कोटा विश्वविद्यालय, कोटा

UNIVERSITY OF KOTA, KOTA

पाठ्यक्रम रूपरेखा, प्रक्रीया एवं विवरण

Curriculum Framework, Syllabus, Scheme and Course Details

विज्ञान संकाय

Faculty of Science

विज्ञान स्नातक (बी.एससी.)

Bachelor of Science (B.Sc.)

भौतिक विज्ञान पाठ्यक्रम कोड : PHY9600P

Physics Programme Code: PHY9600P

तृतीय समेस्टर (जुलाई-दिसंबर, 2025)

चतुर्थ समेस्टर (जनवरी-जून 2026)

Third Semester (July-December, 2025)
Fourth Semester (January-June, 2026)

Edition: 2025

संस्करण : 2025

Programme code (पाठ्यक्रम कोड): PHY9600P

Type of Programme (पाठ्यक्रम का प्रकार): Regular/ Non-Collegiate (नियमित/स्वयंपाठी)

Title of Programme (पाठ्यक्रम का शीर्षक): B.Sc. (विज्ञान स्नातक)

Level of Programme (पाठ्यक्रम का स्तर): UG (स्नातक)

Medium of Instruction and Examination: English/ Hindi.
शिक्षण एवं परीक्षा का माध्यम: अंग्रेजी/हिंदी

Qualification Level of the Programme: NHEQF Level 5.0
पाठ्यक्रम का योग्यता स्तर: एनएचईक्यूएफ स्तर 5.0

Duration of the Programme: The B.Sc. [Bachelor of Science] program consists of three academic years separated into six semesters. Students who pass the first and second semester examinations have the option of graduating with a science certificate. Additionally, students have the choice to graduate with a diploma in science after completing the examinations for the third and fourth semesters. The student will receive a Bachelor of Science (B.Sc.) degree after successfully completing the three-year curriculum. The B.Sc. (Hons.-Physics) Four year scheme will be subjected to the University of Kota, Kota decision.

पाठ्यक्रम की अवधि: बी.एससी. विज्ञान स्नातक **पाठ्यक्रम** तीन शैक्षणिक वर्षों का होता है, जो छह सेमेस्टर में विभाजित होते हैं। पहले और दूसरे सेमेस्टर की परीक्षाएँ उत्तीर्ण करने वाले छात्रों के पास विज्ञान में प्रमाणपत्र के साथ स्नातक होने का विकल्प होता है। इसके अतिरिक्त, छात्रों के पास तीसरे और चौथे सेमेस्टर की परीक्षाएँ उत्तीर्ण करने के बाद विज्ञान में डिप्लोमा के साथ स्नातक होने का विकल्प भी होता है। तीन वर्षीय पाठ्यक्रम सफलतापूर्वक पूरा करने पर छात्र को विज्ञान स्नातक (बीएससी) की उपाधि प्राप्त होगी। बी.एस.सी. (ऑनर्स-भौतिकी) चारवर्षीय योजना कोटा विश्वविद्यालय, कोटा के निर्णय के अधीन होगी।

Objectives of the Programme: Science is concerned with the study of the universe from the smallest to the largest scale, why it is the way it is and how it works. Such knowledge is basic to scientific progress. Many of the conveniences of modern life are based very directly on the understanding provided by physics. Many techniques used in medical imaging are derived directly from physics instrumentation. Core and applied courses of theory as well as practical papers which are compulsory for all thestudents. This Bachelor of Science programme of university is a pioneering model in Indian science and education, imparting education in Physics while simultaneously encouraging a participation in research. This course shall provide the thorough knowledge of branches of Physics with extensive theoretical and experimental knowledgein major areas of Physics.

पाठ्यक्रम के उद्देश्य: विज्ञान, ब्रह्मांड के सूक्ष्मतम से लेकर सबसे बड़े पैमाने तक के अध्ययन से संबंधित है, यह क्यों है और कैसे कार्य करता है। यह ज्ञान वैज्ञानिक प्रगति का आधार है। आधुनिक जीवन की कई सुविधाएँ सीधे तौर पर भौतिकी द्वारा प्रदान की गई समझ पर आधारित हैं। चिकित्सा इमेजिंग में प्रयुक्त कई तकनीकें सीधे भौतिकी उपकरणों से ली गई हैं। सिद्धांत के मूल और

अनुप्रयुक्त पाठ्यक्रम और साथ ही व्यावहारिक शोध-पत्र, जो सभी छात्रों के लिए अनिवार्य हैं। विश्वविद्यालय का यह विज्ञान स्नातक कार्यक्रम भारतीय विज्ञान और शिक्षा में एक अग्रणी मॉडल है, जो भौतिकी में शिक्षा प्रदान करने के साथ-साथ अनुसंधान में भागीदारी को प्रोत्साहित करता है। यह पाठ्यक्रम भौतिकी के प्रमुख क्षेत्रों में व्यापक सैद्धांतिक और प्रायोगिक ज्ञान के साथ-साथ भौतिकी की शाखाओं का गहन ज्ञान प्रदान करेगा।

Programme Outcomes (POs): This Bachelor of Science programme of university is a pioneering model in Indian science and education, imparting education in Physics while simultaneously encouraging a participation in research. This course shall provide the thorough knowledge of branches of Physics with extensive theoretical and experimental knowledgein major areas of Physics.

पाठ्यक्रम परिणाम (POs): विश्वविद्यालय का यह विज्ञान स्नातक पाठ्यक्रम भारतीय विज्ञान और शिक्षा में एक अग्रणी मॉडल है, जो भौतिकी में शिक्षा प्रदान करने के साथ-साथ अनुसंधान में भागीदारी को प्रोत्साहित करता है। यह पाठ्यक्रम भौतिकी के प्रमुख क्षेत्रों में व्यापक सैद्धांतिक और प्रायोगिक ज्ञान के साथ-साथ भौतिकी की शाखाओं का गहन ज्ञान प्रदान करेगा।

Programme Specific Outcomes (PSOs): The programme will support the students to get the fundamentaland applied knowledge of various branches of Physics. The hands-on practical exposure will be enhanced to get the exposure with various aspects of the instruments and their uses. This course also emphasizes on the Communication & Presentation skills of the students in area of Physics.

पाठ्यक्रम-विशिष्ट परिणाम (PSO): यह पाठ्यक्रम छात्रों को भौतिकी की विभिन्न शाखाओं का मूलभूत और व्यावहारिक ज्ञान प्राप्त करने में सहायता करेगा। उपकरणों और उनके उपयोगों के विभिन्न पहलुओं से परिचित कराने के लिए व्यावहारिक अनुभव को बढ़ाया जाएगा। यह पाठ्यक्रम भौतिकी के क्षेत्र में छात्रों के संचार और प्रस्तुति कौशल पर भी ज़ोर देता है।

Structure of the Programme: The B.Sc. (Physics) consists of:

(i) Core and applied courses of theory as well as practical components which are compulsory for all students including Discipline Centric Core (DCC) and Discipline Specific Elective (DSE) nature.

(ii) The program contains different components of NEP-2020 namely Continuous Assessment and Grading System, End of Semester Evaluation, Semester Grade Point Average (SGPA), Cumulative Grade Point Average (CGPA), Laboratory work or Practical component, Academic Bank of Credits (ABC), Elective/optional components, practical focus, practical hands on training, ability enhancement components, etc.

पाठ्यक्रम की संरचना:

(i) सिद्धांत के मुख्य और अनुप्रयुक्त पाठ्यक्रम और साथ ही व्यावहारिक घटक जो सभी छात्रों के लिए अनिवार्य हैं, जिनमें डीसीसी और डीएसई प्रकृति शामिल हैं।

(ii) पाठ्यक्रम में एनईपी-2020 के विभिन्न घटक शामिल हैं, जैसे सतत मूल्यांकन और ग्रेडिंग प्रणाली, सेमेस्टर के अंत में मूल्यांकन, सेमेस्टर ग्रेड प्वाइंट औसत (एसजीपीए), संचयी ग्रेड प्वाइंट औसत (सीजीपीए), प्रयोगशाला कार्य या व्यावहारिक घटक, अकादमिक बैंक ऑफ क्रेडिट (एबीसी), वैकल्पिक/वैकल्पिक घटक, व्यावहारिक फोकस, व्यावहारिक प्रशिक्षण, क्षमता वृद्धि घटक, आदि।

Structure with Distribution of Marks and Credits
अंकों और क्रेडिट के वितरण के साथ संरचना

B.Sc. (Physics) Semester III
विज्ञान स्नातक (भौतिक विज्ञान) समेस्टर - तृतीय

Course code	Course Type	Course Nomenclature	Duration of End Sem. Exam	Teaching Hrs per Week & Credit			Distribution of Marks			Min. Pass Marks	
				L	P	C	Conti. Assess.	End Sem. Assess.	Total	**Conti. Assess.**	End Sem. Assess.
PHY301T	DCC	Thermal and Statistical Physics	3 Hrs	4	--	4	30	70	100	12	28
PHY302P	DCC	Physics Practical-III	6 Hrs	--	4	2	--	50	50	--	25
Third Semester Total				**4**	**4**	**6**	**30**	**120**	**150**	**--**	

B.Sc. (Physics) Semester IV
विज्ञान स्नातक (भौतिक विज्ञान) समेस्टर - चतुर्थ

Course code	Course Type	Course Nomenclature	Duration of End Sem. Exam	Teaching Hrs per Week & Credit			Distribution of Marks			Min. Pass Marks	
				L	P	C	Conti. Assess.	End Sem. Assess.	Total	**Conti. Assess.**	End Sem. Assess.
PHY401T	DCC	Electronics	3 Hrs	4	--	4	30	70	100	12	28
PHY402P	DCC	Physics Practical IV	6 Hrs	--	4	2	--	50	50	--	25
Fourth Semester Total				**4**	**4**	**6**	**30**	**120**	**150**	**--**	
Third and Fourth Semester (Second Year) Total				**8**	**8**	**12**	**60**	**240**	**300**		
Option for exit with Diploma in Science (80 Credit Score)											

B.Sc. (Physics) Semester V
विज्ञान स्नातक (भौतिक विज्ञान) समेस्टर - पंचम

Course code	Course Type	Course Nomenclature	Duration of End Sem. Exam	Teaching Hrs per Week & Credit			Distribution of Marks			Min. Pass Marks	
				L	P	C	Conti. Assess.	End Sem. Assess.	Total	**Conti. Assess.**	End Sem. Assess.
PHY501T (Elective)	DSE	**A.** Elementary Quantum Mechanics and Spectroscopy	3 Hrs	4	--	4	30	70	100	12	28
	DSE	**B.** Nuclear and Particle	3 Hrs	4	--	4	30	70	100	12	28

		Physics									
	DSE	**C.** Optics	3 Hrs	4	--	4	30	70	100	12	28
PHY502P	DCC	Physics Practical-V	6 Hrs	--	4	2	--	50	50	--	25
Fifth Semester Total				**4**	**4**	**6**	**30**	**120**	**150**	**--**	

B.Sc. (Physics) Semester VI

विज्ञान स्नातक (भौतिक विज्ञान) समेस्टर - षष्ठम

Course code	**Course Type**	**Course Nomenclature**	**Duration of End Sem. Exam**	**Teaching Hrs per Week & Credit**			**Distribution of Marks**			**Min. Pass Marks**	
				L	**P**	**C**	Conti. Assess.	End Sem. Assess.	Total	**Conti. Assess.**	End Sem. Assess.
PHY601T (Elective)	DSE	**A.** Mathematical Physics	3 Hrs	4	--	4	30	70	100	12	28
	DSE	**B.** Solid State Physics	3 Hrs	4	--	4	30	70	100	12	28
	DSE	**C.** Basic Instrumentation Techniques	3 Hrs	4	--	4	30	70	100	12	28
PHY602P	DCC	Physics Practical IV	6 Hrs	--	4	2	--	50	50	--	25
Sixth Semester Total				**4**	**4**	**6**	**30**	**120**	**150**	**--**	
Fifth and Sixth Semester (Third Year) Total				**8**	**8**	**12**	**60**	**240**	**300**		
Option for exit with B.Sc. degree (120 Credit Score)											

Note: If the student wishes to exit after four semester (with diploma) course, he/she needs to undertake a 4-credit exit course of SEC category from any approved platform like SWAYAM, MOOC, NPTEL etc. to get the certificate and diploma, respectively.

नोट: यदि छात्र चार सेमेस्टर (डिप्लोमा के साथ) पाठ्यक्रम के बाद बाहर निकलना चाहता है, तो उसे क्रमशः प्रमाण पत्र और डिप्लोमा प्राप्त करने के लिए SWAYAM, MOOC, NPTEL आदि जैसे किसी भी अनुमोदित प्लेटफॉर्म से SEC श्रेणी का 4-क्रेडिट निकास पाठ्यक्रम करना होगा।

Teaching Methodologies: The classroom teaching would be through conventional lectures or information and communication technologies (ICT). The lecture would be such that the student should participate actively in the discussion. Student seminars would be conducted and scientific discussions would be arranged to improve their communicative skills and subjective knowledge. In the laboratory, instructions would be given for the experiments followed by demonstration and finally the students have to do the experiments individually.

शिक्षण पद्धतियाँ: कक्षा शिक्षण पारंपरिक व्याख्यानों या सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) के माध्यम से होगा। व्याख्यान इस प्रकार होगा कि छात्र चर्चा में सक्रिय रूप से भाग ले सकें। छात्रों के लिए संगोष्ठियाँ आयोजित की जाएँगी और उनके संचार कौशल और व्यक्तिपरक ज्ञान को बेहतर बनाने के लिए वैज्ञानिक चर्चाएँ आयोजित की जाएँगी। प्रयोगशाला में, प्रयोगों के निर्देश दिए जाएँगे, फिर प्रदर्शन किया जाएगा और अंत में छात्रों को व्यक्तिगत रूप से प्रयोग करने होंगे।

Attendance: Every teaching faculty handling a course shall be responsible for the maintenance of attendance Register for candidates who have registered for the course. Each student should earn 75% attendance in the courses of a particular semester failing which he or she will not be permitted to appear in the End-Semester Examinations. The attendance will be monitored by the concern Head of the Department/Principal of College or any competent authorities, as applicable. However, it shall be open to the authorities to grant exemption to a candidate who has failed to obtain the prescribed attendance for valid reasons as [per their norms.

उपस्थिति: पाठ्यक्रम संचालित करने वाला प्रत्येक शिक्षक, उस पाठ्यक्रम के लिए पंजीकृत अभ्यर्थियों की उपस्थिति पंजिका के रखरखाव के लिए उत्तरदायी होगा। प्रत्येक छात्र को किसी विशेष समेस्टर के पाठ्यक्रमों में 75% उपस्थिति दर्ज करनी होगी, अन्यथा उसे अंतिम समेस्टर परीक्षाओं में बैठने की अनुमति नहीं दी जाएगी। उपस्थिति की निगरानी संबंधित विभागाध्यक्ष/कॉलेज के प्राचार्य या किसी सक्षम प्राधिकारी द्वारा की जाएगी, जैसा भी लागू हो। हालाँकि, प्राधिकारी अपने मानदंडों के अनुसार, वैध कारणों से निर्धारित उपस्थिति दर्ज न कर पाने वाले अभ्यर्थी को छूट दे सकते हैं।

Maximum Marks: Maximum marks of a theory and practical paper shall be decided on the basis of their contact hours/credit per week. One teaching hourper week shall equal to one credit and carry 25 maximum marks and therefore, four teaching hours per paper per week shall carry 100 maximum marks for each theory paper/course. Each four contact hours per week for laboratory or practical work shall be equal to two credits per week and carry 50 maximum marks.

