

CBCS Annual Pattern
Third Year
Syllabus of Chemistry
Generic Elective-2

Part A - Introduction			
Program: Degree	Class:	Year: third	Session: 2023-24
Subject: Chemistry			
1.	Course Code	S3-CHEM2G	
2.	Course Title	ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY	
3.	Course Type	Generic Elective	
4.	Prerequisite	Open for all as an Generic elective.	
5.	Course Learning Outcomes (CLO)	By the end of this course students are expected to- 1. Learn about definition and sources of toxicants 2. Learn about chemical toxicants, biological toxicants and its assessment 3. Learn about different parts of Eco-toxicology i.e Immunotoxicology, Xenobiotics, Neurotoxicology, bioaccumulation, biodegradation etc 4. Learn about the determination of acceptable risks and limits of environmental toxicants and utility of environmental benchmarks 5. Learn about environmental cytotoxicity and genotoxicity 6. Learn about what type of toxic chemicals effects in environment and solid waste management 7. Learn about which factors influence the toxicity	
6.	Credit value	6 (Theory)	
7.	Total Marks: 100	Max Marks: 70+30	Min Passing Marks: 35
Part B – Content of the Course			
Total No. of Lectures-90			
Unit	Topics		No. of Lectures



1	Introduction to toxicology • Introduction to toxicants - definition and concepts, sources of toxicants, mode of action of toxic substances, distribution on storage of toxins in Human tissues • Chemical toxicants - classes of chemical toxicants, exposure classes, water and soil pollutants, types of classes (food additives, detergents, cosmetics) • Biological toxicants - types of biological toxicants and food intoxication, classification of toxicants present in food, microbial agents; symptoms, effects on health and management, endotoxins and entotoxins • Toxicity assessment - overview of toxicity assessment, toxic effects, dose responsive assessment, dose response curve, LD50 & LC50, assessing toxicity	17
2	ECO-TOXICOLOGY • Basis of eco- toxicology - definition, testing methodologies, immunotoxicology, hypersensitivity mediated by xenobiotics, neurotoxicology • Toxic - xenobiotics and their environmental persistence, bioaccumulation, biomagnification, assessment of bioaccumulation and biomagnification, biodegradation, biotransformation, bio remediation • Effects of toxicity - types of toxic effects, types of systematic toxic effects, organ specific toxicity, interactions. • Detoxification - definition and concept, mechanism of detoxification in human body, detoxification and excretion	17
3	ENVIRONMENTAL TOXICITY RISK ASSESSMENT • Acceptable limits of toxicants - acceptable limits and global scenario, determination of acceptable risks and limits of environmental toxicants, utility of environmental benchmarks, types of comparison possible in the benchmarking of environmental performance, benefits & limits of environmental benchmarking • Toxicity risk assessment planning - perceiving risk, estimating health risks, risk assessment planning, limitations of toxicity risk assessment, risk benefit analysis, risk management	16



	• Toxicity remediation	
4	ENVIRONMENTAL CYTOTOXICITY AND GENOTOXICITY • Carcinogenicity - carcinogens, classes of carcinogens, carcinogenesis • Mutagenicity - effects of mutagens, types of mutations, origins of spontaneous mutation, mutagens, DNA repair systems • Teratogenicity - definition and concepts, sources of teratogens and their effects, teratogenesis • Cytotoxicity and Genotoxicity prevention - cytotoxicity, genotoxicity, in vitro • toxicology testing, in Vivo testing, bioassays, biomarkers, biosensors, microorganisms	16
5	CHEMICAL TOXICOLOGY • Toxic chemicals in the environment – effects of toxic chemicals – cyanide and its toxic effects – pesticides and its biochemical effects – toxicity of lead, mercury, arsenic and cadmium- Solid waste management.	12
6	FACTORS INFLUENCE TOXICITY • Selective toxicity-metabolic pathways-Enzyme activity-xenobiotic-metabolizing systems-Toxicity tests in animals-individual variations in responses to xenobiotics	12
Keywords/Tags: Chemical Toxicants, Biological Toxicants, Environmental Cytotoxicity, Environmental Toxicity, Chemical Toxicology, Xenobiotics, Eco-Toxicology, LC50, LD50		
Part C-Learning Resources		
E-Learning Resources	MOOCs, NPTEL, SWAYAM, HE E-Contents	
Suggested Readings	NCERT Exemplar, Class XI Chemistry. Moderns ABC of Chemistry for class 11th and 12th, Modern Publications. Analysis of Foods – H.E. Cox: 13. Chemical Analysis of Foods – H.E.Cox and pearson. Foods: Facts and Principles. N. Shakuntala Many and S. Swamy, 4th ed. New Age International (1998) Science For 10th Class, by Manjit Kaur, Lakhmir Singh, S.Chand. Engineering Chemistry, by Jain and Jain, Dhanpatrai publishing company. Chemistry Class 10th ByDr.Parul Srivastava, Prachi India Pvt. Ltd. Environmental Chemistry, Anil Kumar De, Wiley Eastern ltd. Environmental analysis, SM Khopkar (IIT Bombay)	

	Environmental Chemistry by BK Sharma & H Kaur, Goel publishing house. Fundamentals of Environmental Chemistry, Manahan, Stanley. E Environmental Toxicology 3 rd edition, Sigmund F. Zakrzewski, Oxford university Press
--	---

Part D-Assessment and Evaluation		
Suggested Continuous Evaluation Methods:		
Maximum Marks: 100		
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30 marks University Exam (UE) 70 marks		
Internal Assessment:		
Continuous Comprehensive Evaluation (CCE):30	Class Test Assignment/Presentation	30
External Assessment:		
University Exam Section:70	Section(A): Very Short Questions Section (B): Short Questions Section (C): Long Questions	70



सैद्धांतिक प्रश्नपत्र का पाठ्यक्रम

भाग अ –परिचय			
कार्यक्रम: डिग्री		कक्षा:	वर्ष: तृतीय सत्र:2023-24
विषय: रसायन विज्ञान			
1	पाठ्यक्रम का कोड	S3-CHEM2G	
2	पाठ्यक्रम का शीर्षक	पर्यावरण विषय विज्ञान	
3	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	जेनेरिक इलेक्टिव	
4	पूर्वपिक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस पाठ्यक्रम का अध्ययन करने के लिए विद्यार्थी ने सभी संकाय विषय में डिप्लोमा/समकक्ष योग्यता अर्जित की हो। (एक जेनेरिक ऐच्छिक के रूप में सभी के लिए खुला)	
5	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम)(CLO)	इस पाठ्यक्रम के उपरान्त विद्यार्थी रसायन विज्ञान विषय के निम्न आयामों का ज्ञान प्राप्त कर लेंगे: 1. विषाक्त पदार्थों की परिभाषा और स्रोतों के बारे में जानें। 2. रासायनिक विषाक्त पदार्थों, जैविक विषाक्त पदार्थों और इसके मूल्यांकन के बारे में जानें । 3. इको-टॉक्सिकोलॉजी के विभिन्न हिस्सों के बारे में जानें यानी बिश तंत्र प्रतिरोधन, ज़ेनोबायोटिक्स,	



		न्यूरोटॉक्सिकोलॉजी, जैव संचयन, जैविक विघटन आदि । 4. स्वीकार्य जोखिमों और पर्यावरणीय विषाक्त पदार्थों की सीमाओं और पर्यावरणीय बेंचमार्क की उपयोगिता के निर्धारण के बारे में जानें। 5. पर्यावरण साइटोटॉक्सिसिटी और जीनोटॉक्सिसिटी के बारे में जानें। 6. पर्यावरण और ठोस अपशिष्ट प्रबंधन में किस प्रकार के जहरीले रसायनों के प्रभाव के बारे में जानें। 7. जानें कि कौन से कारक विषाक्तता को प्रभावित करते हैं।
6	क्रेडिट मान	6 (सैद्धांतिक)
7	कुल अंक: 100	अधिकतम अंक: 30+70 न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 35

भाग ब- पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यान की कुल संख्या-ट्यूटोरियल- प्रायोगिक (प्रति सप्ताह घंटे में): L-T-P: 90		
इकाई	विषय	व्याख्यान की संख्या
1	विष विज्ञान का परिचय विषाक्त पदार्थों का परिचय - परिभाषा और अवधारणाएं, विषाक्त पदार्थों के स्रोत, विषाक्त पदार्थों की क्रिया का तरीका, मानव ऊतकों में विषाक्त पदार्थों के भंडारण पर वितरण ।	17



	रासायनिक विषाक्त पदार्थ - रासायनिक विषाक्त पदार्थों के वर्ग, जोखिम वर्ग, जल और मिट्टी प्रदूषक, वर्गों के प्रकार (खाद्य योजक, डिटर्जेंट, सौंदर्य प्रसाधन) जैविक विषाक्त पदार्थ - जैविक विषाक्त पदार्थों के प्रकार और खाद्य विषाक्तता, भोजन में मौजूद विषाक्त पदार्थों का वर्गीकरण, सुक्ष्मजीवी कारक, लक्षण, स्वास्थ्य और प्रबंधन पर प्रभाव, अंतरजीवी विष (एंडोटॉक्सिन) और आंत्रजीवी विष (एंट्रो टॉक्सिन)। विषाक्तता मूल्यांकन - विषाक्तता मूल्यांकन का अवलोकन, विषाक्त प्रभाव, खुराक प्रतिक्रियात्मक मूल्यांकन, खुराक प्रतिक्रिया वक्र, LD50 और LC50, विषाक्तता का आकलन।	
2	पर्यावरण विष विज्ञान - पर्यावरण विषाक्तता (इको-टॉक्सिकोलॉजी) का आधार - परिभाषा, परीक्षण के तरीके, विषप्रतिरोधक तंत्र, ज़ेनोबायोटिक्स द्वारा मध्यस्थता वाली अति संवेदनशीलता, तांत्रिकातंत्र विषाक्तता (न्यूरोटॉक्सिकोलॉजी)। - विषाक्त - जेनोबायोटिक्स और उनके पर्यावरणीय दृढ़ता, जैव संचय, जैव आवर्धन, जैव संचयन और जैव आवर्धन का मूल्यांकन, जैव निम्नीकरण, जैव परिवर्तन, जैव उपचार। - विषाक्तता के प्रभाव - विषाक्त प्रभाव के प्रकार, व्यवस्थित विषाक्तता के प्रभाव के प्रकार, अंग विशिष्ट विषाक्तता, परस्पर क्रिया। - विष मुक्तिकरण (डिटॉक्सिफिकेशन) - परिभाषा और अवधारणा, मानव शरीर में विष मुक्तिकरण की क्रिया विधि, विष मुक्तिकरण और उत्सर्जन।	17
3	पर्यावरणीय विषाक्तता जोखिम मूल्यांकन	16



	• विषाक्त पदार्थों की स्वीकार्य सीमाएँ - स्वीकार्य सीमाएँ और वैश्विक परिदृश्य के संदर्भ, स्वीकार्य जोखिमों का निर्धारण और पर्यावरणीय विषाक्त पदार्थों की सीमाएँ, पर्यावरणीय बेंचमार्क की उपयोगिता, पर्यावरणीय प्रदर्शन की बेंचमार्किंग में संभव तुलना के प्रकार, पर्यावरणीय बेंचमार्किंग के लाभ और सीमाएँ। • विषाक्तता जोखिम मूल्यांकन योजना - जोखिम को समझना, स्वास्थ्य जोखिमों का अनुमान लगाना, जोखिम मूल्यांकन योजना, विषाक्तता जोखिम मूल्यांकन की सीमाएँ, जोखिम लाभ विश्लेषण, जोखिम प्रबंधन। • विषाक्तता निवारण।	
4	पर्यावरणीय साइटोटॉक्सिसिटी और जीनोटॉक्सिसिटी • कार्सिनोजेनेसिटी - कार्सिनोजेन्स, कार्सिनोजेन्स के प्रकार, कार्सिनोजेनेसिस। • उत्परिवर्तन - उत्परिवर्तन के प्रभाव, उत्परिवर्तन के प्रकार, सहज उत्परिवर्तन की उत्पत्ति, उत्परिवर्तन, डीएनए मरम्मत प्रणाली। • टेराटोजेनेसिटी - परिभाषा और अवधारणाएँ, टेराटोजेन्स के स्रोत और उनके प्रभाव, टेराटोजेनेसिस। • साइटोटोक्सिसिटी और जीनोटॉक्सिसिटी की रोकथाम - साइटोटोक्सिसिटी, जीनोटॉक्सिसिटी, इन विट्रो। • विष विज्ञान परीक्षण, विष परीक्षण में, बायोसेज़, बायोमार्कर, बायोसेंसर, सूक्ष्मजीव।	16
5	रासायनिक विष विज्ञान पर्यावरण में जहरीले रसायन - जहरीले रसायनों के प्रभाव - साइनाइड और इसके जहरीले प्रभाव - कीटनाशक और इसके जैव रासायनिक प्रभाव -	12

	सीसा, पारा, आर्सेनिक और कैडमियम की विषाक्तता - ठोस अपशिष्ट प्रबंधन ।	
6	विषाक्तता को प्रभावित करने के कारक चयनात्मक विषाक्तता-चयापचय मार्ग-एंजाइम गतिविधि-जीनोबायोटिक-चयापचय तंत्र - जानवरों में विषाक्तता परीक्षण - जीनोबायोटिक्स की प्रतिक्रियाओं में व्यक्तिगत विविधताएं ।	12
सार बिंदु: रासायनिक विषाक्त पदार्थ, जैविक विषाक्त पदार्थ, पर्यावरणीय साइटोटोक्सिसिटी, पर्यावरण विषाक्तता, रासायनिक विष विज्ञान, ज़ेनोबायोटिक्स, पारिस्थितिकी-विषाक्तता, LC50, LD50		
भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन		
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन		
अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री: पाठ्य पुस्तकें: 1. एनसीईआरटी एग्जम्पलर, कक्षा XI रसायन विज्ञान। 2. कक्षा 11वीं और 12वीं के लिए रसायन विज्ञान की आधुनिक एबीसी, आधुनिक प्रकाशन। 3. खाद्य पदार्थों का विश्लेषण - एच.ई. कॉक्स: 13. खाद्य पदार्थों का रासायनिक विश्लेषण - एच.ई.कॉक्स और पियर्सन। 4. खाद्य पदार्थ: तथ्य और सिद्धांत। एन. शकुंतला मैनी और एस. स्वामी, चौथा संस्करण। न्यू एज इंटरनेशनल । (1998) 5. मनजीत कौर, लखमीर सिंह, एस.चंद द्वारा 10वीं कक्षा के लिए विज्ञान। 6. इंजीनियरिंग रसायन विज्ञान, जैन और जैन, धनपतराय प्रकाशन कंपनी द्वारा। 7. डॉ. पारुल श्रीवास्तव, प्राची इंडिया प्रा. लिमिटेड ।		



8. पर्यावरण रसायन विज्ञान, अनिल कुमार डे, विली ईस्टर्न लिमिटेड।
9. पर्यावरण विश्लेषण, एसएम खोपकर (आईआईटी बॉम्बे)।
10. बीके शर्मा और एच कौर, गोयल पब्लिशिंग हाउस द्वारा पर्यावरण रसायन विज्ञान।
11. पर्यावरण रसायन विज्ञान के बुनियादी सिद्धांत, मनहन, स्टेनली। इ।
12. पर्यावरण विषय विज्ञान तीसरा संस्करण, सिगमंड एफ. ज़करज़वेस्की, ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस।

भाग द -अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसितसतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100

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

आंतरिक मूल्यांकन : सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	क्लास टेस्ट असाइनमेंट /प्रस्तुतीकरण(प्रेजेंटेशन)	30
आकलन : विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग अ: अति लघु प्रश्न अनुभाग ब: लघु प्रश्न अनुभाग स: दीर्घ उत्तरीय प्रश्न	70

कोई टिप्पणी/सुझाव:

