संसाधनों के बारे में अच्छी समझ।</li> <li>2. गैर परम्परागत ऊर्जा के संचयन प्रौद्योगिकी का ज्ञान।</li> <li>3. भारत में गैर परम्परागत ऊर्जा संसाधनों की उपलब्धता का ज्ञान।</li> <li>4. सौर ऊर्जा एवं सौर ऊर्जा पर आधारित उपयोग की अच्छी समझ।</li> <li>5. गैर परम्परागत ऊर्जा संचयन की तकनीकी कुशलता प्राप्त करेगा जो उसे रोजगार में सहायक होगी।</li> </ol>	
6.	क्रेडिट मान	4	
7.	कुल अंक	अधिकतम अंक: 25+75	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33

*[Handwritten Signature]*

भाग ब - पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यानों की कुल संख्या (घंटे में): 60		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	<p>गैर परम्परागत ऊर्जा स्रोतों का परिचय</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ऊर्जा संसाधनों का वर्गीकरण, प्राथमिक ऊर्जा संसाधनों की उपभोग प्रवृत्ति, गैर परम्परागत ऊर्जा स्रोतों का महत्व।</li> <li>ऊर्जा श्रृंखला, ऊर्जा का उभयनिष्ठ रूप, गैर परम्परागत ऊर्जा संसाधनों की सीमाएं।</li> <li>गैर परम्परागत ऊर्जा संसाधनों की प्रमुख विशेषताएं, ऊर्जा का पर्यावरणीय दृष्टिकोण।</li> <li>विश्व में ऊर्जा की स्थिति, भारत में ऊर्जा का परिदृश्य।</li> </ol> <p>सार बिंदु (की बर्ड)/टैग: ऊर्जा संसाधन, ऊर्जा श्रृंखला, गैर-पारंपरिक ऊर्जा।</p>	12
II	<p>सौर ऊर्जा</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>सूर्य एक ऊर्जा स्रोत के रूप में, पृथ्वी की सतह पर सोलर विकिरण।</li> <li>फोटो तापीय अनुप्रयोग : सौर संग्राहक, सौर शोषक, सौर कूकर (बॉक्स प्रकार), सौर आसवन, सौर जल - तापन निकाय, सौर तापीय - यांत्रिक निकाय।</li> <li>फोटोवोल्टिक निकाय : फोटो वोल्टाइक सिद्धांत, शक्ति उत्पादन के लिए मूलभूत फोटोवोल्टिक निकाय, सौर सेल, सौर सेल के प्रकार, सांद्रक सेल, सूर्य अनुसरण निकाय, सौर सेल की सीमाएं एवं पर्यावरणीय दृष्टिकोण।</li> <li>फोटोवोल्टिक अनुप्रयोग : सौर सेल पट्टिका, सौर लाइट, सौर पम्प, सौर शक्ति सयंत्र, परिवहन में सौर सेल, सौर प्रशीतन एवं वायु अनुकूलन।</li> </ol> <p>सार बिंदु (की बर्ड)/टैग: सौर विकिरण, फोटोथर्मल, फोटोवोल्टिक, सौर सेल।</p>	12
III	<p>जैव ईंधन ऊर्जा</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>जैव ईंधन संसाधन, जैव ईंधन रूपांतरण प्रौद्योगिकी, जैव गैस उत्पादन।</li> </ol>	12

*July*

	<p>2. जैविक पाचन को प्रभावित करने वाले कारकों की सूची, जैविक गैस संयंत्र (खंड आरेख), जैव पौधिय अपशिष्ट से जैव गैस।</p> <p>3. जैव ईंधन से ऊर्जा प्राप्त करना, जैव ईंधन का तापीय द्रवीकरण।</p> <p>4. भारत में जैव ईंधन ऊर्जा प्रोग्राम, अखाद्य तिलहन से जैविक डीज़ल का उत्पादन।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: बायोगैस, बायोमास, थर्मल गैसीकरण, जैविक पाचन।</p>	
IV	<p><b>पवन ऊर्जा</b></p> <p>1. पवन की अभिधारणा , पवन की उत्पत्ति, पवन जलवायु, पवन प्रालेख, पवन टरबाइन से शक्ति प्राप्त करने की सीमाएं।</p> <p>2. पवन संसाधन मानचित्र और अभिनिर्धारण भू - आवश्यकता</p> <p>3. पवन टर्बाइन समायोजन, पवन टर्बाइन वायु गतिकी, पवन टर्बाइन के प्रकार, अपविंड और डाउनविंड टर्बाइन, ब्लेड गिनती, स्थिर एवं परिवर्ती पवन गति टर्बाइन, तटवर्ती एवं समुद्रगामी टर्बाइन।</p> <p>4. पवन टर्बाइन रोटार, पवन टर्बाइन की कार्यविधि, कर्षण सिद्धांत, लिफ्ट सिद्धांत।</p> <p>5. पवन टर्बाइन का पर्यावरण पर प्रभाव, पवन ऊर्जा संग्रहण, भारत में पवन ऊर्जा कार्यक्रम।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: पवन जलवायु, पवन ऊर्जा, पवन टर्बाइन।</p>	12
V	<p><b>भू - तापीय एवं सामुद्रिक ऊर्जा</b></p> <p>1. भू - तापीय ऊर्जा: भू - तापीय ऊर्जा का मूल एवं वितरण, भू - तापीय संसाधनों के प्रकार, भू - तापीय संसाधनों का विश्लेषण।</p> <p>2. भू - तापीय ऊर्जा का अन्वेषण एवं विकास।</p> <p>3. भू - तापीय ऊर्जा के लाभ एवं हानि, सम्भावनाये एवं सीमाएं।</p> <p>4. सामुद्रिक ऊर्जा: ज्वारीय ऊर्जा - ज्वारीय ऊर्जा का मूल एवं प्रकृति, पर्यावरणीय प्रभाव, तरंग में ऊर्जा एवं शक्ति, तरंग ऊर्जा के लाभ एवं हानि।</p> <p>5. सामुद्रिक तापीय ऊर्जा, सामुद्रिक तापीय संरक्षण प्रौद्योगिकी ( OTEC ), पर्यावरणीय प्रभाव।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: भूतापीय ऊर्जा, महासागरीय ऊर्जा, ज्वारीय ऊर्जा, ओटीईसी।</p>	12

*Sharma*

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन		
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन		
अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rai G. D., "Non-conventional energy sources", Khanna Publishers, 4th edition.</li> <li>2. Sukhatme S. P. and Nayak J. K., "Solar Energy: Principles of thermal collection and storage", Tata McGraw Hill Ltd., Second Edition.</li> <li>3. Rai G. D., "Solar energy utilisation", Khanna Publishers, 5th edition.</li> <li>4. Khan B. H., "Non-conventional energy resources", McGraw Hill Publications.</li> </ol>		
अनुशंसित डिजिटल प्लेटफॉर्म वेब लिंक		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://mnre.gov.in">https://mnre.gov.in</a> Ministry of New and Renewable Energy.</li> </ol>		
अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://nptel.ac.in/courses/121/106/121106014/">https://nptel.ac.in/courses/121/106/121106014/</a> By Prof. Prathap Haridoss , IIT Madras.</li> </ol>		
भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:		
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:		
अधिकतम अंक: 100		
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 25 विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक: 75		
आंतरिक मूल्यांकन:	क्लास टेस्ट	15
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	10
		कुल अंक :25
आकलन :	अनुभाग (अ): तीन अति लघु प्रश्न (प्रत्येक 50 शब्द)	03 x 03 = 09
विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग (ब): चार लघु प्रश्न (प्रत्येक 200शब्द)	04 x 09 = 36
समय- 02.00 घंटे	अनुभाग (स): दो दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 500 शब्द)	02 x 15 = 30
		कुल अंक 75
कोई टिप्पणी/सुझाव:		

*Julia*

<b>Part A - Introduction</b>			
<b>Program:</b> Certificate		<b>Class:</b> UG I Year	<b>Year:</b> 2021   <b>Session:</b> 2021-2022
<b>Subject:</b> Physics			
<b>1.</b>	<b>Course Code</b>	S1-PHYS2G	
<b>2.</b>	<b>Course Title</b>	<b>Non-Conventional Energy Sources</b>	
<b>3.</b>	<b>Course Type (Core/Elective/Generic Elective/Vocational/...)</b>	Core Elective	
<b>4.</b>	<b>Pre- requisite (If any)</b>	Open for all.	
<b>5.</b>	<b>Course Learning Outcomes (CLO)</b>	<p>At the end of the course student will be able to achieve</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A good understanding of various non-conventional energy resources.</li> <li>2. Knowledge about non- conventional energy harvesting technology.</li> <li>3. The knowledge about the availability of non-conventional energy resources in India.</li> <li>4. A good understanding of the solar energy and the appliances based on solar energy.</li> <li>5. A non-conventional energy harvesting technical skill that will be helpful for employment.</li> </ol>	
<b>6.</b>	<b>Credit Value</b>	<b>4</b>	
<b>7.</b>	<b>Total Marks</b>	Max. Marks: 25+75	Min. Passing Marks: 33

