www.kamaldnp.com

KAMALDNP
kamaldnp.com
राज कमल द्वारा AI की सहायता से तैयार PDF

एडवांस स्किल डेवलपमेंट / ओपन इलेक्टिव-I — पूरा सिलेबस

BTEUP मैकेनिकल इंजीनियरिंग में डिप्लोमा • तीसरा सेमेस्टर • सत्र 2026–27

विषय 3.7 (Qualifying) • 2 क्रेडिट • ओपन इलेक्टिव-I: आंतरिक 50 अंक

Qualifying विषय — पहले ध्यान से पढ़ें. इस विषय में PASS होना अनिवार्य है, लेकिन इसके अंक आपकी division या कुल अंकों में **नहीं** जुड़ते। उन्हीं 2 क्रेडिट तक पहुँचने के दो रास्ते हैं: कोई एक पढ़ाया जाने वाला ओपन इलेक्टिव-I विषय लें (हफ़्ते में 2 lectures, 50 आंतरिक अंक, कोई external परीक्षा नहीं), **या** एडवांस स्किल डेवलपमेंट certificate हासिल करें (किसी मान्यता प्राप्त राष्ट्रीय या अंतरराष्ट्रीय agency/institute से कम से कम 20 घंटे का skill certification)। Tata Tech आधारित ओपन इलेक्टिव-I विषय अधिमानतः Tata Tech द्वारा स्थापित centres पर ही कराए जाते हैं।

परीक्षा योजना

कोड	पेपर	प्रकार	L – P	क्रेडिट	आंतरिक	बाह्य	कुल
3.7	एडवांस स्किल डेवलपमेंट	Qualifying	—	2	Certificate (कम से कम 20 घंटे)	—	—
3.7	ओपन इलेक्टिव-I	Qualifying	2 – 0	2	50	—	50†

इस विषय का उद्देश्य

हर छात्र को core mechanical विषयों के अलावा एक और industry से जुड़ा skill जोड़ने का मौका देना — या तो आधिकारिक basket से कोई एक elective विषय पढ़कर, या किसी मान्यता प्राप्त agency से कम से कम 20 घंटे का certified skill course पूरा करके। Elective basket में AICTE के theory विषय (material handling, energy audit, robotics) भी हैं और Tata Tech के hands-on courses भी (simulator पर welding और painting, IoT, product verification and analysis), साथ में certified online courses (NPTEL, SWAYAM, C-DAC, ISRO आदि) का रास्ता भी है।

www.kamaldnp.com

रास्ता 1 — ओपन इलेक्टिव-I (पढ़ाया जाने वाला विषय)

नीचे दी गई basket से कोई एक विषय चुनें। हर पढ़ाया जाने वाला विकल्प 2 क्रेडिट का है और आंतरिक रूप से 50 अंकों के लिए मूल्यांकित होता है; कोई external परीक्षा नहीं होती। तीनों AICTE विकल्प theory विषय हैं (हफ़्ते में 2 lectures); तीनों Tata Tech विकल्प practical, hands-on courses हैं।

विकल्प 1 — Material Handling Systems (AICTE) • 3.7.1 • L 2 • 2 क्रेडिट

Unit I — Introduction: material handling equipment के मुख्य प्रकार और उनके उपयोग; संभाले जाने वाले load के प्रकार; movements के प्रकार; stacking, loading और unloading systems के तरीके; material handling systems के सिद्धांत; आधुनिक रुझान। **Unit II — Hoisting machinery & equipment:** hoists का निर्माण, कार्य और रखरखाव (lever operated, portable hand chain, differential, worm geared, spur geared, electric और pneumatic hoists, jumper); cranes (rotary, trackless, mobile, bridge, cable, floating, और guide rails पर चलने वाली cranes); elevating equipment (stackers, industrial lifts, freight elevators, passenger lifts, mast type elevators, vertical skip hoist elevators)। **Unit III — Conveying machinery:** traction type conveyors (belt, chain, bucket elevators, escalators); traction-less conveyors (gravity, vibrating और oscillating, screw, pneumatic और hydraulic conveyors, hoppers, gates और feeders); surface transportation equipment (hand operated trucks, powered trucks, tractors, automatic guided vehicles, industrial trailers); cross handling equipment (winches, capstans, turntables, transfer tables, monorail conveyors)। **Unit IV — Components:** flexible hoisting appliances (welded load chains, roller chains, hemp ropes, steel wire ropes, fastening methods, eye bolts, lifting tackles, lifting और rigging practices); load handling attachments (hooks — forged, triangular eye; crane grab; electric lifting magnet, vacuum lifter; loose materials के लिए grabbing attachments; liquids/molten metals के लिए attachments); arresting gear और brakes (electromagnetic shoe brakes, thruster operated shoe brakes, control brakes)। **Unit V — Mechanisms और चुनाव:** steady state motion; hoisting, lifting, travelling, slewing, और rope & chain operated cross-traverse mechanisms में motion की शुरुआत और रुकावट; उपकरण चुनने के कारक (loads के प्रकार, hourly capacity, travel की दिशा और लंबाई, stocking के तरीके, production process, load conditions, economics)।

पुस्तकें: Material Handling (Principles & Practice) — Allegri T.H., CBS; Plant Layout & Materials Handling — Apple J.M., Wiley; Material Handling Equipment — N. Rundenko, Peace, Moscow; Material Handling Equipment — M.P. Alexandrov, MIR, Moscow; Material Handling Equipment — Y.I. Oberman, MIR, Moscow।

www.kamaldnp.com

विकल्प 2 — Energy Conservation & Audit (AICTE) • 3.7.2 • L 2 • 2 क्रेडिट

Unit I — Introduction: सामान्य energy समस्या; sector-wise energy consumption; demand-supply gap; energy conservation की गुंजाइश और उसके लाभ; energy efficiency के सिद्धांत — अधिकतम energy efficiency, अधिकतम cost effectiveness; EC Act के अनिवार्य प्रावधान; EC Act की विशेषताएँ — standards और labelling, designated consumers, Energy Conservation Building Codes (ECBC)। **Unit II — Industries में conservation के तरीके:** ventilation और air conditioners, compressors, pumps, fans और blowers में energy conservation के तरीके और तकनीकें — area sealing, heating/cooling fluid pipes का insulation, automatic door closing, air curtain, thermostat/control; electric furnaces, ovens और boilers में energy conservation। **Unit III — Conservation के विकल्प:** नए उपकरण, technology, staffing, training; energy conservation project की गणना और costing; depreciation cost, sinking fund method; return on investment (ROI) और payback method से cost evaluation। **Unit IV — मौजूदा power plant के प्रदर्शन में सुधार:** cogeneration, small hydro, DG set; demand side management; load response programme; tariff के प्रकार और electric tariff का restructuring; T&D losses कम करने के तकनीकी उपाय। **Unit V — Energy audit:** energy audit और उसके लाभ; energy flow diagram; preliminary और detailed energy audit; methodology — Phase I pre-audit, Phase II audit, Phase III post-audit; energy audit repo[illegible]; electrical measuring instruments — power analyzer।

पुस्तकें: Electric Energy Ge[illegible]eratio[illegible]n, Utilisation and Conservation — Sivaganaraju S., Pearson, 2012; Project Manag[illegible]m[illegible]nt — Prasanna Chandra, Tata McGraw Hill; Energy Conservation in Buildings — O.P. [illegible]khe[illegible]r, Khanna; Financial Management — Prasanna Chandra, Tata McGraw Hill; Energy M[illegible]a[illegible]gement Handbook — Prasanna Chandra, Tata McGraw Hill; Energy Technology — O.P. G[illegible]u[illegible]t[illegible], Khanna, 2018।

KAMALDNP

www.kamaldnp.com

विकल्प 3 — Industrial Robotics & Automation (AICTE) • 3.7.4 • L 2 • 2 क्रेडिट

Unit I — Fundamentals of robotics: परिचय; परिभाषा; robot anatomy (parts) और कार्य; robot components — manipulator, end effectors; links का निर्माण, joints के प्रकार; robots का वर्गीकरण — Cartesian, cylindrical, spherical, SCARA, vertical articulated; structural characteristics; mechanical rigidity; control, work envelope और work volume पर structure का प्रभाव; robots के लाभ और हानियाँ। **Unit II — Robotic drive system और controller:** actuators — hydraulic, pneumatic और electrical drives; linear actuator; rotary drives; AC servo motor, DC servo motors और stepper motors; linear और rotary motion के बीच रूपांतरण; feedback devices — potentiometers, optical encoders, DC tachometers; robot controller; controller के स्तर; open loop और closed loop controller; robot path control — point to point, continuous path control और sensor based path control। **Unit III — Sensors:** sensor की ज़रूरतें; position sensors (encoders, resolvers, piezo-electric), range sensors (triangulation principle, structured lighting approach), proximity sensing, force और torque sensing के सिद्धांत और उपयोग; machine vision का परिचय — robot vision system (scanning और image data को digitise करना), image processing और analysis, cameras, vidicon camera (कार्य सिद्धांत और निर्माण); robot vision system के उपयोग — inspection, identification, navigation और serving। **Unit IV — Robot kinematics और robot programming:** forward kinematics, inverse kinematics और अंतर; two degrees of freedom वाले manipulators की forward और reverse kinematics (2 dimensions में); robot programming languages; VAL programming; motion commands, sensor commands, end effector commands; simple programs। **Unit V — Automation:** automated system के बुनियादी तत्त्व, advanced automation functions, automation के स्तर; robots के industrial उपयोग — machining, welding, assembly और material handling।

पुस्तकें: Introduction to Robotics — Saeed B. Niku, Pearson, 2006; Industrial Robotics — M.P. Groover, Tata McGraw Hill, 2001; Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence — Fu, Gonzalez & Lee, McGraw Hill, 1987; Robotics for Engineers — Yoram Koren, McGraw Hill, 1992; A Text Book on Industrial Robotics — Ganesh S. Hedge, Laxmi, 2008; Robotics Technology and Flexible Automation — S.R. Deb & Sankha Deb, Tata McGraw Hill, 2010; Elements of Robotics Process Automation — Mukherjee, Kalyana, 2018।

www.kamaldnp.com

विकल्प 4 — Advanced Welding & Painting using Simulator (Tata Tech) • 3.7.3 • P 4 • 2 क्रेडिट

विषय-वस्तु: 1. Industrial safety practices का परिचय (fire extinguishers और उनके प्रकार; औज़ारों और उपकरणों की सुरक्षित संभाल; उचित औज़ारों व उपकरणों का उपयोग और रखरखाव; OSH और सावधानी के तौर पर अपनाई जाने वाली practices)। 2. Welding का परिचय (industry में महत्त्व; welding के प्रकार और चुनाव के मापदंड; filler materials और चुनाव; उपयोग; welding joints के लाभ और हानियाँ; welding तकनीकें और उपयोग; सुरक्षा सावधानियाँ; welding उपकरणों का चुनाव; welding joints के प्रकार, उपयोग और drawings पर symbolic representation; welding drawing reading और symbols; welding में defects और inspection तकनीकें; welding skill और product quality पर उसका प्रभाव)। 3. Welding उपकरणों के components और XR station (power sources — single phase, three phase, transformer, inverter; welding electrodes, electrode holders और उनके प्रकार; welding torches और उनके प्रकार व चुनाव के मापदंड; high-pressure cylinders और regulators; XR station simulator की basic settings और user interface; XR station simulator का उपयोग और लाभ; standard operating procedure और सुरक्षा दिशानिर्देश; basic troubleshooting और रखरखाव; industrial case studies)। 4. Industrial painting का परिचय (महत्त्व; paint और उसका निर्माण; आवश्यक shade के अनुसार paint की तैयारी/mixing; paints और coatings के प्रकार व चुनाव के मापदंड; painting की technology, adhesives; सुरक्षा सावधानियाँ और उपकरणों का उपयोग; paint भंडारण के दिशा-निर्देश और मानक प्रक्रिया; painting में quality assurance और paint की life span की अवधारणा; painting technology में प्रगति; compliance और regulations)। 5. Painting booth के components, painting materials और technology (paint booth के उपकरण; powder coating spray gun; oven और spray gun, compressor; spray painting के industry उपयोग; spray painting तकनीकों के लाभ और हानियाँ; spray painting components के प्रकार; painting guns की functional working और settings; spray painting guns संभालने के safety tips; metal surface painting — corrosion, प्रभाव, emery papers के प्रकार और सुरक्षा)।

Course practicals (20): workplace में इस्तेमाल होने वाले safety equipments की सूची; welding के प्रकार, चुनाव के मापदंड और उपयोगों की सूची; industrial welding drawing के अनुसार checklist; welding symbols का chart; welding defects की सूची; welding setup का sketch, महत्त्वपूर्ण parts और उनके कार्य सहित; XR station से welding machine की settings; torch से stroke adjustment, speed, travel angle और work angle का अभ्यास; simple horizontal और vertical plate/pipe joints पर guided welding; simple horizontal और vertical surfaces पर advance unguided welding; complex job positions पर guided और advance unguided welding; simulator पर विभिन्न welding joints का अभ्यास; complex surfaces और positions पर welding की पहचान और उपयोग; paint booth में spray gun से spray painting; उपलब्ध instruments से powder coating और उसका उपयोग; spray-painting device की assembly और connection, XR station से spray painting की settings और gun holding तकनीकें; complex surfaces (edges, corners, square, round और curved areas) पर guided spraying — coverage level, dry areas, defect areas, drip areas, travel lines; case studies; mini project।

www.kamaldnp.com

विकल्प 5 — Internet of Things (Tata Tech) • 3.7.5 • L 2 • 2 क्रेडिट

विषय-वस्तु: 1. Industrial safety practices का परिचय। 2. IoT के fundamentals (परिचय; IoT में इस्तेमाल होने वाले electrical और electronics components की बुनियादी बातें; IoT का इतिहास; उपयोग, लाभ और सीमाएँ; महत्त्वपूर्ण components — micro-controller, sensors, actuators, communication protocol, cloud; IoT architecture — physical layer, network layer, data processing layer, application layer)। 3. IoT micro-controllers और single board computer (micro-controller का परिचय; प्रकार — Arduino, Raspberry Pi; input, output और PWM; Raspberry Pi से camera और विभिन्न sensors की interfacing; Raspberry Pi के लिए IoT protocols — HTTP, MQTT, HTTPS; Raspberry Pi को cloud से जोड़ना; micro-controllers की विशेषताएँ और specifications; IoT application के आधार पर चुनाव; basic और advanced programming; programs की debugging और testing)। 4. IoT sensors (परिचय; प्रकार और उपयोग; specifications; कार्य सिद्धांत; तुलना और सापेक्ष लाभ व सीमाएँ; IoT application के आधार पर चुनाव; micro-controller से sensors की interfacing; IoT application के लिए sensors की testing)। 5. IoT applications के लिए actuators का उपयोग (परिचय; प्रकार; कार्य सिद्धांत; उपयोग; तुलना; चुनाव)। 6. IoT network connectivity (IoT network technologies; connectivity के विकल्प; तुलना; range, data size, data transfer rate, data के प्रकार, जुड़ने वाले devices की संख्या के आधार पर चुनाव)। 7. Cloud और IoT का application (IoT data store करने के विकल्प; तुलना; on-premises और cloud storage; IoT database और उसका चुनाव; IoT application से database की interfacing; IoT applications की ज़रूरतें; application के अनुसार sensors और actuators का चुनाव; IoT dashboard building; authentication; smart city, healthcare, automotive, manufacturing के लिए IoT application building; IoT mobile application development; IoT application building में APIs का उपयोग; machine learning और AI की बुनियादी बातें; IoT में ML और AI का उपयोग; industrial use cases)।

Course practicals (25): IDE setup और basic code syntax; IDE में external libraries और boards जोड़ना; LED blink और fading programs; micro-controller से digital और analog sensors की interfacing; sensor data को cloud पर upload और monitor करना; actuators और wireless modules की interfacing; IoT से actuators को remotely नियंत्रित करना; IoT से monitoring और alert data system; Raspberry Pi पर LED blinking/fading, camera से picture और video operations, sensor interfacing, और cloud को data भेजना/प्राप्त करना; IoT application के लिए code लिखना; agriculture, home automation, smart city, manufacturing, automotive, industrial automation और warehouse management के लिए IoT applications बनाना; IoT application की testing; case studies।

KAMALDNP

www.kamaldnp.com

विकल्प 6 — Product Verification & Analysis (Tata Tech) • 3.7.6 • L 2 • 2 क्रेडिट

विषय-वस्तु: 1. Industrial safety practices का परिचय। 2. Product design और development का overview (product design और development के चरण; concept design, detail design; product verification और validation; geometry बनाने के लिए user interface, basic settings और customisation; 2D sketching, 3D modelling; concept creation, modelling, assembly; design modifications; engineering drawing; bill of material; regulatory requirements और testing की बुनियादी समझ)। 3. FEA और meshing (FEA और meshing की बुनियादी बातें; strength of materials की बुनियादी बातें; FEA का परिचय, FEA steps; analysis के प्रकार; FEA software user interface; geometry import करना; geometry cleanup और editing; mid-surface extraction; discretisation (meshing) की बुनियादी बातें — nodes, elements; structure के आधार पर mesh/element के प्रकार का चुनाव; mesh parameters; mesh quality जाँचना; mesh को refine करना)। 4. Material, meshing और boundary conditions (material properties लगाना; loads के प्रकार की बुनियादी बातें; load लगाना; boundary conditions तय करना; FEA model की rigidity check; solving; post-processing; results की व्याख्या; countermeasure planning; results का optimisation)। 5. Structural और modal analysis (structural और modal analysis की अवधारणा; static structural के लिए interactive design exploration; structural conditions — support constraints; force और pressure conditions; remote load conditions; modal analysis — frequency calculation; real-time topology optimisation; post-processing — contour plot viewing; post-processing — report generator; simulation report बनाना; industrial case study)। 6. Buckling analysis और अन्य प्रकार के analysis (basic buckling analysis; basic thermal analysis; thermal analysis; thermo-mechanical analysis; simple nonlinear analysis और अन्य advanced प्रकार के analysis; results की व्याख्या; countermeasures और recommendations; industrial case studies)।

Course practicals (27): industrial safety procedures की सूची; sketch, 3D model और assembly बनाना; drawing और bill of materials बनाना; CAD model import करना, modify करना और clean करना; दिए गए model की mid-surface निकालना; CAD software से 1D, 2D और 3D elements बनाना और meshing (tetrahedral, hexahedral, polyhedral, pyramid या wedge cells); specifications के अनुसार material properties लगाना; boundary conditions लगाना (pressure, force, remote force, fixed support आदि); FEA results की व्याख्या; simply supported beam और truss structure का structural analysis; structural analysis से topology optimisation; natural frequencies और vibration analysis के लिए modal analysis; structural और modal analysis की simulation reports बनाना और export करना; metal plate और heat sink का steady-state thermal analysis; FEA software से free-vibration और buckling analysis; FEA software से thermal analysis; advanced FEA; design optimisation; FEA report तैयार करना।

†Qualifying विषय के अंक awarded division या कुल अंकों में नहीं जुड़ते।

रास्ता 2 — एडवांस स्किल डेवलपमेंट (certificate वाला रास्ता)

पढ़ाए जाने वाले elective की बजाय, आप 2 क्रेडिट skill certificate से भी पा सकते हैं: किसी मान्यता प्राप्त राष्ट्रीय या अंतरराष्ट्रीय agency या institute से कम से कम **20 घंटे** का skill certification। Assessment और certification संबंधित agency या institute द्वारा किया जाता है, और आप अपना certificate प्रस्तुत करके क्रेडिट पाते हैं। Scheme में कम से कम 02 क्रेडिट के किसी भी course की भी अनुमति है: NPTEL; SWAYAM के माध्यम से MOOCs; AICTE-ELIS और Centrally

www.kamaldnp.com

Funded Technical Institutes; C-DAC; Institutes of National Importance (IIT, NIT आदि) द्वारा संचालित certificates; ISRO e-learning; और Tata Technology या किसी अन्य प्रतिष्ठित संस्था द्वारा दिए जाने वाले courses (ऊपर दिए गए तीनों Tata Tech courses सहित)।

चुनाव कैसे करें — और तैयारी कैसे करें

वह विकल्प चुनें जो आपके मनचाहे काम से मेल खाता हो: material handling और energy audit plant और maintenance वाली भूमिकाओं के लिए ठीक हैं; robotics और Tata Tech courses automation, design और manufacturing भूमिकाओं के लिए; certificate वाला रास्ता किसी ऐसे खास skill के लिए ठीक है जिसे आप employer को दिखा सकें। कोई भी रास्ता चुनें, याद रखें कि यह qualifying विषय है — इसमें pass होना अनिवार्य है, इसलिए internal assessment (या certificate) को गंभीरता से लें, भले ही अंक division में न जुड़ते हों। अपने पॉलिटेक्निक से ज़रूर पूछें कि इस semester में कौन से विकल्प सच में उपलब्ध हैं: Tata Tech courses अधिमानतः Tata Tech centres पर चलते हैं, और हर विकल्प हर institute में नहीं मिलता।

संदर्भ पुस्तकें

संदर्भ पुस्तकें ऊपर हर elective विकल्प के नीचे अलग से दी गई हैं (Material Handling Systems, Energy Conservation & Audit, Industrial Robotics & Automation)। तीनों Tata Tech courses के लिए आधिकारिक सिलेबस में कोई संदर्भ पुस्तकें सूचीबद्ध नहीं हैं; उनकी विषय-वस्तु course और उसके practicals के माध्यम से दी जाती है।

KAMALDNP • kamaldnp.com • support@kamaldnp.com
स्रोत: BTEUP IRDT कानपुर NEP-2020 पाठ्यक्रम — मैकेनिकल इंजीनियरिंग (ऑटोमोबाइल) में डिप्लोमा, सत्र 2025-26 से प्रभावी (urise.up.gov.in)। विषय-सूचियाँ आधिकारिक सिलेबस के अनुसार हैं; छोटे सारांश लेखक के अपने सरल शब्दों में लिखे गए हैं, सिलेबस का मूल पाठ नहीं हैं। कृपया अपने पॉलिटेक्निक से किसी स्थानीय बदलाव की पुष्टि कर लें।