अधिकतम अंक: किसी सैद्धांतिक और प्रायोगिक पेपर के अधिकतम अंक उनके प्रति सप्ताह संपर्क घंटों/क्रेडिट के आधार पर तय किए जाएँगे। प्रति सप्ताह एक शिक्षण घंटा एक क्रेडिट के बराबर होगा और अधिकतम 25 अंक का होगा। इसलिए, प्रति सप्ताह प्रति पेपर चार शिक्षण घंटों के लिए प्रत्येक सैद्धांतिक पाठ्यक्रम के लिए अधिकतम 100 अंक होंगे। प्रयोगशाला या प्रायोगिक कार्य के लिए प्रति सप्ताह प्रत्येक चार संपर्क घंटे प्रति सप्ताह दो क्रेडिट के बराबर होंगे और अधिकतम 50 अंक के होंगे।

Scheme of Examinations: The examination shall be divided into two parts in which first part is internal assessment and second part is semester assessment or external assessment. The schemes for the internal and external examinations shall be as under:

परीक्षा योजना: परीक्षा दो भागों में विभाजित होगी, जिसमें पहला भाग आंतरिक मूल्यांकन और दूसरा भाग सेमेस्टर मूल्यांकन या बाह्य मूल्यांकन होगा। आंतरिक और बाह्य परीक्षाओं की योजनाएँ इस प्रकार होंगी:

a) The assessment of the student for theory paper shall be divided into two parts in which first part is internal assessment (30% of maximum marks) and second part is semester assessment or external assessment (70% of maximum marks). For practical papers there will be only one external assessment (100% of maximum marks).
   सैद्धांतिक पेपर के लिए छात्र का मूल्यांकन दो भागों में विभाजित होगा, जिसमें पहला भाग आंतरिक मूल्यांकन (अधिकतम अंकों का *30%)* और दूसरा भाग समेस्टर मूल्यांकन या बाह्य मूल्यांकन (अधिकतम अंकों का *70%)* होगा। प्रायोगिक पेपर के लिए केवल एक बाह्य मूल्यांकन (अधिकतम अंकों का *100%)* होगा।
b) The internal assessment for each theory course shall be taken by the teacher concerned in the Department during each semester. There will be two components of internal assessment; one by test having 2/3 weightage (20 marks) and another by

seminar / assignment / presentation / quiz / group discussion / viva-voce/ small projects/ scientific model/poster preparation/ Innovative Ideas/ Skill based demonstration/ Industry oriented work / Field visits etc. of 1/3 weightage (10 marks), for theory papers in each semester. Internal assessment test shall be of one hour duration for each paper and shall be taken according to academic calendar notified by the University / Departments. There will be no internal examination in the practical paper.

प्रत्येक सेमेस्टर के दौरान, प्रत्येक सैद्धांतिक पाठ्यक्रम का आंतरिक मूल्यांकन विभाग के संबंधित शिक्षक द्वारा किया जाएगा। आंतरिक मूल्यांकन के दो घटक होंगे: एक, **2/3** भार (**20** अंक) वाली परीक्षा और दूसरा, प्रत्येक समेस्टर में सैद्धांतिक पेपरों के लिए **1/3** भार (**10** अंक) वाला सेमिनार/असाइनमेंट/प्रस्तुति/प्रश्नोत्तरी/समूह चर्चा/मौखिक परीक्षा/लघु परियोजनाएँ/वैज्ञानिक मॉडल/पोस्टर निर्माण/नवप्रवर्तन विचार/कौशल आधारित प्रदर्शन/उद्योग-उन्मुख कार्य/क्षेत्र भ्रमण आदि। प्रत्येक पेपर के लिए आंतरिक मूल्यांकन परीक्षा एक घंटे की अवधि की होगी और विश्वविद्यालय/विभागों द्वारा अधिसूचित शैक्षणिक कैलेंडर के अनुसार ली जाएगी। प्रायोगिक पेपर में कोई आंतरिक परीक्षा नहीं होगी।

c) A student who remains absent (defaulter) or fails or wants to improve the marks in the internal assessment may be permitted to appear in the desired paper(s) (only one time) in the same semester with the permission of the concerned Head of the Department. A defaulter / improvement fee of Rupees 250/- per paper shall be charged from such candidates. Duly forwarded application of such candidates by the teacher concerned shall be submitted to HOD who may permit the candidate to appear in the internal assessment after depositing the defaulter/ improvement fee. A record of such candidates shall be kept in the Department.

जो छात्र अनुपस्थित (डिफॉल्टर) रहता है, अनुत्तीर्ण होता है या आंतरिक मूल्यांकन में अंक सुधारना चाहता है, उसे संबंधित विभागाध्यक्ष की अनुमति से उसी समेस्टर में वांछित पेपर (केवल एक बार) में बैठने की अनुमति दी जा सकती है। ऐसे छात्रों से प्रति पेपर **250** रुपये का डिफॉल्टर/सुधार शुल्क लिया जाएगा। संबंधित शिक्षक द्वारा ऐसे छात्रों का विधिवत अग्रेषित आवेदन विभागाध्यक्ष को प्रस्तुत किया जाएगा, जो डिफॉल्टर/सुधार शुल्क जमा करने के बाद छात्र को आंतरिक मूल्यांकन में बैठने की अनुमति दे सकते हैं। ऐसे छात्रों का रिकॉर्ड विभाग में रखा जाएगा।

d) The external assessment shall be of three hours duration for each theory paper and six hours duration for practical paper. The practical examination shall be taken by the panel of at least one external and one internal examiner at the end of each semester.

बाह्य मूल्यांकन प्रत्येक सैद्धांतिक प्रश्नपत्र के लिए तीन घंटे और प्रायोगिक प्रश्नपत्र के लिए छह घंटे की अवधि का होगा। प्रायोगिक परीक्षा प्रत्येक समेस्टर के अंत में कम से कम एक बाह्य और एक आंतरिक परीक्षक के पैनल द्वारा ली जाएगी।

e) **Also proposed to include the one hour of practical is equivalent to one hour teaching workload of the faculty member (i.e. practical load of faculty members will not be multiplied by ¾ factor, as it was used to be).**

इसमें यह भी प्रस्ताव किया गया है कि एक घंटे का प्रायोगिक कार्य संकाय सदस्य के एक घंटे के शिक्षण कार्यभार के बराबर होगा (अर्थात संकाय सदस्यों के प्रायोगिक कार्य के भार को ¾ कारक से गुणा नहीं किया जाएगा, जैसा कि पहले होता था)।

f) The syllabus for each theory paper is divided into five independent units and each theory question paper will have the format as mentioned below:
प्रत्येक सिद्धांत पत्र के पाठ्यक्रम को पांच स्वतंत्र इकाइयों में विभाजित किया गया है और प्रत्येक सिद्धांत प्रश्न पत्र का प्रारूप नीचे उल्लिखित होगा:

Section A: Compulsory Part-There will be ten short answer type questions covering all units but not more than two questions from each unit.
खंड अ: अनिवार्य भाग- इसमें सभी इकाइयों को शामिल करने वाले दस लघु उत्तरीय प्रश्न होंगे, लेकिन प्रत्येक इकाई से दो से अधिक प्रश्न नहीं होंगे।
Section B: Long answer type questions covering all units but not more than two questions from each unit, descriptive type. Students have to attempt 5 questions in Section B, taking one from each unit. Paper setter shall be instructed to design question paper covering from all five units.
खंड ब: सभी इकाइयों को शामिल करने वाले दीर्घ उत्तरीय प्रश्न, लेकिन प्रत्येक इकाई से अधिकतम दो प्रश्न, वर्णनात्मक प्रकार के। छात्रों को खंड ब में प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न लेकर पाँच प्रश्न हल करने होंगे। प्रश्न-पत्र तैयार करने वाले को सभी पाँच इकाइयों को शामिल करने वाले प्रश्न-पत्र तैयार करने का निर्देश दिया जाएगा।

The pattern of question paper of internal and external shall be as follows:
आंतरिक एवं बाह्य प्रश्नपत्र का पैटर्न निम्नानुसार होगा:
(A) Continuous or Internal Assessment-30% weightage of Maximum Marks
सतत या आंतरिक मूल्यांकन- अधिकतम अंकों का 30% भार
The internal assessment for each theory paper shall be taken by the teacher concerned in the Department during each semester as,
प्रत्येक सेमेस्टर के दौरान प्रत्येक सिद्धांत पेपर के लिए आंतरिक मूल्यांकन विभाग में संबंधित शिक्षक द्वारा लिया जाएगा,

<table>
<tr><td colspan="3">Continuous Assessment Weightage (सतत मूल्यांकन भार)</td><td>External Assessment Weightage (बाह्य मूल्यांकन भार)</td><td rowspan="3">Total Marks (Total credits) कुल अंक (कुल क्रेडिट)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Regular Students (नियमित छात्र)</td><td rowspan="2">Total (कुल)</td><td rowspan="2">Paper based External Evaluation (End term examination) पेपर आधारित बाह्य मूल्यांकन (अंतिम सत्र परीक्षा)</td></tr>
<tr><td>Mid-Term (मध्यावधि परीक्षा)</td><td>Seminar / assignment / presentation / quiz / group discussion / viva-voce/ small projects/ scientific model/poster preparation/ Innovative Ideas/ Skill based demonstration / Industry oriented work / Field visits etc.
सेमिनार / असाइनमेंट / प्रस्तुति / प्रश्नोत्तरी / समूह चर्चा / मौखिक परीक्षा / लघु परियोजनाएं / वैज्ञानिक मॉडल / पोस्टर तैयारी / अभिनव विचार / कौशल आधारित प्रदर्शन / उद्योग उन्मुख कार्य / क्षेत्र दौरे आदि।</td></tr>
<tr><td>20</td><td>10</td><td>30</td><td>70</td><td>100 (04)</td></tr>
</table>

(B) Semester or External Assessment-70% weightage of Max. Marks

सेमेस्टर या बाह्य मूल्यांकन- अधिकतम अंकों का 70% भार

Semester or External Assessment:

सेमेस्टर या बाह्य मूल्यांकन:

समय 3 घण्टे पूर्णांक :70

नोट: इस प्रश्न पत्र में 02 खण्ड निम्न प्रकार होंगें :

खण्ड अ : इस खण्ड में एक अनिवार्य प्रश्न जिसमें प्रत्येक इकाई से 02 लघु प्रश्न लेते हुए कुल 10 लघु प्रश्न होंगे। कुल अंक:20

खण्ड ब : इस खण्ड में प्रत्येक इकाई से 02 प्रश्न लेते हुए कुल 10 प्रश्न होंगे।प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए कुल 05 प्रश्नों के उत्तर देने होंगे। कुल अंक:50

SECTION-A (खण्ड अ) **: 10x2=20**

Q. No. (प्रश्न क्र.). **1**

(i) ……………………………………………………………… **2 Mark**
(ii) ……………………………………………………………… **2 Mark**
(iii) ……………………………………………………………… **2 Mark**
(iv)……………………………………………………………… **2 Mark**
(v)……………………………………………………………… **2 Mark**
(vi)……………………………………………………………… **2 Mark**
(vii)……………………………………………………………… **2 Mark**
(viii)……………………………………………………………… **2 Mark**
(ix)……………………………………………………………… **2 Mark**
(x)……………………………………………………………… **2 Mark**

SECTION-B (खण्ड ब)**: 5x 10 =50**

Unit-1 (इकाई-1)

Q. No. 2. . ………………………………………………………

Or/अथवा

………………………………………………………………

10 Marks

Unit-2 (इकाई-2)

Q. No. 3. ………………………………………………………

Or

………………………………………………………………

10 Marks

Unit-3 (इकाई-3)

Q. No. 4. ………………………………………………………

Or

………………………………………………………………

10 Marks

Unit-4 (इकाई-4)

Q. No. 5. ………………………………………………………

Or

………………………………………………………………

10 Marks

Unit-5 (इकाई-5)

Q. No. 6. ……………………………………………………………...........

Or

……………………………………………………………...............

10 Marks

(c) Distribution of Marks for Practical Examinations:

प्रायोगिक परीक्षाओं के लिए अंकों का वितरण

Duration of Exam: 06 Hours **Maximum Marks: 50**

परीक्षा की अवधि: 06 घंटे अधिकतम अंक: 50

S.No. (क्र.स.)	Name of Exercise (कार्य का प्रकार)	Marks (अंक)
1.	Exercise (प्रयोग)	30
2.	Viva-voce (मौखिक)	10
3.	Practical Record (प्रायोगिक रिकॉर्ड)	10
	Total Marks (कुल अंक)	**50**

Rules regarding determination of results:

परिणामों के निर्धारण से संबंधित नियम:

1. To Pass in a subject, a candidate is required to obtam at least 40% marks in internal and external examinatuns separately.
2. All Candidates will be automatically promoted from odd semester to even semester i.e. Sem. I to Sem. II, Sem. III to Sem. IV and Sem. V to Sem. VI irrespectively of their result as applicable.
3. Eligibility to promote from even Sem. to odd Sem. i.e. Sem. II to Sem. III and Sem. IV to Sem. V will be decided as per the results of both semesters taken together. For example, for Sem. III, results of Sem. I and Sem. II and for Sem. V, results of Sem. III and Sem. IV will be considered.
4. (a) A candidate who has failed in 1 yr. (1 & 11 Sem. together) but has passed minimum 50% of Credits is eligible to promote to Sem. III.

(b) A candidate who has failed in II yr. (III & IV Sem together) but has passed minimum 50% of Credits is eligible to promote to Sem. V.

5. If a student secures all prescribed Credits in first/second year, he/she will be promated with the remarks "PASS" in the respective year..
6. If a student secures minimum (50% of total credits) in the current year, he/she will be promoted with the remarks BACK PROMOTED" to next year.
7. Otherwise, the student will be "EX-STUDENT or N.C. as the case may be with the remark "FAIL".
8. If a candidate fails to clear any course(s) /paper(s) in odd/even semester in the first attempt, he/she is allowed to clear the back paper(s) in two more consecutive attempts in odd/even semester only (total maximum attempts allowed three)
9. The maximum duration of 3 year course/programme shall be of 5 years.
10. (a) In case of fail/due in theory papers, internal marks will be carry forwarded. (b) In case of fail/due in internal examination, the student needs to appear in intermal and external examinations both in next attempt.
11. Candidate desiring scrutiny of the result and/or revaluation of their answer-books should apply as per prescribed procedure.

12. In case of any mistake being detected during the preparation of the marks sheet or brought to notice afterwards, the University will be fully empowered to correct the same. (Ord. 169H).
13. (*)Star shown against paper/subject denotes fail in that paper/subject
14.(#) Hash shown against paper/subject denotes marks after Ravaluation
15. Other Rules and Regulation related to examination shall be applicable as per the concerned Programme/Syllabus.
16. Students have to appear in only those subject(s)/paper in which he/she is failed even as a Ex-Student
17. GRADING AND PASSING RULES UNDER CHOICE BASED CREDIT SYSTEM (CBCS).

Letter Grade	Grade Points	Description	Range of Marks (%)
O	10	Outstanding	90-100
A+	9	Excellent	80-89,99
A	8	Very Good	70-79.99
B+	7	Good	60-69.99
B	6	Above Average	50-59.99
C	5	Average	45-49.99
P	4	Below Average/Pass	40-44.99
F	0	Fail	0-39.99
U	0	Unfair Means	--
W	0	Withdrawn	--
Ab	0	Absent	Absent

18. The calculation SGPA and CGPA will be calculated on the credit weighted average of the grade points obtained with letter grades countable in CGPA based on EoSE only.

$$SGPA = \frac{\sum_{i=1}^{n} C_i P_i}{\sum_{i=1}^{n} C_i}$$ Where C_i : Number of credits earned of the course in a semester; P_i: Grade point

earned by the student in the course.

CREDIT POINT : EARNED CREDIT x GRADE POINT

CGPA = SGPA $\sum_{i=1}^{n} C_i P_i / \sum_{i=1}^{n} C_i$ (of ALL Semesters for Cummulative Grade.

NOTE: For more details, please see the rules as prescribed by Examination Department of the University of Kota, Kota.

नोट: अधिक जानकारी के लिए कृपया कोटा विश्वविद्यालय, कोटा के परीक्षा विभाग द्वारा निर्धारित नियम देखें।

विज्ञान स्नातक सेमेस्टर - तृतीय

(भौतिक विज्ञान)

B.Sc. Semester – III

(Physics)

Course code (पाठ्यक्रम कोड): PHY301T

Course Title (पाठ्यक्रम शीर्षक) : Thermal and Statistical Physics
(ऊष्मीय एवं सांख्यिकीय भौतिकी)

Credit of Course (पाठ्यक्रम का क्रेडिट) : 4

Type of Course (पाठ्यक्रम का प्रकार): Discipline Centric Core (DCC)

Qualification Level of the Course: NHEQF Level 5.0

Course Objective: This course will help the students in getting the fundamental and applied thermal and statistical physics knowledge. The student will be capable of applying his/her knowledge in different branches of physics like quantum mechanics, condensed matter physics, etc.

पाठ्यक्रम का उद्देश्य: यह पाठ्यक्रम छात्रों को मौलिक और अनुप्रयुक्त उष्मीय एवं सांख्यकी भौतिक विज्ञान का ज्ञान प्राप्त करने में मदद करेगा। छात्र अपने ज्ञान को भौतिकी की विभिन्न शाखाओं जैसे क्वांटम यांत्रिकी, संघनित पदार्थ भौतिकी आदि में लागू करने में सक्षम होंगे।

Course Outcomes:

1. Ability to understand the basic concepts of thermodynamic such as temperature, pressure, system, properties, process, state, cycles and equilibrium.
2. Ability to identify the properties of substances on property diagrams and obtain the data from property tables.
3. Ability to define energy transfer through mass, heat and work for closed and control volume systems. Ability to apply the first Law of Thermodynamics on closed and control volume systems.
4. Ability to apply Second Law of Thermodynamics and entropy concepts in analyzing the thermal efficiencies of heat engines such as Carnot and Rankine cycles and the coefficients of performance for refrigerators.

शिक्षण पाठ्यक्रम के परिणाम:

1. ऊष्मागतिकी की मूल अवधारणाओं जैसे तापमान, दाब, प्रणाली, गुण, प्रक्रिया, अवस्था, चक्र और संतुलन को समझने की क्षमता।
2. गुण आरेखों पर पदार्थों के गुणों की पहचान करने और गुण सारणी से आँकड़े प्राप्त करने की क्षमता।

3. बंद और नियंत्रित आयतन प्रणालियों के लिए द्रव्यमान, ऊष्मा और कार्य के माध्यम से ऊर्जा स्थानांतरण को परिभाषित करने की क्षमता। बंद और नियंत्रित आयतन प्रणालियों पर ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम को लागू करने की क्षमता।
4. कार्नोट और रैंकिन चक्रों जैसे ऊष्मा इंजनों की ऊष्मीय दक्षताओं और रेफ्रिजरेटरों के निष्पादन गुणांकों के विश्लेषण में ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम और एन्ट्रॉपी अवधारणाओं को लागू करने की क्षमता।

Lecture: Sixty Lectures including diagnostic and formative assessments during lecture hours.
व्याख्यान: व्याख्यान समय के दौरान निदानात्मक और रचनात्मक मूल्यांकन सहित साठ व्याख्यान।

Course Syllabus (पाठ्यक्रम विवरण)

Unit-I

General Thermodynamical interactions, Dependence of the number of states of external parameters, General relations in equilibrium, equilibrium conditions, infinitesimal quasistatic process, Entropy of an ideal gas, Equilibrium of an isolated system, Equilibrium of a system in contact with reservoir (Gibb's free energy), equilibrium between phases, Clausius-Clapeyron equation, Triple point,Vapour in equilibrium with liquid or solid, equilibrium conditions for a system of fixed volume in contact with heat reservoir (Helmholtz free energy), Equilibrium between phases and condition of chemical equilibrium and equilibrium condition for a system at constant pressure in contact with a heat reservoir (Enthalpy), Maxwell's relations.

Unit-II

Thermal interactions of macroscopic Systems, system in contact with a heat reservoir, first law of thermodynamics and infinitesimal general interaction, Concept of temperature and quantitative idea of temperature scale (thermodynamical parameter), Distribution of energy, second law of thermodynamics, Claussius and Kelvin's statements, partition function (Z), mean energy of an ideal gas and mean pressure, Heat engine and efficiency of the engine, Carnots cycle, thermodynamical scale as an absolute scale.

Unit-III

Production of Low Temperatures and Application, Joule Thomson expansion and J.T.coefficients for ideal as well as Van-der Waal's gas, Temperature inversions, Regenerative cooling, cooling by adiabatic expansion and demagnetization, Liquid He, He – I and He-II, superfluidity, quest for absolute zero, Nernst heat theorem.

Unit-IV

Classical Statistics, Maxwell Boltzman Statistics, Phase space, micro and macro states, Thermodynamic probability, Entropy and probability, Partition function (Z), The monatomic ideal gas, The principle of equipartition of energy, most probable, average and rms velocity, Specific heat capacity of diatomic gas, Specific heat capacity of solids.
The Distribution of Molecular Velocities, the energy distribution, Transport phenomenon. mean free path, coefficients of viscosity, thermal conductivity, diffusion.

Unit-V

Quantum Statistics, Black body radiation and failures of classical statistics, Postulates of quantum statistics, Indistinguishability, Wave function and exchange degeneracy, Priori probability, Bose-Einstein's Statistics, Planck's distribution law, Fermi-Dirac statistics, completely degenerate system, Bose-Einstein condensation, Thermionic Emission, specific heat anomaly of metals, contact potential, Ortho and Para hydrogen.

इकाई– I

व्यापक उष्मागतिक अन्योन्य क्रियायें, अवस्थाओं की संख्या की बाहय प्राचलों पर निर्भरता, साम्यावस्था में व्यापक सम्बन्ध, साम्यवस्था प्रतिबन्ध ,अनन्त सूक्ष्म स्थैतिककल्प प्रक्रम, आदर्श गैस की एंट्रोपी, विलगित निकाय के साम्यवस्था प्रतिबन्ध, उष्मा भण्डार के सम्पर्क में निकाय की साम्यवस्था) गिब्स मुक्त उर्जा(, प्रावस्थाओं में संतुलन, क्लासियस- क्लेपरान समीकरण, त्रिक बिन्दु, द्रव या ठोस के साथ संतुलन में वाष्प, उष्मा भण्डार के सम्पर्क में नियत आयतन वाले निकाय के लिए सन्तुलन प्रतिबन्ध) हेल्महोल्टज् मुक्त उर्जा(, प्रावस्थाओं के मध्य संतुलन और रासायनिक साम्यवस्था प्रतिबन्ध, उष्मा भण्डार के सम्पर्क में नियत दाब वाले निकाय के लिए साम्यवस्था प्रतिबन्ध) एन्थेल्पी(, मैक्सवैल सम्बन्ध।

इकाई – II

स्थूल निकायों में अन्योन्य क्रियायें,उष्मा भण्डार के संपर्क में निकाय ,उष्मागतिकी का प्रथम नियम और अनंतसूक्ष्म व्यापक अन्योन्य क्रिया, ताप की अभिधारणा और ताप पैमाने का परिमाणात्मकधारणा)उष्मागतिक प्राचल,(ऊर्जा का वितरण,उष्मागतिकी का दूसरा नियम,क्लासियस तथा केल्विन कथन ,संवितरण फलन) Z),आदर्श गैस की माध्य उर्जा और माध्य दाब ,उष्मा इंजन व उष्मा इंजन की दक्षता, कार्नो चक्र, उष्मागतिकीय पैमाना परम पैमाने के रूप में।

इकाई – III

न्यून ताप का उत्पादन एवं अनुप्रयोग,जूल थामसन प्रसार तथा आदर्श एवं वाण्डरवाल गैसों के लिए जूल थामसन गुणांक, संरन्ध डॉट प्रयोग, ताप व्युत्क्रमण, पुनर्निवेशी शीतलन, रूद्धोष्म प्रसार एवं रूद्धोष्म विचुम्बकन के द्वारा शीतलन, द्रव हीलियम,He-I और He-II, अतितरलता, परम शून्य ताप की खोज, नर्न्स्ट उष्मा प्रमेय।

इकाई – IV

चिरसम्मत सांख्यिकी, मैक्सवेल बोल्टजमान सांख्यिकी, कला आकाश, सूक्ष्म एवं स्थूल अवस्थाए ,उष्मागतिक प्रायिकता, एंट्रोपी और प्रायिकता ,संवितरण फलन (Z) ,एक परमाणुक आदर्श गैस, ऊर्जा के समविभाजन का सिद्धान्त,सर्वाधिक प्रायिक, औसत एवं वर्ग माध्य मूल वेग, द्विपरमाणुक गैस की विशिष्ठ उष्माधारिता, ठोसों की विशिष्ठ उष्माधारिता ,आणविक वेगों का वितरण, ऊर्जा वितरण, अभिगमन परिघटनाएं, माध्य मुक्त पथ, श्यानता गुणांक, उष्मा चालन गुणांक, विसरण गुणांक ।

इकाई – V

क्वांटम सांख्यिकी ,कृष्णिका विकिरण एवं चिरसम्मत सांख्यिकी की असफलताएं ,क्वांटम सांख्यिकी के अभिग्रहीत, अविभेद्यता, तरंग फलन एवं विनिमय अपभ्रष्टता, पूर्व प्रायिकता, बोस-आइन्सटीन सांख्यिकी, प्लांक वितरण नियम, फर्मी-डिराक सांख्यिकी ,पूर्ण अपभ्रष्ट निकाय ,बोस-आइन्सटीन संघनन, तापायनिक उत्सर्जन, धातुओं की विशिष्ट उष्मा में विसंगति, सम्पर्क विभव,आर्थो व पैरा हाइड्रोजन ।

Text/Reference Books:

1. Heat and Thermodynamics, M.W. Zemansky, Richard Dittman, 1981, McGraw-Hill.

2. A Treatise on Heat, Meghnad Saha, and B.N.Srivastava, 1958, Indian Press
3. Thermal Physics, S. Garg, R. Bansal and Ghosh, 2nd Edition, 1993, Tata McGraw-Hill
4. Modern Thermodynamics with Statistical Mechanics, Carl S. Helrich, 2009, Springer.
5. Thermodynamics, Kinetic Theory & Statistical Thermodynamics, Sears & Salinger. 1988, Narosa.
6. Concepts in Thermal Physics, S.J. Blundell and K.M. Blundell, 2nd Ed., 2012, Oxford University Press.
7. Thermal Physics, A. Kumar and S.P. Taneja, 2014, R. Chand Publications.
8. Statistical Mechanics, R.K. Pathria, Butterworth Heinemann: 2nd Ed., 1996, Oxford University Press.
9. Statistical Physics, Berkeley Physics Course, F. Reif, 2008, Tata McGraw-Hill
10. Statistical and Thermal Physics, S. Lokanathan and R.S. Gambhir. 1991, Prentice Hall
11. An Introduction to Statistical Mechanics & Thermodynamics, R.H. Swendsen, 2012, Oxford Univ. Press

E-resources:

1. MIT Open Course Ware (OCW): MIT's platform offers free and open access to course materials. Their *Statistical Mechanics of Particles* course (8.333) includes video lectures, lecture notes, and assignments from a graduate-level class, covering thermodynamics and statistical mechanics.

2. Stanford University: The Theoretical Minimum: Theoretical physicist Leonard Susskind offers a series of lectures on statistical mechanics. These are available for free on YouTube and are highly recommended for gaining conceptual understanding.

3. NPTEL: India's National Programme on Technology Enhanced Learning provides several online courses on thermodynamics and statistical mechanics. Some focus on fundamentals for beginners, while others address advanced topics and applications for engineers.

4. Coursera: The *Statistical Mechanics: Algorithms and Computations* course from École Normale Supérieure de Lyon provides lecture videos, readings, and quizzes.

Course code (पाठ्यक्रम कोड): PHY302P

Course Title (पाठ्यक्रम शीर्षक): Physics Practical-III (भौतिक विज्ञान प्रयोग-III)

Credit of Course (पाठ्यक्रम का क्रेडिट) : 2

Type of Course (पाठ्यक्रम का प्रकार): Discipline Centric Core (DCC)

Qualification Level of the Course: NHEQF Level 5.0

Course Objective: The aim of the course is to develop the practical skills by giving the hands on experiences about various experiments.
पाठ्यक्रम का उद्देश्य: इस पाठ्यक्रम का उद्देश्य विभिन्न प्रयोगों का व्यावहारिक अनुभव प्रदान करके व्यावहारिक कौशल विकसित करना है।

Course Outcomes: This course will help the students in practical exposure to the physics experiments. The students would be able to perform, record and analyse the experimental results, understand basic concepts of physics and process, estimate the error and bounds on the experiments, deduce the experimental results using graphs and tables, extend the scope if the outcomes are not as per expectations, collaboratively handling the equipments, understand the importance of the good and rich data, applied part of the experimental scope, etc.
पाठ्यक्रम परिणाम: यह पाठ्यक्रम छात्रों को भौतिकी प्रयोगों का व्यावहारिक अनुभव प्रदान करने में मदद करेगा। छात्र प्रयोगात्मक परिणामों को निष्पादित, रिकॉर्ड और विश्लेषण करने, भौतिकी और प्रक्रिया की मूल अवधारणाओं को समझने, प्रयोगों की त्रुटि और सीमाओं का अनुमान लगाने, ग्राफ़ और तालिकाओं का उपयोग करके प्रयोगात्मक परिणामों को निकालने, यदि परिणाम अपेक्षा के अनुरूप न हों तो उनके दायरे का विस्तार करने, उपकरणों का सहयोगात्मक संचालन करने, अच्छे और समृद्ध आँकड़ों के महत्व को समझने, प्रयोगात्मक दायरे के अनुप्रयुक्त भाग आदि में सक्षम होंगे।

List of Experiments (प्रयोगों की सूची)

1. Study of dependence of velocity of wave propagation on line parameters using torsional wave apparatus.
2. Study of variation of reflection coefficient with nature of termination using torsional wave apparatus.
3. To find the melting point of a given substance using Platinum resistance thermometer.
4. Using Michelson's interferometer: Find out the wavelength of a given monochromatic source (sodium light); Determine difference in wave length of D1and D2 lines.
5. Determine the thermodynamic constant (γ=Cp/Cv) using Clement's and Desorme's methods.
6. Determine Thermal conductivity of a bad conductor by Lee's Disc method.
7. Determination of Ballistic constant of Ballistic galvanometer.
8. Determination of high resistance by method of leakage.
9. Study the variation of total thermal radiation with temperature.
10. Any experiment, equivalent to the UG level.

Note- One experiment must be performed in the semester examination. Marks distribution will be as: Experiment - 30, Practical record – 10, Viva Voce – 10.

1. मरोड़ी तरंग उपकरण का उपयोग कर तरंग संचरण के वेग का लाइन प्राचलों पर निर्भरता का अध्ययन करना।
2. मरोड़ी तरंग उपकरण का उपयोग कर परावर्तन गुणांक का अंतस्थ भार के साथ परिवर्तन का अध्ययन करना।
3. प्लैटिनम प्रतिरोध तापमापी की सहायता से किसी पदार्थ का गलनांक ज्ञात करना।
4. माइकल्सन व्यतिकरणमापी की सहायता से एक वर्णीय प्रकाश स्रोत की तरंग दैर्ध्य ज्ञात करना एवं सोडियम प्रकाश की D1 व D2 रेखाओं की तरंग दैर्ध्य में अन्तर ज्ञात करना।

5. क्लेमेन्ट व डिसोर्म विधि से उष्मागतिकी नियतांक $\gamma=C_P/C_V$ का मान ज्ञात करना।
6. किसी कुचालक पदार्थ की उष्माचालकता ली प्लेट विधि द्वारा ज्ञात करना।
7. चल कुण्डली प्रक्षेप धारामापी का प्रक्षेप नियतांक ज्ञात करना।
8. क्षरण विधि से उच्च प्रतिरोध का मान ज्ञात करना।
9. वस्तु के कुल उत्सर्जित ऊष्मीय विकिरणों का उसके ताप के साथ अध्ययन करना।
10. स्नातक स्तर के समकक्ष कोई भी प्रयोग।

नोट- सेमेस्टर परीक्षा में एक प्रयोग अवश्य करना होगा। अंकों का वितरण इस प्रकार होगा: प्रयोग -30, प्रायोगिक अभिलेख -10, मौखिक परीक्षा -10।

Text/References:

1. Lab and component manuals.
2. Advanced Practical Physics Vol. I and II by S.P. Singh, Pragati Prakashan, Meerut.

E-Resources:

1. Freely available Lecture Notes by the Eminent Teachers and Instrument Manuals available on www.google.com.
2. https://onlinecourses.nptel.ac.in.

विज्ञान स्नातक सेमेस्टर - चतुर्थ

(भौतिक विज्ञान)

B.Sc. Semester – IV

(Physics)

Course code (पाठ्यक्रम कोड): PHY401T

Course Title (पाठ्यक्रम शीर्षक): Electronics (इलेक्ट्रोनिकी)

Credit of Course (पाठ्यक्रम का क्रेडिट) : 4

Type of Course (पाठ्यक्रम का प्रकार): Discipline Centric Core (DCC)

Qualification Level of the Course: NHEQF Level 5.0

Course Objective: Enable graduates to understand and apply core concepts of electronic devices, circuits, and systems, analyze signals in time and frequency domains, use laboratory equipment to perform experiments and interpret data, design and build basic electronic circuits and systems, and utilize modern software tools for simulation and modeling. They also develop professional skills like problem-solving, communication, research, and a foundation for higher studies, entrepreneurship, or employment in the electronics industry.

पाठ्यक्रम का उद्देश्यः स्नातकों को इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों, परिपथों और प्रणालियों की मूल अवधारणाओं को समझने और लागू करने, समय और आवृत्ति क्षेत्रों में संकेतों का विश्लेषण करने, प्रयोग करने और डेटा की व्याख्या करने के लिए प्रयोगशाला उपकरणों का उपयोग करने, बुनियादी इलेक्ट्रॉनिक परिपथों और प्रणालियों का डिज़ाइन और निर्माण करने, और सिमुलेशन और मॉडलिंग के लिए आधुनिक सॉफ़्टवेयर उपकरणों का उपयोग करने में सक्षम बनाना। वे समस्या-समाधान, संचार, अनुसंधान जैसे व्यावसायिक कौशल भी विकसित करते हैं, और इलेक्ट्रॉनिक्स उद्योग में उच्च अध्ययन, उद्यमिता या रोजगार के लिए एक आधार प्रदान करते हैं।

Course Outcomes:

1. Gathering the concepts of basic circuit components like resistance, capacitor, inductor, diode, transistor, FET, ...etc. about their characteristics and uses.
2. Acquiring knowledge about the function of different components with mathematical analysis and basic physics of components.
3. Acquiring knowledge about basic Physics and fundamental mathematics related to Electronics.
4. Gathering knowledge about the tele-communication system including antenna, transmission line, wave guide, satellite communications and the different types of modulation and demodulation process like AM, FM, PM, PCM, DPCM.....etc.
5. Students have gathered knowledge about theoretically and practically about the Microprocessor and Microcontrollers.
6. Specially students are able to make printed circuit board (PCB) their self and can also find out the fault of any basic circuits. Finally they are able make a major project included in their whole syllabus.

पाठ्यक्रम के परिणामः

1. प्रतिरोध, संधारित्र, प्रेरक, डायोड, ट्रांजिस्टर, FET आदि जैसे बुनियादी परिपथ घटकों की विशेषताओं और उपयोगों के बारे में अवधारणाओं को एकत्रित करना।
2. गणितीय विश्लेषण और घटकों के बुनियादी भौतिकी के साथ विभिन्न घटकों के कार्य के बारे में ज्ञान प्राप्त करना।
3. इलेक्ट्रॉनिक्स से संबंधित बुनियादी भौतिकी और मौलिक गणित के बारे में ज्ञान प्राप्त करना।
4. एंटीना, ट्रांसमिशन लाइन, वेव गाइड, उपग्रह संचार और विभिन्न प्रकार के मॉडुलन और विमॉडुलेशन प्रक्रिया जैसे AM, FM, PM, PCM, DPCM आदि सहित दूरसंचार प्रणाली के बारे में ज्ञान प्राप्त करना।
5. छात्रों ने माइक्रोप्रोसेसर और माइक्रोकंट्रोलर के बारे में सैद्धांतिक और व्यावहारिक रूप से ज्ञान प्राप्त किया है।
6. विशेष रूप से छात्र स्वयं मुद्रित सर्किट बोर्ड (PCB) बनाने में सक्षम हैं और किसी भी बुनियादी सर्किट की खराबी का पता भी लगा सकते हैं। अंततः वे अपने पूरे पाठ्यक्रम में शामिल एक प्रमुख परियोजना बनाने में सक्षम हैं।

Lecture: Sixty Lectures including diagnostic and formative assessments during lecture hours.
व्याख्यान: व्याख्यान समय के दौरान निदानात्मक और रचनात्मक मूल्यांकन सहित साठ व्याख्यान।

Course Syllabus (पाठ्यक्रम विवरण)

Unit-I

Circuit Analysis, Network-some important definitions, loop and nodal equation, Kirchhofs Laws, driving point and transfer impedances, four terminal network parameters, Open circuit, short circuit and hybrid network theorems, Superposition, Thevenin, Norton, Reciprocity, Compensation and maximum power transfer.

Unit-II

Semiconductors, Intrinsic and extrinsic semiconductors, charge densities in N and P materials, conduction by drift and diffusion of charge, Formation of PN junction, PN diode equation, capacitance effect of diode.

Rectification and power Supply, Half-wave and full wave rectifiers, calculation of Ripple factor, efficiency and regulation, bridge rectifier, Filters: shunt capacitor, L and π filters, Voltage regulation and voltage stabilization, Zener diode, Voltage multiplier circuits.

Unit-III

Transistor and Transistor Amplifiers, Notations and volt ampere relations for bipolar junction transistor, CB, CE, CC configurations, characteristic curves and their equivalent circuits, Biasing of transistors, Fixed and emitter bias, bias stability in transistor circuits, concept of load line and operating point, hybrid parameters, Field effect transistor (JFET and MOSFET) and its circuit characteristics, Analysis of transistor amplifiers using hybrid parameters and its frequency response.

Unit-IV

Amplifiers with feed back, Concept of feed back Positive and negative feed back advantage of negative fead beck, stabilization of gain by negative feed back, Effect of feed back on output and input resistance, Reduction of nonlinear distortion by negative feed back, frequency response, Voltage and current feed back circuit.

Oscillators, Feed back requirements for oscillations, circuit requirement for oscillation, basic oscillator analysis, Colpitt and Hartley oscillators, R-C Phase shift oscillator, Piezoelectric frequency control oscillations.

Unit-V

Operational amplifier (OP-AMP), Differential amplifier, DC levels shifter, operational amplifier, input and Output impedances, input offset curren, Application of OP-AMP, Unity gain buffer, Adder, Subtractor, Integrator and Differentiator, Comparator, Waveform generator, Voltage regulator using integrated amplifiers.

Digital Circuits: Binary, Hexadecimal and Octal number systems, Binary arithmetic, Logic fundamentals, AND, OR, NOT, NOR., NAND, XOR gates, Boolean theorems, transistor as a switch, circuit realization of logic functions.

इकाई – I

परिपथ विश्लेषण, जाल -कुछ महत्वपूर्ण परिभाषाएं, पाश तथा संधि समीकरण, किरचाफ नियम, परिचालन बिन्दु तथा अंतरण प्रतिबाधाएं, चतुर्टर्मिनल जाल प्राचल ,खुला परिपथ, लघुपथित परिपथ तथा संकर जाल प्रमेय,अध्यारोपण, थेवेनिन, नॉर्टन, पारस्परिकता, प्रतिकार एवं अधिकतम शक्ति स्थानातरण प्रमेय।

इकाई – II

अर्द्धचालक, नैज तथा अपद्रव्यी अर्द्धचालक, N तथा Pपदार्थो में आवेश घनत्व, आवेश के अपवहन एवं विसरण द्वारा चालन, PN संधि विनिर्माण ,PN डायोड समीकरण, डायोड के धारितीय प्रभाव।

दिष्टकरण तथा विद्युत प्रदायक ,अर्द्ध तरंग तथा पूर्ण तरंग दिष्टकारी, उर्मिका गुणांक, दक्षता तथा नियमन की गणना, सेतु दिष्टकारी, फिल्टर :पार्श्वपथ संधारित्र, L तथा πफिल्टर, वोल्टता नियमन तथा वोल्टता स्थायीकरण , जीनर डायोड, वोल्टता गुणक परिपथ।

इकाई – III

ट्रांजिस्टर तथा ट्रांजिस्टर प्रवर्धक,संकेतन तथा द्विध्रुवीय संधि ट्रांजिस्टर के लिए वोल्ट एम्पीयर संबंध, ट्रांजिस्टर के CB,CE तथा CC विन्यास,अभिलाक्षणिक वक्र तथा उनके तुल्य परिपथ,ट्रांजिस्टर बायसन ,नियत तथा उत्सर्जक बायसन ,ट्रांजिस्टर परिपथों में बायस स्थायित्व ,लोड लाइन की अवधारणा तथा प्राचल बिन्दु, संकर प्राचल ,क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर) JFET तथा MOSFET) तथा इसकेपरिपथ अभिलाक्षणिक, संकर प्राचलों के उपयोग से ट्रांजिस्टर प्रवर्धक का विश्लषण तथा इसकी आवृत्ति अनुक्रिया ।

इकाई – IV

पुनर्निवेश युक्त प्रवर्धक,पुनर्निवेश की अवधारणा, धनात्मक एवं ऋणात्मक पुनर्निवेश ,ऋणात्मक पुनर्निवेश का लाभ ,ऋणात्मक पुनर्निवेश द्वारा लब्धि का स्थायीकरण, पुनर्निवेश का निर्गत एवं निवेशी प्रतिरोधों पर प्रभाव, ऋणात्मक पुनर्निवेश द्वारा अरेखीय विरूपण का न्यूनीकरण, आवृत्ति अनुक्रिया,वोल्टता तथा धारा पुनर्निवेश परिपथ।

दोलित्रःदोलनों के लिए पुनर्निवेश आवश्यकता, दोलनों के लिए परिपथीय आवश्यकता, आधारभूत दोलित्र विश्लेषण, कॉल्पिट तथा हार्टले दोलित्र, R.C. कला विस्थापक दोलित्र, दाब विद्युत आवृत्ति नियंत्रित दोलन ।

इकाई – V

संक्रियात्मक प्रवर्धक) OP-AMP),अवकल प्रवर्धक, दिष्ट स्तर विस्थापक, संक्रियात्मक प्रवर्धक, निवेशी तथा निर्गम प्रतिबाधाएं, निवेशी ऑफसेट धारा,OP-AMP के अनुप्रयोग ,एकांक लब्धि बफर, योजक, व्यवकलित्र, समाकलक एवं अवकलक, तुलनित्र, तरंग रूपजनित्र, एकीकृत प्रवर्धक का उपयोग करते हुए वोल्टता नियामक।

अंकीय परिपथ -द्विआधारी, अष्टाधारी तथा शोडशाधारी संख्या प्रणाली, द्विआधारी अंकगणित, मूलभूत तर्क,AND, OR, NOT, NOR,NAND,XOR द्वार, बूलीय प्रमेय, ट्रांजिस्टर स्विच के रूप में, परिपथों की तर्क संक्रियाओं द्वारा प्राप्ति।

Text/Reference Books:

1. Principles of Electronics by V.K. Mehta, S. Chand, 2002.
2. Integrated Electronics: Analog and Digital Circuits and Systems by J. Millman and C.C. Halkias.
3. William H. Hayt, Jr, Jack E. Kemmerly, Steven M. Durbin, "Engineering Circuit Analysis", 6th Edition, Tata McGraw - Hill publishing company Ltd, 2008.
4. A. Sudhakar, Shyammohan S Palli, "Circuits & Networks Analysis and Synthesis", 3rd Edition, Tata McGraw - Hill publishing company Ltd, 2008.
5. Umesh Sinha, "Circuit Theory", 4th Edition, Satya Prakasan Publications, New Delhi.
6. Paranjothi S.R, "Electric Circuit Analysis", New Age International.
7. David E. Johnson, Johny R. Johnson, John L. Hilburn, "Electric Circuit Analysis", 2nd Edition, PHI.

E-resources:

- **NPTEL (National Programme on Technology Enhanced Learning):**

Offers free online courses and video lectures from top Indian institutions on various topics, including electronics.

- MIT OpenCourseWare**:**

Provides a vast collection of free course materials, including video lectures, lecture notes, and assignments, from MIT.

Course code (पाठ्यक्रम कोड): PHY402P

Course Title (पाठ्यक्रम शीर्षक): Physics Practical-IV (भौतिक विज्ञान प्रयोग-IV)

Credit of Course (पाठ्यक्रम का क्रेडिट): 2

Type of Course (पाठ्यक्रम का प्रकार): Discipline Centric Core (DCC)

Qualification Level of the Course: NHEQF Level 5.0

Course Objective: The aim of the course is to develop the practical skills by giving the hands on experiences about various experiments.
पाठ्यक्रम का उद्देश्य: इस पाठ्यक्रम का उद्देश्य विभिन्न प्रयोगों का व्यावहारिक अनुभव प्रदान करके व्यावहारिक कौशल विकसित करना है।

Course Outcomes: This course will help the students in practical exposure to the physics experiments. The students would be able to perform, record and analyse the experimental results, understand basic concepts of physics and process, estimate the error and bounds on the experiments, deduce the experimental results using graphs and tables, extend the scope if the outcomes are not as per expectations, collaboratively handling the equipments, understand the importance of the good and rich data, applied part of the experimental scope, etc.

पाठ्यक्रम परिणाम: यह पाठ्यक्रम छात्रों को भौतिकी प्रयोगों का व्यावहारिक अनुभव प्रदान करने में मदद करेगा। छात्र प्रयोगात्मक परिणामों को निष्पादित, रिकॉर्ड और विश्लेषण करने, भौतिकी और प्रक्रिया की मूल अवधारणाओं को समझने, प्रयोगों की त्रुटि और सीमाओं का अनुमान लगाने, ग्राफ़ और तालिकाओं का उपयोग करके प्रयोगात्मक परिणामों को निकालने, यदि परिणाम अपेक्षा के अनुरूप न हों तो उनके दायरे का विस्तार करने, उपकरणों का सहयोगात्मक संचालन करने, अच्छे और समृद्ध आँकड़ों के महत्व को समझने, प्रयोगात्मक दायरे के अनुप्रयुक्त भाग आदि में सक्षम होंगे।

List of Experiments (प्रयोगों की सूची)

1. Plot thermo e.m.f versus temperature and find the neutral temperature.
2. Study of power supply using two diodes/bridge rectifier using various filter circuits.
3. Study of half wave rectifier using L and pi section filters.
4. Characteristics of given transistor PNP/NPN (common emitter, common base and common collector configurations).
5. Determination of band gap using a junction diode.
6. Determination of power factor of a given coil using CRO.
7. Study of single stage transistor audio amplifier(variation of gain with frequency)
8. Study of diode as integrator with different voltage wave forms.
9. Determination of e\m of electron by Thomson’s method.
10. Determination of velocity of sound using CRO, microphone and speaker by standing wave method.
11. Determination of self inductance of a coil by Anderson’s bridge method.
12. Determination of unknown capacity by De’sauty-bridge method and to determine dielectric constant of a liquid.
13. Any experiment, equivalent to the UG level.

Note- One experiment must be performed in the semester examination. Marks distribution will be as: Experiment - 30, Practical record – 10, Viva Voce – 10.

.1 किसी तापयुग्म के लिए ताप वि.वा.ब .तथा ताप के बीच वक्र खींचना तथा उदासीन ताप ज्ञात करना।

2. विभिन्न फिल्टर परिपथों का उपयोग करते हुए दो डायोड /सेतु दिष्टकारी वाले शक्ति प्रदायक का अध्ययन करना।

3. अर्द्ध तरंग दिष्टकारी का L तथाπ अनुभाग फिल्टरों के उपयोग से अध्ययन करना।

4. PNP/NPN ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिकों) उभयनिष्ठ उत्सर्जक, उभयनिष्ठ आधार व उभयनिष्ठ संग्राहक विन्यास (का अध्ययन करना ।

5. संधि डायोड की सहायता से किसी अर्द्ध चालक का बैण्ड अन्तराल ज्ञात करना।

6. किसी दी हुई कुण्डली का शक्ति गुणांक CRO के द्वारा ज्ञात करना।

7. एकल चरण ट्रांजिस्टर श्रव्य प्रवर्धक का अध्ययन करना) लब्धि का आवृत्ति के साथ परिवर्तन (।

8. भिन्न-भिन्न प्रकार के तरंग रूप वोल्टताओं के साथ डायोड का समाकलक के रूप में अध्ययन करना।

9. इलेक्ट्रोन के विशिष्ट आवेश e/m का मान थामसन विधि से ज्ञात करना।

10. CRO,माइक्रोफोन तथा स्पीकर द्वारा अप्रगामी तरंग विधि से ध्वनि का वेग ज्ञात करना।

11. एण्डरसन सेतु विधि से कुण्डली के स्व-प्रेरकत्व को ज्ञात करना।

12. डिसॉटी सेतु विधि से किसी संधारित्र की अज्ञात धारिता ज्ञात करना तथा द्रव का परावैद्युतांक ज्ञात करना।

13. स्नातक स्तर के समकक्ष कोई भी प्रयोग ।

Text/References:

1. Lab and component manuals.
2. Advanced Practical Physics Vol. I and II by S.P. Singh, Pragati Prakashan, Meerut.

E-Resources:

1. https://onlinecourses.nptel.ac.in.
2. Freely available Lecture Notes by the Eminent Teachers and Instrument Manuals available on www.google.com.
