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

प्रथम सेमेस्टर (जुलाई-दिसंबर, 2025)

द्वितीय सेमेस्टर (जनवरी-जून 2026)

First Semester (July-December, 2025)
Second 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 4.5
पाठ्यक्रम का योग्यता स्तर: एनएचईक्यूएफ स्तर 4.5

Eligibility for Admission: The basic eligibility for admission to the course is XII with Physics, Chemistry and Mathematics for B.Sc. (Mathematics) with eligibility condition as prescribed in the University of Kota Admission Policy 2025-26 or Commissionerate, College Education, Government of Rajasthan Admission Policy 2025-2026.The admission in the course is based on merit of XII class.

प्रवेश के लिए पात्रता: पाठ्यक्रम में प्रवेश के लिए मूल पात्रता बीएससी (गणित) के लिए भौतिकी, रसायन विज्ञान और गणित के साथ बारहवीं है, पात्रता की शर्तें कोटा विश्वविद्यालय प्रवेश नीति 2025-26 या आयुक्तालय, कॉलेज शिक्षा, राजस्थान सरकार प्रवेश नीति 2025-2026 में निर्धारित हैं। पाठ्यक्रम में प्रवेश बारहवीं कक्षा की मेरिट के आधार पर होता है।

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 I
विज्ञान स्नातक (भौतिक विज्ञान) समेस्टर - प्रथम

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.
PHY101T	DCC	Mechanics	3 Hrs	4	--	4	30	70	100	12	28
PHY102P	DCC	Physics Practical-I	6 Hrs	--	4	2	--	50	50	--	25
First Semester Total				**4**	**4**	**6**	**30**	**120**	**150**	**--**	

B.Sc. (Physics) Semester II
विज्ञान स्नातक (भौतिक विज्ञान) समेस्टर - द्वितीय

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.
PHY201T	DCC	Electromagnetism	3 Hrs	4	--	4	30	70	100	12	28
PHY202P	DCC	Physics Practical II	6 Hrs	--	4	2	--	50	50	--	25
Second Semester Total				**4**	**4**	**6**	**30**	**120**	**150**	**--**	
First and Second Semester (First Year) Total				**8**	**8**	**12**	**60**	**240**	**300**		
Option for exit with Certificate in Science (40 Credit Score)											

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 Physics	3 Hrs	4	--	4	30	70	100	12	28
	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 two semester (with certificate) and 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 दो सेमेस्टर (प्रमाणपत्र के साथ) और 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,

Continuous Assessment Weightage (सतत मूल्यांकन भार)			External Assessment Weightage (बाह्य मूल्यांकन भार)	Total Marks (Total credits) कुल अंक (कुल क्रेडिट)
Regular Students (नियमित छात्र)		Total (कुल)	Paper based External Evaluation (End term examination) पेपर आधारित बाह्य मूल्यांकन (अंतिम सत्र परीक्षा)	
Mid-Term (मध्यावधि परीक्षा)	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।			
20	10	30	70	100 (04)

(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 - प्रथम

(भौतिक विज्ञान)

B.Sc. Semester – I

(Physics)

Course code (पाठ्यक्रम कोड): PHY101T

Course Title (पाठ्यक्रम शीर्षक): MECHANICS (यांत्रिकी)

Credit of Course (पाठ्यक्रम का क्रेडिट) : 4

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

Qualification Level of the Course: NHEQF Level 4.5

Course Objective: The aim of the course is to give the basic and applied knowledge of mechanics to the students.
पाठ्यक्रम का उद्देश्य: पाठ्यक्रम का उद्देश्य छात्रों को यांत्रिकी का बुनियादी और व्यावहारिक ज्ञान देना है।

Course Outcomes: The students will be able to understand Physical Laws and Frame of References, Conservation Laws and Dynamics of Particles, Properties of Matter, Oscillations and waves, etc.
पाठ्यक्रम परिणाम: छात्र भौतिक नियम और संदर्भ फ्रेम, संरक्षण नियम और कणों की गतिशीलता, पदार्थ के गुण, दोलन और तरंगें आदि को समझने में सक्षम होंगे।

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

Physical Laws and Frame of References: Inertial & non-inertial frames, Galilean transformations and invariance of physical laws, fictious force, uniformly rotating frames and transformation of displacement, velocity and acceleration, Coriolis force, motion relative to earth, effect of rotation of earth on ‘g’, Focault’s pendulum and its time period.

Unit-II

Conservation Laws and Dynamics of Particles: Concept of centre of mass, Centre of mass of a system of particles, equation of motion, conservation of linear momentum, Relationship between (Lab and center of Mass frames in 1-D and 2-D reference) elastic and inelastic collision, Motion of a system with varying mass, Motion in a central force field, conservation of angular momentum, trajectory of a particle under gravitational force, Kepler’s laws, Rutherford’s formula.
Rigid body dynamics, equation of motion of a rotating body, Inertial coefficient, Moments of Inertia theorems, idea of principal axes and kinetic energy of rotation. Precessional motion of spinning top, spin precession in constant magnetic field, Larmor’s frequency.

Unit III

Properties of Matter: Elasticity, stress and strain, Hooke’s Law, Elastic constants and their relations, theory of bending of beams and torsion of a cylinder, Cantilever, cantilever

supported at both ends. Experimental determination of elastic constants by bending of beam and Searle's method, modulus of rigidity by static and dynamic method, Poisson's ratio for rubber.

Unit IV

Oscillations: Qualitative idea of Oscillations in an arbitrary potential well, simple harmonic motion, coupled oscillator, Equation of mation of two simple harmonic coupled oscillators and energy transfer normal modes, normal coordinates of two linear coupled oscillators, damped harmonic oscillation- example of Ballistic galvanometer, forced harmonic oscillators, phase relations, power absorption, resonance, band width and quality factor, LCR series and parallel circuits.

Unit-V

Waves: General equation of one-dimensional wave equation and its solution, longitudinal and transverse waves, Plane progressive harmonic wave, its energy density, energy flux and intensity, pressure waves in gas.

Equation of motion for one dimensional monatomic & diatomic lattices, acoustic and optical modes, dispersion relations, Concept of group & phase velocities.

इकाई – 1

भौतिक नियम व निर्देश तन्त्र: जड़त्वीय एवं अ जड़त्वीय तंत्र, गैलेलियन रूपान्तरण व भौतिक नियमों की अनिश्चरता, आभासी बल, निश्चित कोणिक वेग से घूमता निर्देश तन्त्र एवं विस्थापन, वेग एवं त्वरण के रूपान्तरण, कोरियोलिस बल, पृथ्वी के सापेक्ष गति पृथ्वी के परिभ्रमण का गुरुत्वाकर्षणीय (g) त्वरण पर प्रभाव, फोको लोलक का आवर्तकाल ।

इकाई – 2

संरक्षण नियम तथा कण बलगतिकी: कण तंत्र का द्रव्यमान केन्द्र, गति का समीकरण, रेखीय संवेग का संरक्षण, प्रयोगशाला तंत्र व द्रव्यमान तंत्र में प्रत्यास्थ व अप्रत्यास्थ टक्कर, परिवर्तनशील द्रव्यमान के किसी निकाय की गति। केन्द्रीय बल क्षेत्र में गति, कोणीय संवेग का संरक्षण, व्युत्क्रम गुरूत्वीय बल के प्रभाव में कण की गति का पथ। केप्लर के नियम, **रदरफोर्ड सूत्र** ।

द्रव्य पिण्ड गतिकी, दृढ़ वस्तु के लिए घूर्णन गति का समीकरण, जड़त्वीय गुणांक, जड़त्व **आघूर्ण प्रमेय,** मुख्य अक्ष का ज्ञान एवं घूर्णन की गतिज उर्जा, चक्रण करते लट्टू की पुरूस्सरण गति, नियत चुम्बकीय क्षेत्र में प्रचक्रण पुरूस्सरण, लारमोर आवृत्ति।

इकाई – 3

पदार्थ के गुण: प्रत्यास्थता, प्रतिबल एवं विकृति, हुक का नियम, प्रत्यास्थता स्थिरांक, प्रत्यास्थता नियतांकों में सम्बंध, दण्डों के बंकन का सिद्धान्त तथा बेलन में ऐंठन, **दो** सिरे पर भारित केण्टीलीवर। बंकन विधि व सर्ल विधि से प्रत्यास्थ स्थिरांकों का प्रायोगिक निर्धारण, दृढ़ता प्रत्यास्थता गुणांक का स्थेतिक व गतिक विधि से प्रायोगिक निर्धारण, रबर के लिए पाइसां निष्पत्ति का प्रयोगिक निर्धारण।

इकाई – 4

दोलन: किसी स्वैच्छिक विभव कूप में दोलनों की गुणात्मक विवेचना, सरल आवर्त गति, युग्मित दोलन, दो सरल आवर्त युग्मित दोलकों के गति का समीकरण एवं उर्जा स्थानान्तरण, सामान्य विधाएँ, दो रेखिकत युग्मित दोलकों के सामान्य निर्देशांक, अवमन्दित आवर्तीय दोलन, प्रक्षेप गैलवेनोमीटर का

उदाहरण, प्रणोदित आवर्तीय दोलन, कला सम्बंध, शक्ति अवशोषण, अनुनाद, बैण्ड चौड़ाई व विशेषता गुणांक, LCR **श्रेणी व समान्तर** परिपथ ।

इकाई – 5

तरंग: एक विमीय तरंग गति का सामान्य समीकरण एवं उसके हल, अनुदैर्ध्य व अनुप्रस्थ तरंगें, समतल प्रगामी तरंग व इसकी उर्जा फ्लक्स व तीव्रता, गैसों में दाब तरंगे।
एक विमीय एकल परमाणु एवं द्वि परमाणु जालक के लिए गति का समीकरण, ध्वनिक व प्रकाशिक विधाएं । विक्षेपण सम्बंध, तरंग वेग व समूह वेग की अभिधारणा।

Text/Reference books:

1. Mechanics, Berkeley Physics, Vol.l, Kittel, Knight, et.al. 2007, Tata McGraw-Hill
2. An introduction to Mechanics, D. Kleppner, R.J. Kolenkow, 1973, McGraw-Hill
3. Feynman Lectures, Vol. I, R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, 2008, Pearson Education.
4. Course of Theoretical Physics, Vol-I Mechanics, L.D. Landau, E.M. Lifshitz, Butterworth-Heinemann.
5. Mechanics, D.S. Mathur, S. Chand and Company Limited,
6. Theoretical Mechanics, M.R. Spiegel, 2006, Tata McGraw Hill.
7. Introduction to Classical Mechanics: With Problems and Solutions, David Morin
8. Classical Mechanics, Herbert Goldstein, Charles P. Poole, and John L. Safko
9. Classical Mechanics, John R. Taylor
10. Mechanics, Keith R. Symon
11. Mechanics by M P Saxena, P R Singh, S S Rawat and N S Saxena (4^{th} ed., College Book House, 1999)
12. Mechanics by P. K. Srivasatava, New Age International Publisher, Delhi

E-resources:

1. NPTEL: Mechanics; https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc24_me148/preview.
2. Online Lecture Notes and Course Materials: MIT OpenCourseWare: Classical Mechanics - This resource provides lecture notes, problem sets, and solutions for a complete course on classical mechanics: https://ocw.mit.edu/courses/phvsics/8-01sc-classical-mechanics-fall-2016/
3. HyperPhysics - This online resource provides concise explanations and interactive simulations for various topics in mechanics: http://hyperphysics.phy astr.gsu.edu/hbase/hframe.html

---

Course code (पाठ्यक्रम कोड): PHY102P

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

Credit of Course (पाठ्यक्रम का क्रेडिट) : 2

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

Qualification Level of the Course: NHEQF Level 4.5

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 bending of a beam and determination of Young's modulus.
2.Modulus of rigidity by statical method and dynamical method.
3.Elastic constant by Searle's method.
4. Study of frequency of energy transfer as a function of coupling strength using coupled oscillator.
5.Determination of dispersive power of material of a prism using spectrometer.
6.Measurement of wavelength of monochromatic source of light by Newton's rings.
7.Measurement of wavelength of monochromatic source of light by plane transmission grating.
8.Measurement of wavelength of monochromatic source of light by biprism.
9. Study of specific rotation by polarimeter.
10. Determination of resolving power of a plane transmission grating.
11. Determination of resolving power of telescope.
12. Determination of the Poisson's ratio of rubber tube.
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. दंड के बंकन का अध्ययन और यंग गुणांक का निर्धारण।
2. स्थैतिक विधि और गतिक विधि द्वारा दृढ़ता गुणांक का निर्धारण ।
3. सर्ल विधि द्वारा प्रत्यास्तथा गुणांक का निर्धारण ।

4. युग्मित दोलक का उपयोग करके युग्मन शक्ति के फलन के रूप में ऊर्जा स्थानांतरण की आवृत्ति का अध्ययन।
5. स्पेक्ट्रोमीटर का उपयोग करके प्रिज्म के पदार्थ की विक्षेपण क्षमता का निर्धारण।
6. न्यूटन के वलयों द्वारा एकवर्णी प्रकाश स्रोत की तरंगदैर्घ्य का मापन।
7. समतल पारगमन ग्रेटिंग द्वारा एकवर्णी प्रकाश स्रोत की तरंगदैर्घ्य का मापन।
8. दिप्रिज्म द्वारा एकवर्णी प्रकाश स्रोत की तरंगदैर्घ्य का मापन।
9. ध्रुवणमापी द्वारा विशिष्ट घूर्णन गुणांक का अध्ययन।
10. समतल पारगमन ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता का निर्धारण।
11. दूरबीन की विभेदन क्षमता का निर्धारण।
12. रबर ट्यूब के प्वासों अनुपात का निर्धारण।
13. कोई भी प्रयोग, जो स्नातक स्तर के समतुल्य हो।

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 - द्वितीय

(भौतिक विज्ञान)

B.Sc. Semester – II

(Physics)

Course code (पाठ्यक्रम कोड): PHY201T

Course Title (पाठ्यक्रम शीर्षक): Electromagnetism (विद्युत चुम्बकिकी)

Credit of Course (पाठ्यक्रम का क्रेडिट) : 4

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

Qualification Level of the Course: NHEQF Level 4.5

Course Objective: The aim of the course is to give the basic and applied knowledge of electromagnetism to the students.

पाठ्यक्रम का उद्देश्य: पाठ्यक्रम का उद्देश्य छात्रों को **विद्युत चुम्बकिकी** का बुनियादी और व्यावहारिक ज्ञान देना है।

Course Outcomes: The students will be able to understand vector fields, electrostatics, magnetostatics, electric fields in matter, and electromagnetic induction. They will be able to apply the principles and mathematical techniques learned to analyze and solve complex problems in these areas. Additionally, they will be able to make connections between different concepts within electromagnetism and apply them to real-world scenarios.

पाठ्यक्रम परिणाम: छात्र सदिश क्षेत्र, स्थिरवैद्युत, चुम्बकत्व, पदार्थ में विद्युत क्षेत्र और विद्युत चुम्बकीय प्रेरण को समझने में सक्षम होंगे। वे इन क्षेत्रों में जटिल समस्याओं का विश्लेषण और समाधान करने के लिए सीखे गए सिद्धांतों और गणितीय तकनीकों को लागू करने में सक्षम होंगे। इसके अतिरिक्त, वे विद्युत चुंबकत्व की विभिन्न अवधारणाओं के बीच संबंध स्थापित करने और उन्हें वास्तविक दुनिया के परिदृश्यों में लागू करने में सक्षम होंगे।

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

Scalar and Vector Fields: Scalar and Vector Fields, Gradient of a scalar field, relation between **conservative** field and Potential, line, surface and volume integral of vector fields, concept of flux, Divergence and Curl of a vector field and their physical significance, Gauss' divergence and Stokes curl theorem with proof, Del and Laplacian operator in Cartesian, Cylindrical and Spherical coordinates.

Unit II

Electrostatic: Electric potential and field due to arbitrary charge distribution, Multipole Expansion, potential and field due to dipole & its interaction with electric field, electrostatic

energy of a uniformly charged sphere, classical radius of an electron.
Atomic and molecular dipoles, induced dipole and polarizability, dielectrics and their electrical polarization,susceptibility and displacement vector, Capacity of a capacitor with partially and completely filled dielectrics, Gauss' law in integral and differential form, Lorentz local field and Clausius-Mossoti equation.

Unit-III

Electrostatic Field: Conductors in an electric field, boundary conditions for electrostatic field and potential at dielectric surface, uniqueness theorem, method of electrical images and its application for system of point charge near a grounded conducting plane, Poisson's and Laplace equation in Cartesian, cylindrical and spherical coordinates (without proof), solution of Laplace's equation in cartesian coordinates, boundary conditions.

Unit IV

LCR Circuits and Magnetostatics: Rise and decay of current in LR and CR circuits, decay constants, transients in LCR circuits, self and mutual induction, Measurement of self-induction by Rayleigh's method, AC circuits and complex numbers and their application in solving AC circuit problems, complex impedance and reactance, series and parallel resonance. Quality factor, power consumed by an AC circuit, Power factor.
Biot Savart law, Amperes circuital law in differential and integral form, Magnetization vector, Magnetizing field H, relation between B, H and M. uniform magnetization and surface current, Non – uniform magnetization, orbital and spin angular momentum & magnetic moment, orbital gyro magnetic ratio and Bohr Magneton, Magnetic susceptibility.

Unit-V

Electrodynamics: Time Varying Fields, Faraday's law of electromagnetic induction, its integral and differential form, Maxwell's equation in differential and integral form, Maxwell's displacement current, Wave equation for electric and magnetic field, Plane electromagnetic waves and their properties, transverse nature of EM wave, energy density, Poynting Theorem, Poynting vector, propagation of EM Wave in conducting and isotropic dielectric medium.

इकाई – 1

अदिश एवं सदिश क्षेत्र: अदिश एवं सदिश क्षेत्र, अदिश क्षेत्र की प्रवणता, संरक्षी क्षेत्र, **अदिश क्षेत्र** विभव के मध्य सम्बंध, सदिश क्षेत्र के रेखा, पृष्ठ व आयतन समाकलन, अभिवाह की अभिधारणा, सदिश क्षेत्र का डायवर्जेंस व कर्ल तथा इनका भौतिक महत्व, गाउस डायवर्जेंस एवं स्टॉक कर्ल प्रमेयों के कथन एवं सिद्ध करना। कार्तिकीय, बेलनीय, एवं गोलीय निर्देशांकों में डेल (∇) व लाप्लासियन संकारक (∇^2)।

इकाई – 2

स्थिर वैद्युतिकी: किसी स्वैच्छिक आवेश वितरण के लिए विघुत विभव एवं क्षेत्र, बहु ध्रुव अवधारणा, द्वि ध्रुव के कारण विभव एवं क्षेत्र तथा इनकी विघुत क्षेत्र के साथ अन्योय क्रिया व स्थितिज उर्जा, समरूप आवेशित गोले की स्थिर वैद्युत उर्जा, इलेक्ट्रॉन की चिरसम्मत त्रिज्या।

: आणविक एवं परमाणविक द्विध्रुव, प्रेरित द्विध्रुव एवं ध्रुवणता, परावैद्युत (dielectrics) एवं इनकी वैद्युत ध्रुवणता, प्रवृत्ति एवं विस्थापन सदिश, आंशिक और पूर्ण रूप से परावैद्युत पदार्थ से भरे समानान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता, समाकलन व अवकलन रूप में गाउस नियम, लारेन्ज का स्थानीय क्षेत्र, क्लासियस–मौसोटी सम्बंध।

इकाई – 3

स्थिर विद्युत क्षेत्र): विद्युत क्षेत्र में चालक, परावैद्युत पृष्ठ पर स्थिर वैद्युत क्षेत्र **एवं** विघुत विभव के परिसीमा प्रतिबन्ध, अद्वितीयता प्रमेय, वैद्युत प्रतिबिम्ब विधि एवं भूसम्पर्कित चालक पृष्ठ के निकट रखे बिन्दुवत आवेश के लिए **इ**नका अनुप्रयोग, कार्तीकीय, बेलनीय एवं गोलीय निर्देशांकों में पाइसॉन व लाप्लास समीकरण (व्युत्पत्ति नहीं) कार्तीकीय निर्देशांकों में लाप्लास समीकरण का हल, **परिसीमा प्रतिबन्ध**।

इकाई – 4

LCR परिपथ एवं स्थैतिक चुबकत्व: LR व RC परिपथों में धारा वृद्धि एवं क्षय, क्षयांक स्थिरांक, LCR परिपथ में क्षणिक धारा, स्व एवं अन्योन्य प्रेरण, रेले की विधि द्वारा स्व प्रेरकत्व का मापन। AC परिपथ एवं सम्मिश्र संख्याये, AC परिपथ समस्याओं को हल करने में इनका उपयोग, सम्मिश्र प्रतिबाधा एवं प्रतिघात, श्रेणी क्रम एवं समानन्तर क्रम अनुनाद, विशेषता गुणांक, AC परिपथ द्वारा शक्ति उपयोग एवं शक्ति गुणांक।

बायो सार्क्ट नियम, अवकलन व समाकलन रूप में एम्पीयर का नियम, चुम्बकन सदिरा (M), **चुम्बकन** क्षेत्र (H), B, H व M के मध्य संबंध, समरूप चुम्बकन एवं पृष्ठीय धारा, असमरूप चुम्बकन, कक्षीय **एवं चक्रण कोणीय संवेग व चुम्बकीय आधुर्ण**, कक्षीय जाइरो चुम्बकीय अनुपात, बोर–मेग्नेटॉन, चुम्बकीय प्रवृति।

इकाई – 5

विद्युत् गतिकी: समय परिवर्ती क्षेत्र, फैराडे का विद्युत चुम्बकीय प्रेरण नियम, इसका अवकलन व समाकलन रूप, मैक्सवेल की विस्थापन धारा, समाकलन व अवकलन रूप में मैक्सवेल के समीकरण । विद्युत क्षेत्र व चुम्बकीय क्षेत्र के लिए तरंग समीकरण, सममतल विद्युत चुम्बकीय तरंगे व उनके गुण, विद्युत चुम्बकीय तरंगो की अनुप्रस्थ प्रकृति, ऊर्जा घनत्व, पाइन्टिग सदिश, विद्युत चुम्बकीय तरंगो का चालक व समदैशिक परावैघुत माध्यम में संचरण।

Text/Reference books:

1. Berkeley Physics Course,Vol 2 Electricity and Magnetism.
2. Feynman Lectures on Physics Vol.2
3. An Introduction to Electrodynamics by Griffiths
4. Fundamental University Physics, Vol 2 Fields- Alonso & Finn.
5. Electricity and Magnetism by D C Tayal, Himalaya Publishing House, 2005.
6. Electricity and Magnetism by M P Saxena, College Book House, 1997.
7. Elements of Electromagnetics by Mathew N.O. Sadiku, New Delhi, Oxford Univ. Press.

E-resources:

1. NPTEL: Electromagnetism; https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc20_ph08/preview.
2. Online Lecture Notes and Course Materials:1.MIT Open Course Ware: Electricity and Magnetism-This resource offers lecture notes, assignments, and exams for acomplete course on electricity and magnetism: https://ocw.mit.edu/courses/physics/8-02sc-physics-ii-electricity-and-magnetismspring-20l1.

Course code (पाठ्यक्रम कोड): PHY202P

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

Credit of Course (पाठ्यक्रम का क्रेडिट): 2

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

Qualification Level of the Course: NHEQF Level 4.5

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 surface tension by Jaeger's method.
2. To determine the polarizing angle for the glass prism surface and todetermine the refractive index of the material of prism using Brewster's law $\mu = \tan(i_p)$.
3. Low resistance by Carey-Foster' bridge.
4. Variation of magnetic field along the axis of circular coil and hence determine the radius of coil.
5. To study the variation of charge and current in RC circuit for different time constants (using DC source).
6. To study the behavior of RC circuit with varying resistance and capacitance using AC Mains as a power source and also determine the impedance and phase relations.
7. To study the rise and decay of current in LR circuit with a source of constant emf.
8. To study the voltage and current behavior of LR circuit with a AC power sourcealso determinepower factor,impedance and phase relation.
9. To study resonance in a series LCR circuit and determine Q of the circuit.

10. Conversion of Galvanometer into Ammeter.
11. Conversion of Galvanometer into Voltmeter.
12. 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. जैगर विधि द्वारा पृष्ठ तनाव का अध्ययन।
2. ब्रूस्टर के नियम ($\mu=\tan(i_p)$) का उपयोग करके काँच के प्रिज्म पृष्ठ के लिए ध्रुवण कोण निर्धारित करना और प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक निर्धारित करना।
3. कैरी-फोस्टर सेतु द्वारा अल्प प्रतिरोध ज्ञात करना ।
4. वृत्ताकार कुंडली के अक्ष के अनुदिश चुंबकीय क्षेत्र में परिवर्तन और इस प्रकार कुंडली की त्रिज्या निर्धारित करना।
5. विभिन्न समय स्थिरांकों (DC स्रोत का उपयोग करके) के लिए RC परिपथ में आवेश और धारा के परिवर्तन का अध्ययन करना।
6. AC मेन्स को शक्ति स्रोत के रूप में उपयोग करते हुए, परिवर्तनशील प्रतिरोध और धारिता वाले RC परिपथ के व्यवहार का अध्ययन करना और प्रतिबाधा तथा कला संबंध भी निर्धारित करना।
7. स्थिर विद्युत वाहक बल (EMF) के स्रोत के साथ LR परिपथ में धारा के बढ़ने और घटने का अध्ययन करना।
8. AC शक्ति स्रोत के साथ LR परिपथ के वोल्टेज और धारा व्यवहार का अध्ययन करना और शक्ति गुणांक, प्रतिबाधा और कला संबंध भी निर्धारित करना।
9. श्रेणी LCR परिपथ में अनुनाद का अध्ययन करना तथा परिपथ का Q निर्धारित करना।
10. गैल्वेनोमीटर का अमीटर में रूपांतरण।
11. गैल्वेनोमीटर का वोल्टमीटर में रूपांतरण।
12. स्नातक स्तर के समतुल्य 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. https://onlinecourses.nptel.ac.in.
2. Freely available Lecture Notes by the Eminent Teachers and Instrument Manuals available on www.google.com.