*Handwritten signature*

Part B - Content of the Course		
Total numbers of Lectures (in hours): 60		
Unit	Topics	Number of Lectures
I	<p><b>Introduction to non-conventional energy sources:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Classification of energy resources, Consumption trend of primary energy resources, Importance of non-conventional energy resources.</li> <li>2. Energy chain, Common form of energy, Limitations of non-conventional energy resources.</li> <li>3. Salient features of non-conventional energy resources, Environmental aspects of energy.</li> <li>4. World energy status, Energy scenario in India.</li> </ol> <p><b>Keywords/Tags:</b> Energy resources, Energy chain, Non-conventional energy.</p>	12
II	<p><b>Solar energy:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The sun as a source of energy, Solar radiation at the Earth's surface.</li> <li>2. Photothermal applications: Solar collectors, Solar drying, Solar cooker (box type), Solar distillation, Solar water heating systems, Solar thermo-mechanical system.</li> <li>3. Photovoltaic system: Photovoltaic principle, Basic photovoltaic system for power generation, Solar cells, types of solar cells, Concentrator cells, Sun-tracking systems, Limitations and environmental aspect of solar cells.</li> <li>4. Photovoltaic applications: Solar Cell Panels, Solar light, Solar pump, Solar power plants, Solar cell in transportation, Solar refrigeration and air conditioning.</li> </ol> <p><b>Keywords/Tags:</b> Solar radiation, Photothermal, Photovoltaic, Solar cells.</p>	12
III	<p><b>Biomass Energy:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biomass resources, Biomass conversion technology, Biogas generation.</li> <li>2. List of factors affecting bio-digestion, Working of biogas plant (with block diagram), Biogas from plant waste.</li> <li>3. Methods of obtaining energy from Biomass, Thermal gasification of biomass.</li> <li>4. Biomass energy programme in India, Biodiesel production from non-edible oil seeds.</li> </ol>	12

*Arshi*

	<b>Keywords/Tags:</b> Biogas, Biomass, Thermal gasification, Bio-digestion.	
<b>IV</b>	<p><b>Wind energy:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concept of Wind, Origin of winds, Wind climate, Wind profile, Limitations of extracted power from a wind turbine,</li> <li>2. Wind resource map and site identification, Land requirement.</li> <li>3. Wind turbine setting, Wind turbine aerodynamics, Wind turbine type: Upwind and downwind turbines, Blade count, Constant and variable speed wind turbines, Onshore and offshore wind turbines.</li> <li>4. Wind turbine rotor, Working of wind turbine, Drag principle, Lift principle.</li> <li>5. Effect of wind turbine on environment, Wind energy storage, Wind energy program in India.</li> </ol> <p><b>Keywords/Tags:</b> Wind climate, Wind energy, Wind turbine.</p>	<b>12</b>
<b>V</b>	<p><b>Geothermal and Ocean energy</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geothermal energy: Origin and distribution of geothermal energy, Types of geothermal resources, Analysis of geothermal resources.</li> <li>2. Exploration and development of geothermal energy,</li> <li>3. Advantages and disadvantages of geothermal energy, Possibilities and limitations.</li> <li>4. Ocean energy: Tidal energy - Origin and nature of tidal energy, Environmental impact, Energy and power in waves, Advantages and disadvantages of wave energy.</li> <li>5. Ocean Thermal Energy, Ocean Thermal conservation Technology (OTEC), Environmental impact.</li> </ol> <p><b>Keywords/Tags:</b> Geothermal energy, Ocean energy, Tidal energy, OTEC.</p>	<b>12</b>

*hulu*

### Part C-Learning Resources

#### Text Books, Reference Books, Other resources

##### Suggested Readings:

1. Rai G. D., "Non-conventional energy sources", Khanna Publishers, 4th edition.
2. Sukhatme S. P. and Nayak J. K., "Solar Energy: Principles of thermal collection and storage", Tata McGraw Hill Ltd., Second Edition.
3. Rai G. D., "Solar energy utilization", Khanna Publishers, 5th edition.
4. Khan B. H., "Non-conventional energy resources", McGraw Hill Publications.

##### Suggestive digital platforms web links

1. <https://mnre.gov.in> Ministry of New and Renewable Energy.

##### Suggested equivalent online courses:

1. <https://nptel.ac.in/courses/121/106/121106014/> By Prof. Prathap Haridoss, IIT Madras.

### Part D-Assessment and Evaluation

##### Suggested Continuous Evaluation Methods:

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 25marks University Exam (UE) 75 marks

<b>Internal Assessment :</b> Continuous Comprehensive Evaluation (CCE):25	Class Test Assignment/Presentation	15 10
<b>External Assessment :</b> University Exam Section: 75 Time : 02.00 Hours	<b>Section(A)</b> : Three Very Short Questions (50 Words Each) <b>Section (B)</b> : Four Short Questions (200 Words Each) <b>Section (C)</b> : Two Long Questions (500 Words Each)	03 x 03 = 09 04 x 09 = 36 02 x 15 = 30 Total 75

Any remarks/ suggestions: