



Tempus



# COURSE ANALYSES REPORT

**543922-TEMPUS-1-2013-1-SE-TEMPUS-JPCR**

**Navoi State Mining Institute**

WP1

Analysis and survey on existing courses in current  
engineering curricula



NSMI, 2015

Navoi State Mining Institute

## TEMPUS PROJECT

# Introduction of new Master program and Doctoral courses in Mechatronics in Uzbekistan

543922-TEMPUS-1-2013-1-SE-TEMPUS-JPCR

WP1


Analysis and survey on existing courses in current engineering curricula

## COURSE ANALYSES REPORT



  
Prof. Bakhodir MUKHIDDINOV

  
Associate Prof. Tulkin NURMURODOV

  
Associate Prof. Sherali URINOV

  
Dr. Jamol NAZAROV

26/04/2015

NSMI studied the needs of industries and accordingly selected the courses. The two industrial plants, Navoi Thermal Power Plant and Navoi Machine Building Plant, expressed the intention to collaborate with NSMI in the frame of MACH project. Before defining the needs of these industries, the project team studied and analyzed the existing courses of NSMI throughout all departments. In this process, the most proactive departments are:

1. Automation and Control
2. Machine Building technology
3. Electrical Engineering
4. Electro technics, electro mechanics and electro technologies
5. Chemical Engineering

The courses of these departments were analyzed and only the most mechatronics relevant courses were selected for developing Master (current courses) and PhD courses of Mechatronics. The list of 28 selected courses is attached.

The name and the content of courses are given in English and Russian.

## I. Involved Master and Bachelor programs

№	Specialty	Subject
<b>Master Program</b>		
1.	<b>5A311001 – Automation of technological processes and industries</b>	Optimal and adaptive control systems Information measuring systems, computer complexes, systems and networks The theory of intellectual systems Analytical instruments of control Control multilayer systems Control and control of system of computer-aided design
2.	<b>5A320201 – Technology machine building and automation machine building industries</b>	Systems of the automated designing of technological processes (CAD) Quality management in mechanical engineering Relay protection and automatics
<b>Bachelor program</b>		
3.	<b>5311000 – Automation and control of technological processes and industries</b>	Computer simulation of control systems Base of artificial intelligence Telecommunication networks and systems Numerical systems of automation and control Metrology, standardization and certification Elements and devices of control systems
4.	<b>5320200 – Technology mechanical engineering, automation of machine-building manufactures</b>	Bases of automation of processes of designing Bases of automation of productions Process equipment of the automated manufactures Base of mechatronics Machine tools with numerical programmed control Bases of systems automated designing The technical system control Bases of automation of productions in mechanical engineering Interchangeability, standardization and technical measurements
5.	<b>5320400 – Chemical Technology</b>	Processes and devices of chemical technology Energy technology
6.	<b>5310700 – Electro technics, electro mechanics and electro technologies (Mining electro mechanics)</b>	Electrical machines The electrical engineer, electronics and electrical driving

## II. English version

No	NSMI Specialty and subject name, Total hours	Learning Outcomes	Main Content of the Course	Topics of Practical Works	Topics of Lab Works
1.	<p><b>5A311001 – Automation of technological processes and industries</b></p> <p>Optimal and adaptive control systems</p>	<p>In this course the main fundamental concepts, determinations and methods of optimal and adaptive control systems and synthesis of systems of automatic control are given.</p> <p>On the basis of the received knowledge at students even representation about methods of optimal and adaptive control systems of dynamic systems should be added.</p> <p>The purpose of learning of discipline: to prepare the highly skilled experts, capable bases by means of profound knowledge of optimal and adaptive control systems and the modern ADP equipment to solve tasks of synthesis of systems of automatic control.</p> <p>As a result of learning of discipline the student should seize methods of optimization and adaptation in tasks of control and to apply them at the decision of practical tasks of creation</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Input lecture</li> <li>- Bases of the theory of optimal and adaptive systems.</li> <li>Concepts about optimal and adaptive control. The general determinations</li> <li>- Criteria of an optimality of systems of automatic control</li> <li>- Optimization tasks.</li> <li>Classification of optimal and adaptive systems</li> <li>- The general concepts about optimal dynamic operation modes of objects</li> <li>- A classical method of calculus of variations</li> <li>- A method of dynamic programming</li> <li>- A principle of a maximum</li> <li>- Methods of calculation of optimal values of parameters</li> <li>- Singularities of application of typical methods of synthesis of optimal controls in tasks of vector optimization of objects</li> <li>- Algorithmic methods of optimization and adaptation</li> <li>- Concept about optimal processes on high-speed performance</li> <li>- Synthesis of optimal control on high-speed performance.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimal program control. The task about optimal program control. Optimal stabilizing control.</li> <li>- A principle of a maximum for optimal systems on high-speed performance. The linear objects.</li> <li>- The numerical decision of the task of control.</li> <li>- Creation of a regulator on the basis of a method of dynamic programming.</li> <li>- The numerical decision of the matrix algebraic equation of Rikkati. Repin-Tretyakov method.</li> <li>- The discrete (numeral) regulators.</li> <li>- Creation of the observer on the basis of modal control.</li> <li>- Structure of system with the observer.</li> <li>- Transfer efficiency and frequency of a cutoff. Boundaries of stores of stability of optimal systems.</li> <li>- Optimum control at a measured vector of states.</li> <li>- The optimal observer.</li> <li>- The optimal discrete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>

		of systems of automatic control.	<p>The theorem about n intervals</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Synthesis optimal on high-speed performance of the linear systems</li> <li>- Singularities of tasks of optimization of systems on accuracy</li> <li>- Optimization of stationary objects by the generalized scalar criteria at the determined signals</li> <li>- Principles of creation of self-adjusted systems. The primary goals of an auto tuning. Function charts and basic elements of systems. Classification of self-adjusted systems</li> <li>- Principles of creation of the systems self-adjusted on signals of exterior influences and response characteristics</li> <li>- The task of synthesis of a circuit of an auto tuning</li> <li>- Examples of synthesis of circuits of an auto tuning</li> </ul>	<p>observer (the discrete filter Kalmana-Bjusi). The sharing theorem.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The control, providing restricted <math>H^\infty</math>-norm.</li> <li>- Identification algorithm of adaptive control. It is parametric the adaptive control systems.</li> <li>- Direct algorithm of adaptive control. Is functional-adaptive systems.</li> <li>- Algorithm of adaptation.</li> <li>- The adaptive regulator for object with the relative level equal to unit. The adaptive regulator for object with the relative level equal two.</li> <li>- A method of the least squares. The recurrence algorithm of a method of the least squares.</li> <li>- The frequency parameters and the frequency equations.</li> <li>- Creation of algorithm on the basis of a method of the least squares. Algorithm of adaptation at exterior perturbations.</li> </ul>	
	<b>80</b>		<b>40</b>	<b>40</b>	
2.	<b>5A311001 – Automation of technological processes and industries</b>  Information measuring systems,	The course has for an object learning of the modern methods of measurements on the basis of information systems, creations of computer complexes, systems and networks. The convergence received in	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bases of methodology of designing of the integrated circuit. Life cycle of a software of the integrated circuit</li> <li>- Methodology of the functional modeling SADT</li> <li>- Modeling of data streams (processes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acquaintance with system MATLAB. One-dimensional allocations of probability theory and the mathematical statistics</li> <li>- Multidimensional allocations of probability theory and the</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Learning of the laboratory bench and operation on programmed controllers SIMATIC S5-95U</li> <li>- Programming of controller SIMATIC S5-95Una language STEP5.</li> </ul>

	<p>computer complexes, systems and networks</p>	<p>course is used further at learning of almost all main subjects of a specialty, performance of course and final operations. Gives to students full enough representation about the main concepts and principles of obtaining, conversion and the analysis of various types of the mathematical models used in information-measuring systems Besides, students should seize skills of the decision of the practical tasks connected to mathematical modeling in the theory of automatic control, rationally using mathematical apparatus. Principles of creation of computer complexes of systems and networks are studied. Bases of the theory of automatic control and mathematical apparatus of modeling of information systems of automatics and electronics are mastered. The given course aims students at mastering of the system approach to development of information-measuring management systems by technology equipment.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classification of basic hardware IIS by application fields. Personal computers and workstations</li> <li>- Productivity Valuation methods. Broad-brush observations</li> <li>- Basic positions of the valuation method of productivity</li> <li>- Technical characteristics of hardware platforms. Processors. The main architectural concepts. An instruction set architecture. Classification of processors (CISC and RISC</li> <li>- The pipeline organization. The elementary organization of the pipeline and an estimation of its productivity</li> <li>- Abbreviation of losses on performance of commands of passage and minimization of conflicts on control</li> <li>- Problems of implementation of exact interruption in the pipeline</li> <li>- Comparative characteristics of the modern hardware platforms. Processors with architecture 80x86 and Pentium</li> <li>- Hyper SPARC</li> <li>- The Cache memory of commands</li> <li>- The modern hardware platforms IIS. Processors PA-RISC of the company of Hewlett-Packard</li> <li>- PA-8000</li> </ul>	<p>mathematical statistics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modeling of one-dimensional random numbers</li> <li>- Learning of the laboratory bench and control principles chemical-technological processes on the basis of programmed controllers SIMATIC S5-95U of firm "SIEMENS".</li> <li>- Bases of programming of controller SIMATIC S5-95U in language STEP 5 for control of technological processes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- General provisions on programming of controllers SIMATIC S7-200</li> <li>- Logical functions of controller SIMATIC S7-200</li> <li>- Structure of timers and controller SIMATIC S7-200 counters</li> </ul>
--	---	--	--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Address queue.</li> <li>- Singularities of architecture POWER of company IBM and PowerPC the Motorola companies, Apple and IBM.</li> </ul>		
	<b>80</b>		<b>40</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
3.	<p><b>5A311001 – Automation of technological processes and industries</b></p> <p>The theory of intellectual systems</p>	<p>The discipline purpose - is learning assignment, a construction and principles action of intellectual systems, modes of their operation, the characteristic and requirements shown to them. The MSc student should master:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The general singularities of intellectual systems;</li> <li>- The major elements, communications and parameters of intellectual systems</li> <li>- A construction and principles action of intellectual sensors;</li> <li>- Mathematical methods of creation of dynamic expert systems;</li> <li>- Knowledge base creation in intellectual systems and their application;</li> <li>- Synthesis of algorithms in systems.</li> </ul> <p>The master should be able:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- To estimate the information received from sensors</li> <li>- Methods of characteristics of dynamic systems;</li> <li>- Types of knowledge of expert systems</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The Estimation of the information received from systems of sensors</li> <li>- Synthesis of the purpose and decision-making to begin with driving</li> <li>- Active information estimations</li> <li>- The Prediction of results driving and development control</li> <li>- Conversion control in physical signals</li> <li>- A back coupling Circuit</li> <li>- Emotional estimations of the received results.</li> <li>- Control Correction.</li> <li>- Synthesis of the new purposes and their organization</li> <li>- Dynamic expert systems</li> <li>- Methods of the characteristic of dynamic systems</li> <li>- The Intellectual operators which are carrying out formation, display of possibilities and mental outputs, concepts of concept processes</li> <li>- Methods of the decision of tasks dynamic expert systems</li> <li>- Knowledge in expert systems: the conceptual; actual, subject; algorithmic, procedural</li> <li>- Creations and knowledge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Types of dynamic expert systems</li> <li>- Structure of I type of dynamic expert systems</li> <li>- Structure of II type of dynamic expert systems</li> <li>- Rated-logic dynamic expert systems of III type</li> <li>- Problems creation of dynamic expert systems. Determination composition and formation of the knowledge base</li> <li>- Characteristics of information processes in intellectual systems and development of new methods</li> <li>- Development of methods reflection and the organization knowledge deployment</li> <li>- Software development and algorithms usage parallel and logicians</li> <li>- Search of means of calculation and parallel algorithms formation of dynamic expert systems</li> <li>- Intellectual management systems and possibilities and perspectives of application-oriented application</li> </ul>	



			<p>base application in intellectual systems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Application programs and algorithms for the decision of the equations</li> <li>- The database</li> <li>- Stages of the decision of tasks: creations of the abstract programs for the decision</li> <li>- Transfer of the task into a machine language; translation and executions of programs.</li> <li>- Creation of a uniform software environment and synthesis of algorithms for the immediate task</li> </ul>		
	<b>80</b>		<b>40</b>	<b>40</b>	
4.	<p><b>5A311001 – Automation of technological processes and industries</b></p> <p>Analytical instruments of control</p>	<p>The purpose of mastering of discipline - to give knowledge of theoretical bases and practical skills of operation with instruments and a quality monitoring in manufacture of materials of the modern industry. As a result of discipline mastering the future expert acquires knowledge, the skills providing achievement of the purposes of the main educational program. In the end of course the student knows the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The general concept about instruments of control subjects, materials and products;</li> <li>- Acoustic, oscillating, optical, radiation, radio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The general concept about instruments of control subjects, materials and products</li> <li>- The general data on metrology</li> <li>- Acoustic control instruments</li> <li>- Oscillating control instruments</li> <li>- Capillary (magnetic) control instruments</li> <li>- Optical control instruments</li> <li>- Radiation control instruments</li> <li>- Magnetic methods of non-destructive testing</li> <li>- Radio wave control instruments</li> <li>- Thermal control instruments</li> <li>- Control instruments on determination penetration</li> <li>- Electrical control instruments</li> <li>- Electromagnetic control instruments</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The automated systems of analytical control. A technique of measurement of composition of analyzable environment.</li> <li>- The Sensing unit of the automatic analyzer</li> <li>- Methods of the analysis of composition of technological gases and steams (Thermo conduct metric and Thermomagnetic methods).</li> <li>- Optical absorption and Gas dynamic methods</li> <li>- A chromatographic method</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The analysis of humidity of gases (hygrometry). Qulin metric - hygrometry. Peso getter hygrometry</li> <li>- Methods of the analysis of composition of technological liquids, suspensions and emulsions (Potentiometric and refract metric methods).</li> <li>- Conduct metric and dine metric methods</li> <li>- Stabilizing of pressure and the expenditure of gas</li> <li>- Stabilizing of pressure and the liquid expenditure</li> </ul>

		<p>wave, thermal, electrical, electromagnetic control instruments;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnetic methods of non-destructive testing</li> <li>- Control instruments on determination penetration</li> </ul>			
	<b>60</b>		<b>40</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
5.	<p><b>5A31001 – Automation of technological processes and industries</b></p> <p>Control multilayer systems</p>	<p>The course has for an object learning of the modern methods of the theory of space of a state for the decision of tasks of the analysis and synthesis of systems of automatic control.</p> <p>The convergence received in course is used further at learning of almost all main subjects of a specialty, performance of course and final operations.</p> <p>Gives to students full enough representation about the main concepts and principles of obtaining, conversion and the analysis of various types of the mathematical models used in the theory of automatic control for the description of objects of control of the various nature and</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction. Control principles.</li> <li>- Bases of modern the automatic control theory.</li> <li>- Fundamental principles of control.</li> <li>- A dynamic mode of system of automatic control.</li> <li>- Vector-matrix models of management systems in the continuous time.</li> <li>- Vector-matrix models of management systems in the discrete time.</li> <li>- Principles of the determined synthesis of management systems.</li> <li>- Optimum control synthesis.</li> <li>- The multilayer management systems.</li> <li>- The adaptive multilayer management systems.</li> <li>- Correlation of types of mathematical models of multidimensional systems.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The decision of tasks on the basis of algorithm of modification Kaczmarz.</li> <li>- Determination of stability of control systems.</li> <li>- The decision of the practical task on the basis of algorithm of control.</li> <li>- The decision of the practical task on the basis of algorithm of a filtration.</li> <li>- Methods of simulation of casual influences.</li> <li>- Modeling of casual events.</li> <li>- Bases of creation of integral control systems.</li> <li>- Information technologies in controls.</li> <li>- Compilation of a technical characteristic of the automated process.</li> <li>- Compilation of a technical characteristic by means of system Experion</li> </ul>	-

		management systems of various classes. Besides, students should seize skills of the decision of the practical tasks connected to mathematical modeling in the theory of automatic control, rationally using mathematical apparatus. Automatic control principles, types of systems of the automatic control used in the technician, mathematical apparatus of research of linear SAU, basic elements and characteristics SAU, methods of analysis SAU on stability and quality of control, methods of adjustment of properties of linear SAU are studied.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A superposition principle.</li> <li>- Oriented columns SAC.</li> <li>- Valuation methods of quality of management systems.</li> <li>- A square integral estimation.</li> <li>- Calculations of square integral estimations.</li> <li>- Numeral systems of automatic control.</li> <li>- CAD support.</li> <li>- Typical the decision in CAD TP.</li> <li>- Elements of systems of automatics.</li> </ul>	PKS R301.1 device automation.	
	<b>60</b>		<b>40</b>	<b>20</b>	
6.	<p><b>5A311001 – Automation of technological processes and industries</b></p> <p>Control and control of system of computer-aided design</p>	<p>The discipline purpose - is learning control and control of main principles of systems of computer-aided design used at automation, control and regulation of technological parameters of productions.</p> <p>The student should master:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- the purpose and assignment of the State systems of instruments;</li> <li>- the main standards regulating and technical characteristics of measuring systems;</li> <li>- the general singularities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The modern position of the theory and practice of automatic management system of chemical manufactures and designing of their further directional development.</li> <li>- The general convergence on the automated control systems.</li> <li>- The characteristic of control systems of chemical manufactures. Structure and composition of systems of automation of technological processes. Functions ACSTP.</li> <li>- Creation levels of the automated control systems of technological processes of</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Learning of a packet of computer-aided design AutoCAD</li> <li>- Adjustment of a working environment</li> <li>- Learning of commands for performance of circuits and drawings</li> <li>- Dimensioning and text note.</li> <li>- Performance of technical pictures of robotic-technical complexes in world</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Functions of operations with 3D objects</li> <li>- Copying of objects between drawings</li> <li>- Discovery of several drawings</li> <li>- The Partial loading of drawings and additional under load their fragments</li> <li>- Polar, orthogonal operation modes and binding of coordinates</li> </ul>

		<p>and a principle of operation of measuring instruments;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- classifications, constructions and principles of actions of measuring instruments;</li> <li>- metrological the requirement shown to measuring instruments and systems.</li> </ul> <p>The student should be able:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- to read functional and schematic circuits of measuring transducers and secondary instruments;</li> <li>- to calculate characteristics of constructive elements of measuring instruments and systems;</li> <li>- structure of creation of automatic management systems and regulation with usage of measuring instruments.</li> </ul>	<p>chemical processes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The analysis of object of technological controls as the automated object. A structure of an initial mathematical model for optimum control.</li> <li>- The installed tasks for optimum control of technological objects. Optimal decomposition of optimum control. The automatic report of system of adjustment.</li> <li>- The primary installed functions of information processing. Mathematical modeling of algorithms ACSTP.</li> <li>- Estimation of designing of reliability automatic control system of technological processes.</li> <li>- The characteristic reliability technical and software of technological processes. Efficiency ACSTP. The Valuation method of the functional efficiency ACSTP.</li> <li>- Structure and composition of software automatic control system of technological processes.</li> <li>- Creation of complexes of software ACSTP. Structure and composition ACSTP. Working plan ACSTP. Design stages ACSTP. Automation, designing on ACSTP.</li> <li>- The main ways of development and usage in practice the theory automatic</li> </ul>		
--	--	---	--	--	--

			design system in designing of management systems by manufacture		
	<b>60</b>		<b>40</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
7.	<p><b>5A320201 – Technology machine building and automation machine building industries</b></p> <p>Systems of the automated designing of technological processes (CAD)</p>	<p>Basic concepts and definitions: CAD, CAD TA ksapy, design, object design, project, describe the design object. Task automation and urgency of the problem of automated design processes.</p>	<p>Components of complex computer-aided design. Types of CAD, technical, software, mathematical, information, linguistic, organizational, methodological. Groups technical support CAD, classification of computers. Computer platforms, software structure. Modeling in CAD, types of mathematical modelling. The tasks of the software, optimisation in design. Forms of information storage, files, databases. Kinds of the database based on relational databases. Built in CAD programming languages. Methods for describing process information: encoding methods, description languages. CAD Computer networks: the requirements, classification, composition and structure. Automation of technological preparation of production. Place of CAD CAM</p>	<p>The integration of CAD and CAM: integration and interoperability, information sharing, and associativity of the geometric model of the process. Problems arising from the integration of CAD and CAM. Project management system (PDM): the problem of database management systems Product functionality PDM, the benefits of implementing PDM. Integrated enterprise management system (computer integrated manufacturing). Systems ERP, MRP. The structure of the ERP, important components of ERP and principles of operation. Benefits of ERP and MRP, the preconditions for implementation. CALS-technologies: definition, relevance, structure. Basic standards CALS, background use CALS.</p>	<p>Production engineering: basic concepts and definitions. Methods of implementation of technological preparation of production. Methods for automating the CCI, the structure of the various CAM. Modern approaches to the automation of the CCI. Class system CAPP and CAM. Methods of automated design processes. Automated preparation of control programs for CNC equipment. Integration of design automation Conclusion: the state of modern CAD market and prospects of development CALS and PLM. Overview of the most common domestic and foreign CAD largest companies - manufacturers of CAD. New directions for development: virtual engineering, advanced platform and hardware.</p>
	<b>90</b>		<b>40</b>	<b>20</b>	<b>30</b>
8.	<p><b>5A320201 – Technology of</b></p>	<p>Purpose of studying of the given course – formation at</p>	<p>Essence of quality and management of it</p>	<p>Accreditation of bodies on certification and test</p>	<p>Production certification: concept and the</p>

	<p><b>mechanical engineering and the equipment</b> (on manufacture)</p> <p>Quality management in mechanical engineering</p>	<p>students of complete system representation about quality management as modern concept of management, and also skills in the field of product quality control, services, works, activity of the domestic enterprises and the organisations.</p>	<p>The basic management methods quality Control system of quality at the enterprise The organisation of technical control at the enterprise Metrological maintenance of quality of production Production standardization in Uzbekistan Production certification Protection of the rights of consumers of the goods and services Quality planning General quality management Activity of the state organisations in the field of quality Organizational-administrative methods The organisation of technical control at the enterprise. The organisation, coordination and regulation of managerial process by quality The basic management methods quality The basic directions of a policy of improvement of quality of production of the enterprise The basic making qualities of the goods for consumers</p>	<p>laboratories. The analysis of marriage and losses from marriage. Kinds of expenses for quality Kinds of tests of production. Certification kinds to a legal sign. Certification kinds on carrying out procedure Kinds of standards in Uzbekistan. Categories of standard documents on standardization in Uzbekistan. Kinds of technical control Influence of quality on pricing. Influence of quality of production on competitiveness of the enterprise. The main tasks and principles of planning of quality of production The state system of standardization Uzbekistan State standard, the basic stages of its working out. Documentary registration of requirements to quality Individual, complex and integrated indicators of quality of production.</p>	<p>importance. Certification by the third party. Control system of quality at the enterprise The system approach to quality plans Systems of standards of series ISO 14000. Socially-psychological methods Means of planning of quality Production standardization in Uzbekistan the Statistical quality monitoring of quality. Essence and objects of technical control Essence of quality and management of it Degrees of quality. Formation of a state policy in the field of quality. Economic methods Ergonomic, patent-legal and ecological indicators of quality Stages of carrying out of certification. Concept and standardization principles. Concept of quality. Consumer values of production</p>
	<b>160</b>		<b>80</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
9.	<b>All of bachelor degree in technical directions</b>	Problem of studying of discipline is mastering of principles of action and a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The requirement to relay protection</li> <li>- Elements of relay protection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculation maximum current protection and maximum current misfire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acquaintance by an electric equipment and instructing</li> </ul>

	<p>Relay protection and automatics</p>	<p>design of elements on which basis devices of relay protection of automatics and telemechanics are carried out. A principle of their application in various systems of an electrical supply in manufactures, adjustment of devices</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Primary converters of a current and pressure</li> <li>– Maximum circuit protection</li> <li>– Differential protection</li> <li>– Protection an electric equipment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Studying of schemes of protection of a line</li> <li>– Studying of the scheme of a separator and shortly to close</li> <li>– Studying of the scheme of protection of the transformer</li> <li>– Calculation differential protection</li> <li>– Studying of the scheme of automatic devices electrical supply system</li> <li>– Studying of the scheme of management and the alarm system</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Research of the relay of current PT40 and the relay of pressure PH50</li> <li>– Research of the induction relay of current PT80</li> <li>– Schemes connection of transformers of a current</li> <li>– Check of various schemes of connection of the transformer of pressure</li> <li>– maximum current protection non shunting</li> <li>– maximum current protection on a variable operative current</li> <li>– Control and protection schemes A and D</li> </ul>
	<b>88</b>		<b>48</b>	<b>18</b>	<b>32</b>
<p>10.</p>	<p><b>5521800 – Automation and control</b></p> <p>Computer simulation of control systems</p>	<p>One of the purposes of teaching of mathematical and naturally scientific disciplines in technical college is increase of overall level of information and mathematical culture of the future experts. Thus the task of education of high culture of creative reversal with a science also dares. The purpose of learning of discipline is formation at students of sufficient level of knowledge and the skills allowing freely to be guided in mathematical, imitative and computer simulation of control systems, systems used in sphere control, and</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Concept about simulations. Principles of computer simulation of processes and their application in the automated systems</li> <li>– Classification of types of modeling of systems.</li> <li>– The main concepts of modeling of systems.</li> <li>– Mathematical circuits of modeling of systems.</li> <li>– Creation of empirical statistical models.</li> <li>– Creation of empirical models according to passive experiment. Regression and correlation analysis.</li> <li>– Determination of significance of coefficients of a regression.</li> <li>– Creation of empirical models</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Simulations of the linear automatic systems.</li> <li>– Modelling of a regulator for the linear system.</li> <li>– Modelling of control systems in Simulink.</li> <li>– Modelling of non-linear control systems.</li> <li>– Modelling of control systems in the environment of MatLab.</li> <li>– Optimization of non-linear systems.</li> <li>– Modelling of control systems by statistical technique.</li> <li>– Creation of static model of object of control by a correlation analysis method.</li> <li>– Mathematical modeling</li> </ul>	

		effectively to use them in the professional work. The primary goals of discipline are: mastering by methodology of creation and application of mathematical, imitative and computer models of different systems, dimples of theoretical knowledge of the problems control researched by means of mathematical modeling; learning of the typical models used in systems control at different levels of a national economy.	according to the active experiment. – Identification of mathematical models. – Optimization of a mathematical model of chemico-technological processes.	of objects of control by a method of planning of experiment. – Obtaining of transmitting function of object of regulation by results of the active experiment.	
	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	
11.	<b>5521800 – Automation and control</b>  Base of artificial intelligence	Aim learning given disciplines preparation of engineers able is to exploit and develop systems with artificial intelligence. Learning tasks is mastering by knowledge on linguistic, information, to the software of systems with artificial intelligence.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Basic concepts</li> <li>– Architecture and the main components of systems of AI</li> <li>– Pattern recognition systems (identification)</li> <li>– Adaptation and training</li> <li>– Methods and analysis algorithms of structure of the multidimensional data</li> <li>– The logical approach to creation of systems of AI</li> <li>– Programming language the Prologue</li> <li>– Binary trees</li> <li>– Expert systems</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Logical models of representation of knowledge.</li> <li>– Semantic networks. The graph of request.</li> <li>– Application declarative and procedural models in artificial intelligence system.</li> <li>– The frame - connection, the frame - assignment.</li> <li>– Programming artificial intellectual tasks in language the Prologue.</li> <li>– Methods of the decision of tasks.</li> <li>– Planning sequence of driving of robots.</li> <li>– Methods of search of decisions.</li> <li>– Algorithms of heuristic search.</li> </ul>	



	<b>52</b>		<b>26</b>	<b>26</b>	
12.	<p><b>5521800 – Automation and control</b></p> <p>Telecommunication networks and systems</p>	<p>The subject studies means of telecommunication, the device and information transmission methods, their application, their connection which should know the bachelor, as the qualified expert.</p> <p>To prepare the highly skilled experts capable by means of profound knowledge of bases of the theory of networks and the modern ADP equipment, to solve tasks of designing of telecommunication networks.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Introduction. Evolution of means of telecommunication</li> <li>– The information and its properties</li> <li>– The information, messages, the code</li> <li>– The quantitative characteristics of the information</li> <li>– Codings of the discrete information in communication paths without noise</li> <li>– Codings of the discrete information in communication paths from noise</li> <li>– Methods modulation</li> <li>– Telecommunications as difficult systems</li> <li>– Digital switching principles</li> <li>– Systems and transmission channels</li> <li>– Telephone communication</li> <li>– Safety of telecommunication systems</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Learning and research of principles of creation of telecommunication networks and systems.</li> <li>– Message coding</li> <li>– Creation of uniform not the superfluous codes</li> <li>– Learning and research of operation of the frequency analog-to-digital converter</li> <li>– Learning and research of principles of formation of the codes and creation of code devices</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Means of switching of networks of a mobile radio service</li> <li>– The connection circuit on ISDN</li> <li>– Designing of subsystems of basic stations of a network of standard GSM-900</li> <li>– Architecture UMTS</li> <li>– Convergent period NGN</li> </ul>
	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
13.	<p><b>5521800 – Automation and control</b></p> <p>Numeral systems of automation and control</p>	<p>The purpose of teaching of discipline is:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- acquaintance of students with the main ideas and methods of designing and calculation of numeral systems; to acquaint students typical circuitry decisions used in the modern numeral systems</li> <li>- to Teach students to use correctly computer aids at designing, research and</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– The generalized function chart of system with numeral (discrete) control</li> <li>– Mathematical models of the discrete objects and digital processes of exterior influences</li> <li>– Forms of the job of the equations of driving of the discrete object (system) in the form of the difference equations</li> <li>– Creation of models of exterior influences</li> <li>– the Discrete conversion of</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– The Generalized function chart of system with numeral (discrete) control</li> <li>– The Discrete management systems</li> <li>– The Discrete conversion of Laplace and its main properties</li> <li>– Stability of numeral (discrete) systems</li> <li>– Bases and setting of the task of modal control by the discrete objects</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Operation in programs LabView</li> <li>– The temperature Monitor, the temperature analyzer, a temperature regulator.</li> <li>– Digital signal processing</li> <li>– Research of procedures of spectrum analysis of signals</li> <li>– Multivibrators</li> </ul>

		<p>maintenance of microprocessors of management systems by technological process</p>	<p>Laplace and its main properties</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stability of numeral (discrete) systems - Qualitative exponential stability of the discrete systems</li> <li>– Analytical methods of creation of regulators of numeral systems for objects and exterior influences with measuring states</li> <li>– Synthesis of an integral regulator for systems with one input and an output</li> <li>– Creation of regulators with the built in model</li> <li>– Analytical methods of creation of regulators of numeral systems for objects and exterior influences with restrictions on measured variables</li> <li>– Designing of a dynamic regulator with the device of an estimation of the full dimensionality</li> <li>– Designing of a dynamic regulator with the estimation device The under dimensionality</li> <li>– Synthesis of the linear regulators for system of space tracking</li> <li>– PA-8000</li> <li>– Address queue</li> <li>– Consequances numeral devices. Triggers.</li> <li>– - singularities of architecture POWER of company IBM and PowerPC the Motorola companies, Apple and IBM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Analytical methods of creation of regulators of numeral systems for objects and exterior influences with restrictions on measured variables</li> <li>– Models of systems of space tracking</li> <li>– The Generalized function chart of system with numeral (discrete) control</li> <li>– The Discrete management systems</li> <li>– The Discrete conversion of Laplace and its main properties</li> <li>– Stability of numeral (discrete) systems</li> <li>– Bases and setting of the task of modal control by the discrete objects</li> <li>– Analytical methods of creation of regulators of numeral systems for objects and exterior influences with restrictions on measured variables</li> <li>– Models of systems of space tracking</li> </ul>	
--	--	--	---	--	--

	72		36	24	12
14.	<p><b>5521800 – Automation and control</b></p> <p>Metrology, standardization and certification</p>	<p>The purpose of learning of a subject to pupils to bachelors to give the main concepts of knowledge on the specialities</p> <p>The theory of development methods and measuring apparatuses and control, support of unity of measurements certification. Measurement and estimation of existing principles and means, lacks</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– The purposes and subject tasks</li> <li>– Metrological service and quality of production</li> <li>– Types and methods of electrical measurements.</li> <li>– The general convergence on electromechanical measuring instruments</li> <li>– The general convergence on electromechanical measuring instruments</li> <li>– Radiometers</li> <li>– Electronic analog and digital instruments</li> <li>– Current and pressure measurement</li> <li>– Measurement of electrical capacity and energy</li> <li>– The first intermediate operation</li> <li>– Measurement of electrical resistance. The constant current bridge</li> <li>– Capacity and inductance measurement. The alternating current bridge</li> <li>– Compensating method of strain measurement and current</li> <li>– Concepts about measurement of not electrical values by electrical measuring instruments</li> <li>– Standardization and qualities of production</li> <li>– The purposes and standardization tasks. Key rules</li> <li>– The purposes and</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Electrical measuring instrument calculation</li> <li>– Research of ampermeters and voltmeters of various systems</li> <li>– Processing results of measurement</li> <li>– Calculation of bridges of a constant current</li> <li>– Calculation of a potentiometer of a constant current</li> <li>– Determination of density of liquid solutions float densitometers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacity measurement in an alternate current circuit and an estimation of accuracy of indications of the active power meter.</li> <li>- Research of the single-phase inductive counter</li> <li>- Measurement of insulation resistance ratiometers</li> <li>- Cable capacitance determination.</li> <li>- Measurement of capacity of a three-phase circuit at connection of customers in stars</li> <li>- Measurement of capacity of a three-phase circuit at connections of customers in a triangle.</li> </ul>

			standardization tasks. Key rules – Certification and quality of production – Expert - Auditor activity		
	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>20</b>	<b>16</b>
15.	<b>5320400 – Chemical Technology</b>  Energy technology	The purpose of the course "Energy Technologies" - to give the students of Chemical Technology directions basic fundamental, practical and scientific knowledge to reduce energy costs by reducing the thermodynamic irreversibility of processes that inevitably associated with a decrease of the driving force, and hence their inhibition, and finally , worsening of their technological parameters (reduction yield of useful product in the chemical reaction, the degree of extraction-component when it is extracted from the mixture, and so on. f.) in order to perfect their possession. Problems of the discipline - the presentation of the theoretical foundations and methods of saving energy in chemical technology. The solution of these tasks allows the student to further their own exploit, analyze and improve the technology.	Theoretical bases and ways to save energy in chemical technology The essence of the concept of "chemical energy technologies." The objective of the subject "energy technologies." Fundamentals of thermodynamic analysis. The first law of thermodynamics. Energy balance. The first law of thermodynamics. Energy balance. The second law of thermodynamics. Reversible and irreversible processes. Methods of using waste heat. The second law thermodynamic. Reversible and irreversible processes. The reversibility and the driving force of the process. The maximum useful work. Le Chatelier's principle. The maximum useful work. Le Chatelier's principle. The chemical potential of the substance. Exergy method of thermodynamic analysis. Basics exergy method. Determination of Exergy. Exergy dependence on temperature and pressure. Relative performance. The degree of technical perfection of thermodynamic processes. The main criteria in the selection	1. The first law of thermodynamics 2. The calculations mainly on relations between the heat capacity and heat of the process, the internal energy or enthalpy of the system. 3. First law of thermodynamics. Thermochemistry 4. Raschet standard enthalpy of formation of standard heats of formation and combustion of chemical compounds. 5. Raschet thermal effects of chemical reactions in solutions of standard heat of formation of ions. 6. Raschet standard enthalpy of formation of the temperature. 7. Third law of thermodynamics. Calculation of the entropy in various processes. 8. Third law of thermodynamics. Solving problems. 9. Calculation of Gibbs energy and Helmholtz free energy in different processes 10. Calculation of Gibbs energy	

			<p>process. Energy and eksergeticheky efficiencies. Calculation of Exergy. Classification of methods of calculation of exergy. Exergy Change at the physical and chemical processes. The main components of Exergy. Method of calculation of exergy Ya Sharguta. Exergy calculation scheme for Ya Shargutu. Certain provisions of exergy analysis. Other methods of calculation of exergy. Certain provisions of exergy analysis. Environment. The thermodynamic equilibrium with the environment. Exergy reference level. The classification process for reference levels Exergy. Calculation of energetic efficiency. Classification of exergy losses. External and internal loss. Technical and own losses. Classification of losses on their solutions. Relationship Exergy losses. Exergy loss in heat production. Direct and collateral damage. Thermodynamic analysis of chemical processes. The main objective of exergy analysis. Manufacture of nitric acid. Thermodynamic analysis of thermal mass transfer processes. The processes of heat exchange with heating. Heat transfer in heat recovery</p>	<p>change of a chemical reaction on the value of the standard enthalpy and entropy.</p> <p>11.Zakon mass action. Isotherm himichkeskoy reaction. The calculation of the equilibrium constant</p> <p>12.Vychislenie composition equilibrium mixture of gases.</p> <p>13.Vychislenie equilibrium constants in a mixture of real gases</p> <p>14.Vychislenie equilibrium constants in a mixture of real gases. Solution of problems of</p> <p>15.Vychislenie enthalpy change or chemical reaction equilibrium composition of the mixture depending on the temperature of the equilibrium constant</p> <p>16.Vychislenie enthalpy change or chemical reaction equilibrium composition of the mixture depending on the temperature of the equilibrium constant</p> <p>17.Vychislenie equilibrium constant for a given temperature, the tables of standard values (method Temkina- Schwartzman)</p> <p>18.Vychislenie equilibrium constants of chemical reactions on the reduced</p>	
--	--	--	---	--	--

			himicheskih reactions. Теплообменная энергетическая efficiency of processes.	Gibbs energy	
	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	
16.	<b>5320400 – Chemical Technology</b>  Processes and devices of chemical technology	The purpose of teaching the discipline - the study and improvement of students' knowledge in the field of chemical process technology and devices used in them. The course gives you the opportunity to familiarize students with the main directions of development of chemical technologies and used machines and devices used in them. Besides that to date considered the possibility of process automation and work with hydraulic machines and mechanical automation devices. Target setting workshops is to educate students the methods of calculation and design of the equipment of chemical technologies by considering examples and specific tasks. Therefore, the study of the course, Introduction and principles of machines and devices of chemical technologies is the main objective of engineering training students.	Introduction. The main objectives of the subject. Classification of the main processes. Measuring systems. Basics hydro-mechanical processes. Hydrostatic. Basic concepts. Physical properties of fluids. The basic equation of hydrostatic. Communicating vessels. The fluid pressure at the bottom of the vessel. Instruments for measuring pressure. Hydrodynamics. The main characteristics of the motion of fluids. The equation of continuity of flow. Modes of motion of fluids. Bernoulli equation. Use of the Bernoulli equation. Pneumatic tube. Pressure devices. Principles of measuring the speed and flow of liquids. Liquid flow at a constant level. Expiration of liquids at varying levels. Hydraulic resistance in the pipes. Forms of resistance. Frictional resistance. Local resistance. Calculation diameter pipelines. Hydraulic resistance shell and tube heat exchangers. Hydraulic resistance of column apparatuses. Motion in fluids.	1. Units of physical quantities. 2. Physical properties of the fluids. 3. The equation of hydrostatic. 4. Speed and flow rate, flow regimes. 5. Bernoulli equation. 6. The hydraulic resistance of pipes and apparatus. 7. Hydrodynamics fixed and fluidized bed of granular material. 8. Pumps. 9. Separation of heterogeneous mixtures. 10. Mixing. 11. Heat. Heat transfer. Shell and tube heat exchangers 12. Calculation 13. Calculation of evaporators 14. Determination of the main dimensions of mass transfer devices 15. Calculations absorbers. 16. The calculation of distillation columns. 17. Raschet distillation columns 18. Calculation drying.	1. Definition mode for flow 2. Determination of hydraulic resistance of pipelines 3. liquid outflow from the holes 4. Study of the centrifugal fan 5. The study of the centrifugal pump

			<p>Resistance to the motion of bodies in liquids. Deposition of particles under the influence of gravity. The movement of fluids through the fixed granular and porous layers. Parameters granular layers. Hydrodynamics fixed granular layers. The hydrodynamics of fluidized granular layers. Moving fluids. Classification pumps. The main parameters of the pumps. The pump head. Suction. Pumps. Centrifugal pumps: design, principles of operation and characteristics. Piston pumps: design, principles of operation and characteristics. Separation of heterogeneous systems. The concepts of heterogeneous systems and methods for their separation. Defending. Hydrocyclone. Filtration. Classification filters. Filter apparatus. Suction filter. Filter presses. Drum vacuum filters. Centrifugation. Centrifuge. Cleaning gases. Methods for cleaning industrial gases. Gravitational gas cleaning. Cleaning gases under the action of inertial and centrifugal forces. Cleaning gases filtration. Wet scrubbing. The electrical gas cleaning. Stirring in liquid media. Methods and mixing characteristics. Mechanical agitation. Stirring in pipelines. Thermal processes.</p>		
--	--	--	---	--	--

		<p>Fundamentals of heat transfer in chemical apparatus. Methods of distribution of heat. The equation of heat balance. The basic equation of heat transfer. Transferring heat conductivity. Thermal radiation. Heat transfer by convection (convective heat transfer). The mechanism of convective heat transfer. Newton's law of cooling. The experimental data on heat transfer. Heat transfer. Heat transfer through a plane wall. Heat transfer in the water temperature.</p> <p>Construction of heat exchangers. Shell and tube heat exchangers. Coil heat exchangers. The plate and spiral heat exchangers. The procedure of calculation of heat exchangers. Evaporation. Single-evaporators. Material balance. The heat balance. Consumption of heating steam. Heating surface. Temperature losses and the boiling point of solutions. The basic scheme of multi-units. The device evaporators. Classification of evaporators. Vertical units with natural circulation. Film evaporators. Mass transfer processes</p> <p>Fundamentals of mass transfer. Types of mass transfer processes. Ways of expressing the composition of the phases.</p>		
--	--	--	--	--



			<p>The balance at the mass transfer. Material balance. Working line. Mass transfer and mass transfer. The equation of mass transfer. The equation of mass transfer. The relationship between the mass transfer coefficient and mass transfer. The driving force of mass transfer processes. The average driving force for mass transfer processes. The average driving force and the number of transfer units. Determine the number of transfer units. The height of transfer units. Calculation of the main dimensions of mass transfer processes. Calculation of the diameter. The height of the mass transfer devices with stepped contact. Analytical method for determining the number of stages. Graphical method for determination of the number of stages. Determination of the number of theoretical plates. Absorption. Static absorption process. Material balance of the absorption process. The kinetics of the absorption process. Device absorbers. Packed absorbers. Hydrodynamic regimes packed columns. Belleville absorbers. Calculation packed absorbers. Calculation of Belleville absorbers. Fluid. Simple</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>distillation and rectification. Classification of binary mixtures. Mixtures of liquids with unlimited mutual solubility. Simple distillation. Rectification. The circuit continuously operating rectification plant. Material balance rectification. Equations working lines. Construction workers at the lines on the chart's. The minimum reflux ratio and valid. The sequence of calculation of distillation columns. Extraction. The extraction processes in liquid-liquid system. Methods of extraction. Apparatus extractor. Adsorption. Features adsorbents. The rate of adsorption. Desorption. Adsorbing device and circuit adsorption plants. Calculation of the adsorbers. Drying. Basic parameters of the wet gas. Ix diagram of humid air. Material and heat balances of dryer. Determining the cost of air and heat drying. The kinetics of drying. Speed and drying periods. The duration of the drying process. The device dryers. Crystallization. Equilibrium during crystallization. The rate of crystallization. Methods of crystallization. Arrangement of crystallizers.</p>		
	<b>126</b>		<b>72</b>	<b>36</b>	<b>18</b>
17.	<b>5311000 – Automation and</b>	The subject purpose is learning of principles of	– Classification of elements of systems of automatic control by	– Learning of a construction of measuring instruments of	– Research a principle of operation and

	<p><b>control of technological processes and industries</b></p> <p>Elements and devices of control systems</p>	<p>automation, structure of elements and the devices entering into technical systems, and also general characteristics and the requirements shown to them. The student should master physical bases and principles of action of elements of automatics of various types, the nobility their main technical characteristics and singularities of constructions. The student should be able technically competently and обоснованно to select an element corresponding to a task in view, to calculate its main characteristics, correctly to use it at maintenance.</p>	<p>a functional purpose</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primary converter units (sensors)</li> <li>- Parametric sensors</li> <li>- Generating sensors</li> <li>- Amplifiers</li> <li>- Modulators and demodulators</li> <li>- The relay</li> <li>- Elements of numeral systems of automatics</li> <li>- Analog-to-digital converters</li> <li>- Digital-to-analog converters</li> <li>- Adjusting elements</li> </ul>	<p>pressure</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determination of an error of measuring instruments of level</li> <li>- Check of measuring and supervising instruments on an installation site</li> <li>- Calculation of an error of the thermocouple hromel-aljumel</li> <li>- Learning of the device and principle of operation of electric pickups</li> <li>- Learning of the device and principle of operation of intensifying elements of management systems</li> <li>- Learning of the device and principle of operation of regulating elements of management systems</li> <li>- Learning of the device and principle of operation of force elements of management systems</li> <li>- Learning of the device and operation principle numeral elements of automatics</li> </ul>	<p>characteristics of the inductive sensors</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Research a principle of operation and characteristics of magnetic amplifiers</li> <li>- Research a principle of operation and characteristics of analog-to-digital converters</li> <li>- Research a principle of operation and characteristics of digital-to-analog converters</li> <li>- Research a principle of operation and characteristics of selsyns</li> <li>- Research a principle of operation and the characteristic of measuring sensors of temperature</li> <li>- Research of the time delay switch and the relay temperatures</li> <li>- Research of a bridge measuring circuit tenzoresistor the sensor with correction of a temperature error</li> </ul>
	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
18.	<p><b>5310700 – Electro technics, electro mechanics and electro technologies (Mining electro mechanics)</b></p>	<p>In this course it is studied the general questions of electromechanical conversion of energy, working properties, characteristics and indexes of machines of a constant current, transformers,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction in course «Electrical machines». The general questions of the theory and the device of electrical machines</li> <li>- The main convergence on transformers.</li> <li>- An operation mode of the</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculation of electrical parameters of three-phase transformers</li> <li>- To study electrical parameters of three-phase transformers</li> <li>- Calculation of electrical parameters of the three-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizational questions and instructing in safety precautions</li> <li>- Research generators of a direct current</li> <li>- Research drives of a direct current</li> <li>- Research the three-</li> </ul>

	Electrical machines	asynchronous and synchronous machines. The discipline has important practical value and is basis for learning of the subsequent disciplines of a speciality in the field of electromechanics.	transformer <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuits and groups of connection of transformers</li> <li>- Measuring and welding transformers</li> <li>- Parallel operation of transformers</li> <li>- Autotransformers</li> <li>- Operation modes, application fields and constructions of machines of a constant current</li> <li>- Windings of anchors of machines of a constant current</li> <li>- Methods of excitation of generators and engines of a constant current</li> <li>- Start-up and regulation of frequency of rotation of engines of a constant current</li> <li>- Operation modes, application fields and constructions of asynchronous machines</li> <li>- Start-up and regulation of frequency of rotation of the asynchronous engine</li> <li>- Asynchronous engines at a supply by a single-phase current</li> <li>- Asynchronous machines of automatic devices</li> <li>- Operation modes, application fields and constructions of the synchronous machines</li> <li>- Parallel operation of the synchronous machines</li> <li>- The synchronous engines and the synchronous compensator</li> </ul>	phase asynchronous engine with a short-circuited rotor <ul style="list-style-type: none"> <li>- To study electrical parameters of the three-phase asynchronous engine with a short-circuited rotor.</li> <li>- Calculation of electrical parameters of the asynchronous engine with a phase rotor</li> <li>- To study electrical parameters of the asynchronous engine with a phase rotor</li> <li>- Calculation of electrical parameters of the engine of a constant current</li> <li>- To study electrical parameters of the engine of a constant current</li> <li>- Determination of number and capacity of transformers of substations of open-cast mines.</li> <li>- Determination of masses and the linear sizes of constructive elements one ladle dredges</li> </ul>	phase double-coiled transformer <ul style="list-style-type: none"> <li>- Research the three-phase asynchronous drive</li> </ul>
	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>26</b>	<b>10</b>
19.	<b>5311600 – Mining</b>	The purpose of studying of a course is:	- The linear electrical direct current circuits.	- Calculation of electrical direct current circuits.	- Measurements in direct current circuits with one

	<p>The electrical engineer, electronics and electrical driving</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mastering by students by fundamental knowledge of modern electronic technics.</li> <li>- acquisition of skills on application electrical cars, electronic both electrotechnical devices and measuring devices.</li> </ul> <p>A discipline problems are: to present to students theoretical and practical knowledge after the electrical engineer, to electronics and the electrical driving, necessary for development of special disciplines and understanding of a principle of work and automatic control mechanical, hydraulic, thermal, electro technical, etc. the modern technological devices applied in the modern industry.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organic laws of electrical circuits.</li> <li>- Methods of calculation of electrical circuits.</li> <li>- A single-phase alternating current.</li> <li>- Basic elements of an electrical alternate current circuit.</li> <li>- An electrical circuit at serial connection of elements R, L and C.</li> <li>- An electrical circuit at parallel connection of elements with R, L and C. Capacity of an alternating current.</li> <li>- Three-phase electrical circuit.</li> <li>- Methods of connection of phases of the three-phase power supply</li> <li>- Magnetic circuit.</li> <li>- Electrical measuring instruments and electrical measurements</li> <li>- Transformers.</li> <li>- Electrical machines of a constant current.</li> <li>- Asynchronous machines.</li> <li>- The synchronous machines.</li> <li>- Electronic instruments. Rectifiers, amplifiers and light-wave devices.</li> <li>- Electric actuator bases.</li> <li>- Electrical supply bases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Methods of calculation of difficult direct current circuits.</li> <li>- Calculation of electrical circuits of a single-phase alternating current.</li> <li>- Calculation of electrical alternate current circuits with RLC elements.</li> <li>- Calculation of three-phase alternate current circuits.</li> <li>- Electrical measurements.</li> <li>- Calculate key parameters of electrical machines.</li> <li>- Electronic instruments and devices.</li> <li>- Calculation an electrical supply of customers.</li> </ul>	<p>power supply.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Research of circuits with several sources of EMF.</li> <li>- Serial connection of customers of electrical energy in an alternate current circuit</li> <li>- Parallel connection of customers of electrical energy in an alternate current circuit.</li> <li>- A resonance in alternate current circuits.</li> <li>- Research of a circuit of a three-phase alternating current at connection of customers by a star.</li> <li>- Research of a circuit of a three-phase alternating current at connection of customers by a triangle</li> <li>- Electric measurements.</li> <li>- Measurement power.</li> <li>- Single-phase detector devices on semi-conductor diodes.</li> <li>- Research of characteristics of bipolar transistors of circuits of their switching-on.</li> </ul>
	<b>54</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
20.	<b>5320200 – Technology mechanical engineering, automation of</b>	Purpose of teaching of discipline: noegenesis and abilities of designing of machine-building manufacture for	The system approach to designing. Concept of engineering designing. Principles of the system approach. Graphic editors, their	Features CAD, geometrical modelling and problems solved by it. Acquaintance to domestic and foreign graphic systems of an	Acquaintance to features of draw-graphic editor AutoCAD and COMPASS. Studying of the interface of programs.

	<p><b>machine-building manufactures</b></p> <p>Bases of automation of processes of designing</p>	<p>performance demanded quality, accuracy and efficiency of manufacturing of details, knots, cars. Discipline structure, the purpose and problems, urgency of a problem of the automated designing of technological processes. Place CAD in the automated system of technological preparation of manufacture. Classification existing CAD.</p>	<p>kinds. Technologies of the automated designing. Systems of the automated designing and their place among other automated systems. Hierarchical structure of design specifications and hierarchical levels of designing. Design stages. Creation of technical projects on designing. Classification of models and the parameters used at automated designing. Typical design procedures. Systems of the automated designing and their place among other automated systems. Stages of life cycle of industrial products. Structure CAD. Versions CAD. Features of designing of the automated systems. Design stages. Open systems. Structure of technical maintenance of the automated designing. The requirements shown to technical maintenance. Equipment of workplaces in the automated systems of designing and management. Computing systems in CAD. Peripheral devices. Hardware maintenance CAD. Output equipment of graphic representations, their basic characteristics.</p>	<p>engineering drawing. Design stages. Creation of technical projects on designing. Structure CAD. Versions CAD. Equipment of workplaces in the automated systems of designing and management. Technological preparation of manufacture: the basic concepts and definitions. Methods of realisation of technological preparation of manufacture. Ways of automation TMP, structure various ACTRP. Modern approaches to automation TMP. Systems of classes CAPP and CAM. Methods of the automated designing of technological processes. The automated preparation of operating programs for the equipment with CNC. Integration CAD and CAM: integration and compatibility, information interchange, associativity of geometrical and technological model. The problems arising at integration CAD and CAM. Control systems of projects (PDM): problems of control systems of databases about a product, functionality PDM, advantages of</p>	<p>Development of the basic tools of system. Performance of individual tasks. A conclusion of works to the press. Change of parameters of a working environment. Input of commands since a command line. Commands of management of the screen. Installation of parameters of a working environment. Properties of primitive things and a command of their creation. Editing and drawing updating. Work with blocks and layers. Attributes. The description of providing subsystems of CAD TP: information, mathematical, linguistic, organizational maintenance. Stages of working out of CAD TP. The description of the basic functional subsystems of CAD TP of machining of preparations, assemblage and designing of adaptations. The description of domestic CAD TP. The initial information and creation of information bases. Structure and structure CAD. The</p>
--	--	--	---	--	---

				introduction PDM. The integrated control systems of the enterprise (the integrated computer manufacture). Systems ERP, MRP. Structure ERP, important components ERP and functioning principles. Advantages of introduction ERP and MRP, preconditions for introduction. CALS-technologies: definition, an urgency, structure. The basic standards CALS, preconditions of use CALS. CALS and PLM. The review of the most widespread domestic and foreign CAD, the largest companies – manufacturers CAD. New directions of development: virtual engineering, perspective platforms and means.	description of functional subsystems CAD on the basis of typification TP, groupings, synthesis of structure TP and use of technological editors.
	<b>128</b>		<b>72</b>	<b>38</b>	<b>18</b>
21.	<p><b>5320200 – Technology mechanical engineering, automation of machine-building manufactures</b></p> <p>Bases of automation of productions</p>	<p>Integrated systems of automation and management of technological processes and manufactures. Hierarchical control systems. The microprocessor as a basis of new generation of the automated control systems of technological processes.</p>	<p>Volume, the purpose and discipline problems. The literature at the rate of ATRP. Modern level of automation of technological processes of branch and prospect of its development, economic and social aspects of automation. Communication of discipline with others. The reporting on discipline. The automation periods, stages of development of means and systems of automation and management</p>	<p>Production as set of material, power and information streams. Degree and automation level as one of important characteristics of production. A choice of indicators for an estimation of level of automation. The basic characteristics of production: a kind, the nomenclature and quantity of production, productivity, degree and automation</p>	<p>Variants ACR of the heat exchanger. Regulation Cover of the trumpet heat exchangers. A finding of their dynamic characteristics and use of the last at creation of variants ACR of temperature. Regulation of furnaces. Application ACR of a parity, extreme, cascade and combined ACR at their automation.</p>

			<p>during these periods. Steps, degrees and automation levels. The basic concepts and definitions (mechanisation, automation, process, manufacture, etc.). Signs of a choice of a regulator (by the form used energy, by the nature of action, under the regulation law) and analyzed factors.</p>	<p>level, flexibility, reliability, efficiency. Essence and quantitative expression of characteristics of production. Interrelation of characteristics.</p>	<p>Automation of knot the reactor-deflegmator of semiprocess production BTC-60 the Production technology. Problems of automation of knot the reactor-deflegmator. The analysis of models of dynamics of the basic channels of knot. Automation deflegmator on the basis of cascade ACR temperatures of steams of top with two corrections.</p>
	<b>204</b>		<b>108</b>	<b>50</b>	<b>46</b>
22.	<p><b>5320200 – Technology mechanical engineering, automation of machine-building manufactures</b></p> <p>Process equipment of the automated manufactures</p>	<p>Bases of numerical programmed control. Classification of systems CHPU. Program transfer on the machine tool with CNC. Stop performance MC, management of spindle rotation, management of giving SOJ, automatic change of the tool, program end.</p>	<p>Bases of numerical programmed control. Automatic control. Features of the device and design of the machine tool with CNC. Classification of systems CHPU. Functional components CNC and their functions Metal working bases. Formation surfaces at cutter processing. Classification of machine tools. Cutting process at turning processing. Modern cutting and auxiliary tools for machine tools of turning group. Stages of preparation of the operating program (MC). Rectangular system of co-ordinates. Calculation of co-ordinates of</p>	<p>Safety precautions at operation of machine tools with CNC. System of co-ordinates of the machine tool. Zero point of the machine tool, direction of movings. Zero point of the program and working system of co-ordinates. Systems of co-ordinates of a detail and the tool, communication of systems of co-ordinates. Absolute and relative co-ordinates. Adjustment card, comments in MC Trajectory of processing and interpolation. Working out of a settlement-technological card at manual programming.</p>	<p>Use CAD/CAM of systems for programming of machine tools with CNC on system ADEM-VX example. CAD and CAM systems. Work in CAD/CAM to system. Program verification. Post processing. High-speed processing. Dimensional adjustment of the machine tool with CNC. Controls. The basic operating modes. Establishment of working system of co-ordinates:          - Finding of a zero point of a detail on axis Z;          - Finding of a zero point of a detail on axes X and Y;</p>



			<p>reference points of a contour of a detail.            Program writing.            Creation MC on the computer.            Program transfer on the machine tool with CNC.            Program check on the machine tool.            Use of correction of length and correction of radius of the tool.            Correction activation, supply and tool tap.            The basic auxiliary functions (M codes).            Introduction.            Stop performance MC, management of spindle rotation, management of giving SOJ, automatic change of the tool, program end.</p>	<p>Calculation equidistantly trajectories of movement of the tool.            Structure UP and its format.            Code ISO-7bit (G and M codes).            Kinds of program taking.            Structure of program taking programs, a shot.            Word of the data, the address, number.            Modal and not modal codes.            Format and formatting MC, line of safety.            The basic preparatory functions (G codes).            Introduction.            The accelerated moving, linear interpolation, circular interpolation.</p>	<p>- Finding of a zero point of a detail in the circle centre.            Tool and detail measurement.            The task of function of giving, the tool, speed of the main movement.            Processing programming on lathes.            Constant cycles of the machine tool with CNC.            Introduction.            Standard cycle of drilling.            Relative co-ordinates in a constant cycle.            Cycles of faltering drilling.            Cycles cutting carvings.            Cycles boring work.            Bases of effective programming.            Use of subroutines.            Parametrical programming.</p>
	<b>126</b>		<b>48</b>	<b>48</b>	<b>30</b>
23.	<p><b>5320200 – Technology mechanical engineering, automation of machine-building manufactures</b></p> <p>Base of mechatronics</p>	<p>Basic concepts and definitions: CAD, CAD TP, CSAP, designing, object of designing, the project, descriptions of object of designing. Problems of automation and an urgency of a problem of the automated designing of technological processes.</p>	<p>The basic concepts and definitions: CAD, CAD TP, CSAP, designing, object of designing, the project, descriptions of object of designing. Problems of automation and an urgency of a problem of the automated designing of technological processes. Classification CAD: on applications, on a special-purpose designation, on functionality.            Structure CAD            The system approach in</p>	<p>AutoCAD: the User interface of system of the Basis of creation of the drawing            Creation of kinds Creation of cuts Creation of the sizes            Work with the text.            AutoCAD: Construction of solid-state primitive things            Modifying and editing of bodies.            Bases of the interface of system "SolidWorks Creation of sketches in system"            SolidWorks</p>	<p>Hardware maintenance of graphic stations for the automated designing and process equipment calculation            The software of graphic stations for the automated designing of the process equipment.            The review of programs CAD/CAM/CAE            The basic stages of the automated designing of the process equipment</p>

			designing. The descending, ascending and mixed designing. Structure of process of designing: hierarchical levels, aspects of the description, a design stage. Design procedures, operations, designing routes. Typical design procedures. Principles of the automated designing.	Creation of models in "SolidWorks environment on the basis of the one-planimetric sketch Creation of models in "SolidWorks environment with use of several sketches Creation of models in "SolidWorks environment with use of configurations Registration of drawings in the environment "SolidWorks Modelling of assemblages	Technical project structure The outline sketch Life cycle of products Work bases in CAD
	<b>120</b>		<b>72</b>	<b>40</b>	<b>8</b>
24.	<b>5320200 – Technology mechanical engineering, automation of machine-building manufactures</b>  Machine tools with numerical programmed control	Bases of numerical programmed control. Cutting process at turning processing. Modern cutting and auxiliary tools for machine tools of turning group.	Bases of numerical programmed control. Automatic control. Features of the device and design of the machine tool with CNC. Classification of systems CHPU. Functional components CNC and their functions Metal working bases. Formation surfaces at blading processing. Classification of machine tools. Cutting process at turning processing. Modern cutting and auxiliary tools for machine tools of turning group. Stages of preparation of the operating program (MC). Rectangular system of co-ordinates. Calculation of co-ordinates of reference points of a contour of a detail.	Safety precautions at operation of machine tools with CNC. System of co-ordinates of the machine tool. Zero point of the machine tool, direction of movings. Zero point of the program and working system of co-ordinates. Systems of co-ordinates of a detail and the tool, communication of systems of co-ordinates. Absolute and relative co-ordinates. Adjustment card, comments in MC Trajectory of processing and interpolation. Working out of a settlement-technological card at manual programming. Calculation equidistantly trajectories of movement of	Use CAD/CAM of systems for programming of machine tools with CNC on system ADEM-VX example. CAD and CAM systems. Work in CAD/CAM to system. Program verification. Post processing. High-speed processing. Dimensional adjustment of the machine tool with CNC. Controls. The basic operating modes. Establishment of working system of co-ordinates: - Finding of a zero point of a detail on axis Z; - Finding of a zero point of a detail on axes X and Y; - Finding of a zero point of a detail in the circle

			<p>Program writing.            Creation MC on the computer.            Program transfer on the machine tool with CNC.            Program check on the machine tool.            Use of correction of length and correction of radius of the tool.            Correction activation, supply and tool tap.            The basic auxiliary functions (M codes).            Introduction.            Stop performance MC, management of spindle rotation, management of giving SOJ, automatic change of the tool, program end.</p>	<p>the tool.            Structure UP and its format.            Code ISO-7bit (G and M codes).            Kinds of program taking            Structure program taking, programs, a shot.            Word of the data, the address, number.            Modal and not modal codes.            Format and formatting MC, line of safety.            The basic preparatory functions (G codes).            Introduction.            The accelerated moving, linear interpolation, circular interpolation.</p>	<p>centre.            Tool and detail measurement.            The task of function of giving, the tool, speed of the main movement.            Processing programming on lathes.            Constant cycles of the machine tool with CNC.            Introduction.            Standard cycle of drilling.            Relative co-ordinates in a constant cycle.            Cycles of faltering drilling.            Cycles cutting carvings.            Cycles boring.            Bases of effective programming.            Use of subroutines.            Parametrical programming.</p>
	<b>140</b>		<b>44</b>	<b>72</b>	<b>24</b>
25.	<p><b>5320200 – Technology mechanical engineering, automation of machine-building manufactures</b></p> <p>Bases of systems automated designing</p>	<p>The factors promoting effective growth of number ICS and their possibilities            Essence of the structural approach to working out ICS            Methodology of functional modelling SADT. Rules SADT.            SOU development cycles.            Kinds of works at SOU designing.            Order of works at SOU designing.            Scheduling at SOU designing.            Problems at the designing organization.</p>	<p>Development of CALS-technologies.            CALS - as means of the international information integration of the industrial developed countries in the field of business support.            Modern international definition CALS.            Key areas CALS.            CALS-covers. The major organizational technologies supported CALS parallel designing the virtual enterprise.            Current condition of new information technology in the</p>	<p>Requirements to the modern innovative enterprise.            Stages of life cycle of a product and industrial the automated systems.            The automated systems manufacture business.            Management of projects.            Management of a configuration.            PDM - management of the design data.            Maintenance service and repair systems.            Material support.            The design documentation.</p>	<p>The uniform environment of modelling.            Integration CAD-CAM-CAE - systems in CALS.            Condition IT of branch in Russia.</p>

			<p>world industry.          CALS - the concept of continuous computer support of life cycle of a product.          Realization of the concept of continuous computer support of life cycle of a product.          Base principles CALS.          Base administrative technologies.          Base technologies of a data control.          The information on a product.          Digital representation of model of a product.          Phases of life cycle of a product and information technology supporting them.          Information model of a difficult product.          Information model of a simple detail. Advantages CALS.          Efficiency of introduction of CALS-technologies.          The basic difficulties of transition to CALS.</p>	<p>Interactive electronic technical managements.          Reengineering.          Manufacture types.          Standard MRP II.          Systems ERP.          Systems CRC.          Systems CRM.          Concept system. The basic components. Classification.          System structure.          Communications.          The concepts characterizing functioning and development of systems.          Kinds and forms of representation of structures of systems: hierarchy, networks, striations, echelons.          Laws of systems.          Information-operating systems (IOS): definition, the basic components, object of management, effect from introduction.</p>	
	<b>74</b>		<b>38</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
26.	<p><b>5320200 – Technology mechanical engineering, automation of machine-building manufactures</b></p> <p>The technical system control</p>	<p>Technical maintenance.          Technical characteristics and functionality of industrial microprocessor controllers          ELSI, Remikont, the Miniterm, cross- country.</p>	<p>Automated industrial Process in mechanical engineering          The basic definitions and problems          The automated manufacture          The basic characteristics of the automated production.</p>	<p>Element technology of the automated Manufactures          Automatic and specialized machine tools.          Automatic transfer lines          Machine tools with numerical programmed control</p>	<p>Complex automation          Industrial systems          Flexible industrial systems          Automation of process of assemblage          The automated control system</p>
	84		54	12	18
27.	<b>5320200 –</b>	Purposes of development of	Definition of management	The software. Programming	The purposes of realisation

	<p><b>Technology mechanical engineering, automation of machine-building manufactures</b></p> <p>Bases of automation of productions in mechanical engineering</p>	<p>discipline are increase of bases of knowledge in the general questions of automation of productions in mechanical engineering</p>	<p>information system TP, structure and functions of management information system TP. Classification of management information system TP. Algorithmic maintenance. Algorithms of preprocessing of the information, control and regulation.</p>	<p>systems of controllers. Concept of SCADA-system. Functionality of SCADA-systems Trace Mode, Genesis, In touch. Structure and functions of management information system TP of oil and mining deposits.</p>	<p>of concept IPI/CALS, a quality management urgency, the standards which are a part of model of quality management, classification of approaches to quality management information, factors defining integrity CMK, classification of computer systems of quality management, function of services of quality. Introduction computer CMK.</p>
	<b>72</b>		<b>18</b>	<b>36</b>	<b>18</b>
28.	<p><b>5320200 – Technology mechanical engineering, automation of machine-building manufactures</b></p> <p>Interchangeability, standardization and technical measurements</p>		<p>Features of a subject of discipline quality of production and consumer protection Standardization as activity on standard-information support development of economy. Legal bases of standardization. The international organisation on standardization (ISO). Substantive provisions of the state system of standardization GSS. Kinds of standards. Systems (complexes) organizational-technical and common technical standards. Obligatory and voluntary certification. Rules and an order of carrying out of certification. Bodies on certifications and test laboratories. Accreditation of bodies on certification and test (measuring) laboratories.</p>	<p>Organizational, scientific and methodical bases of metrological maintenance. Legal bases of maintenance of unity of measurements. Substantive provisions of the law of Republic Uzbekistan about maintenance of unity of measurements. Structure and functions of metrological service of the enterprise, the organization, the establishment, being legal bodies. Certification. Its role in improvement of quality of production and development at the international, regional and national levels. Standards of series ISO 9000-2000. Terms and definitions in the field of certification. Schemes and</p>	<p>Accuracy of details, knots and mechanisms; kinds of interfaces in the technician; deviations, admissions and landings; uniform system of rationing and standardization of indicators of accuracy; rationing of microroughnesses of details; control of geometrical accuracy of details. Theoretical bases of metrology. The basic concepts connected with objects of measurement: property, size, quantitative and qualitative displays of properties of objects of a material world. The basic concepts connected with measuring apparatuses.</p>

			certification systems. Conditions of realisation of certification.	Laws of formation of result of measurement, concept of an error, sources of errors. Concept of repeated measurement. Algorithms of processing of repeated measurements. Concept of metrological maintenance.
	<b>54</b>		<b>10</b>	<b>36</b>
				<b>8</b>

### III. Russian Version

#	Наименование, шифр направление образование, наименование предмета, общее часов	Вовремя изучение предмета будущее специалист должен знать следующие	План тем по предметам	Темы практических занятий	Темы лабораторных работ
1.	<p><b>5А311001 – Автоматизация технологических процессов и производств</b></p> <p>Оптимальные и адаптивные системы управления</p>	<p>В этом курсе даются основные фундаментальные понятия, определения и методы оптимальных и адаптивных систем управления и синтеза систем автоматического управления. На основе полученных знаний у студентов должно сложиться четное представление о методах оптимальных и адаптивных систем управления динамических систем. Цель изучения дисциплины: подготовить высококвалифицированных специалистов, способных с помощью глубокого знания основ оптимальных и адаптивных систем управления и современной вычислительной техники решать задачи синтеза систем автоматического</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вводная лекция</li> <li>2. Основы теории оптимальных и адаптивных систем. Понятия об оптимальном и адаптивном управлении. Общие определения</li> <li>3. Критерии оптимальности систем автоматического управления</li> <li>4. Задачи оптимизации. Классификация оптимальных и адаптивных систем</li> <li>5. Общие понятия об оптимальных динамических режимах работы объектов</li> <li>6. Классический метод вариационного исчисления</li> <li>7. Метод динамического программирования</li> <li>8. Принцип максимума</li> <li>9. Методы расчета оптимальных значений параметров</li> <li>10. Особенности применения типовых методов синтеза оптимальных управлений в задачах векторной оптимизации объектов</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптимальное программное управление. Задача об оптимальном программном управлении. Оптимальное стабилизирующее управление.</li> <li>2. Принцип максимума для оптимальных по быстродействию систем. Линейные объекты.</li> <li>3. Численное решение задачи управления.</li> <li>4. Построение регулятора на основе метода динамического программирования.</li> <li>5. Численное решение матричного алгебраического уравнения Риккати. Метод Репина-Третьякова.</li> <li>6. Дискретные (цифровые) регуляторы.</li> <li>7. Построение наблюдателя на основе модального управления.</li> </ol>	

		<p>управления. В результате изучения дисциплины студент должен овладеть методами оптимизации и адаптации в задачах управления и применять их при решении практических задач построения систем автоматического управления.</p>	<p>11. Алгоритмические методы оптимизации и адаптации 12. Понятие об оптимальных по быстродействию процессах 13. Синтез оптимального по быстродействию управления. Теорема об <math>n</math> интервалах 14. Синтез оптимальных по быстродействию линейных систем 15. Особенности задач оптимизации систем по точности 16. Оптимизация стационарных объектов по обобщенным скалярным критериям при детерминированных сигналах 17. Принципы построения самонастраивающихся систем. Основные задачи самонастройки. Функциональные схемы и основные элементы систем. Классификация самонастраивающихся систем 18. Принципы построения систем, самонастраивающихся по сигналам внешних воздействий и динамическим характеристикам 19. Задача синтеза контура самонастройки 20. Примеры синтеза</p>	<p>8. Структура системы с наблюдателем. 9. Коэффициент передачи и частота среза. Границы запасов устойчивости оптимальных систем. 10. Оптимальное управление при измеряемом векторе состояний. 11. Оптимальный наблюдатель. 12. Оптимальный дискретный наблюдатель (дискретный фильтр Калмана-Бьюси). Теорема разделения. 13. Управление, обеспечивающее ограниченную <math>H_\infty</math>-норму. 14. Идентификационный алгоритм адаптивного управления. Параметрически адаптивные системы управления. 15. Прямой алгоритм адаптивного управления. Функционально-адаптивные системы. 16. Алгоритм адаптации. 17. Адаптивный регулятор для объекта с относительной степенью, равной единице. Адаптивный регулятор для объекта с относительной степенью,</p>	
--	--	---	---	---	--



			контуров самонастройки	равной двум. 18.Метод наименьших квадратов. Рекуррентный алгоритм метода наименьших квадратов. 19.Частотные параметры и частотные уравнения. 20.Построение алгоритма на основе метода наименьших квадратов. Алгоритм адаптации при внешних возмущениях.	
	<b>80</b>		<b>40</b>	<b>40</b>	
<b>2.</b>	<p><b>5А311001 – Автоматизация технологических процессов и производств</b></p> <p>Информационные измерительные системы, вычислительные комплексы, системы и сети</p>	<p>Курс имеет целью изучение современных методов измерений на основе информационных систем, построения вычислительных комплексов, систем и сетей. Полученные в курсе сведения используются в дальнейшем при изучении практически всех профилирующих дисциплин специальности, выполнении курсовых и выпускных работ. Дает студентам достаточно полное представление об основных концепциях и принципах получения, преобразования и анализа различных видов математических</p>	<p>1. Основы методологии проектирования ИС. Жизненный цикл ПО ИС 2. Методология функционального моделирования SADT 3. Моделирование потоков данных (процессов) 4. Классификация базовых аппаратных средств ИИС по областям применения. Персональные компьютеры и рабочие станции 5. Методы оценки производительности. Общие замечания 6. Базовые положения метода оценки производительности 7. Технические характеристики аппаратных платформ. Процессоры. Основные архитектурные понятия. Архитектура системы команд. Классификация процессоров (CISC и RISC</p>	<p>1. Ознакомление с системой MATLAB. одномерные распределения теории вероятностей и математической статистики 2. Многомерные распределения теории вероятностей и математической статистики 3. Моделирование одномерных случайных чисел 4. Изучение лабораторного стенда и принципов управления химико-технологическим процессами на базе программируемых контроллеров SIMATIC S5-95U фирмы «SIEMENS». 5. Основы программирования</p>	<p>1. Изучение лабораторного стенда и работа на программируемых контроллерах SIMATIC S5-95U 2. Программирование контроллера SIMATIC S5-95U на языке STEP5. 3. Общие положения по программированию контроллеров SIMATIC S7-200 4. Логические функции контроллера SIMATIC S7-200 5. Структура таймеров и счетчиков контроллера SIMATIC S7-200</p>

		<p>моделей, используемых в информационно-измерительных систем          Кроме того, студенты должны овладеть навыками решения практических задач, связанных с математическим моделированием в теории автоматического управления, рационально используя математический аппарат.          Изучаются принципы построения вычислительных комплексов систем и сетей. Осваиваются основы теории автоматического управления и математического аппарата моделирования информационных систем автоматики и электроники. Данный курс нацеливает студентов на освоение системного подхода к разработке информационно-измерительных систем управления технологическим оборудованием.</p>	<p>8. Конвейерная организация. Простейшая организация конвейера и оценка его производительности          9. Сокращение потерь на выполнение команд перехода и минимизация конфликтов по управлению          10. Проблемы реализации точного прерывания в конвейере          11. Сравнительные характеристики современных аппаратных платформ. Процессоры с архитектурой 80x86 и Pentium          12. HyperSPARC          13. Кэш-память команд          14. Современные аппаратные платформы ИИС. Процессоры PA-RISC компании Hewlett-Packard          15. PA-8000          16. Адресная очередь          17. Особенности архитектуры POWER компании IBM и PowerPC компаний Motorola, Apple и IBM</p>	<p>контроллера SIMATIC S5-95U на языке STEP 5 для управления технологическими процессами.</p>	
	<b>80</b>		<b>40</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>3.</b>	<b>5A311001 –</b>	Цель дисциплины -	- Оценка информации	- Типы динамических	-

<p><b>Автоматизация технологических процессов и производств</b></p> <p>Теория интеллектуальных систем</p>	<p>является изучение назначения, конструкции и принципов действие интеллектуальных систем, режимы их работы, характеристика и требований предъявляемых к ним. Магистр должен освоить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие особенности интеллектуальных систем;</li> <li>- важнейшие элементы, связи и параметры интеллектуальных систем</li> <li>- конструкции и принципов действие интеллектуальных датчиков;</li> <li>- математические методы построения динамических экспертных систем;</li> <li>- создание базы знаний в интеллектуальных системах и их применение;</li> <li>- Синтез алгоритмов в системах.</li> </ul> <p>Магистр должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценить информация получаемые от датчиков</li> <li>- методы характеристик динамических систем;</li> <li>- виды знаний экспертных систем</li> </ul>	<p>полученной от систем датчиков</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Синтез цели и принятие решения для начала движение</li> <li>- Активное оценки информации</li> <li>- Предсказание результатов движение и разработка управление</li> <li>- Преобразование управление в физические сигналы</li> <li>- Цепь обратной связи</li> <li>- Эмоциональные оценки полученных результатов .</li> <li>- Коррекция управления.</li> <li>- Синтез новых целей и их организация</li> <li>- Динамические экспертные системы</li> <li>- Способы характеристики динамических систем</li> <li>- Интеллектуальные операторы, осуществляющие формирование, отображение возможностей и умственных выводов, понятий в процессах понятия</li> <li>- Способы решения задач ДЭС</li> <li>- Знания в экспертных системах: концептуальные; фактические, предметные; алгоритмические, процедурные</li> <li>- Создания и применение базы знаний в интеллектуальных системах</li> <li>- Прикладные программы и</li> </ul>	<p>экспертных систем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Структура I типа динамических экспертных систем</li> <li>- Структура II типа динамических экспертных систем</li> <li>- Расчетно-логический динамических экспертных систем III типа</li> <li>- Проблемы создание динамических экспертных систем. Определение состав и формирование базы знаний</li> <li>- Характеристики информационных процессов в интеллектуальных системах и разработка новых методов</li> <li>- Разработка методов отражение и организация использование знаний</li> <li>- Разработка программного обеспечения и алгоритмов использование параллельного и логики</li> <li>- Поиск средств расчета и параллельного алгоритмов формирование динамических</li> </ul>	
---	---	---	--	--

			<p>алгоритмы для решения уравнений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- База данных</li> <li>- Этапы решения задач: построения абстрактных программ для решения</li> <li>- Перевод задачи на машинный язык; трансляция и выполнения программ.</li> <li>- Создание единой программной среды и синтез алгоритмов для непосредственной задачи</li> </ul>	<p>экспертных систем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Интеллектуальные системы управления и возможности и перспективы прикладного применения</li> </ul>	
	<b>80</b>		<b>40</b>	<b>40</b>	
<b>4.</b>	<p><b>5А311001 – Автоматизация технологических процессов и производств</b></p> <p>Аналитические приборы контроля</p>	<p>Цель освоения дисциплины – дать знания теоретических основ и практические навыки работы с приборами и методами контроля в производстве материалов современной промышленности. В результате освоения дисциплины будущий специалист приобретет знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы. В конце курса студент знает следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Общие понятия о приборы контроля предметы, материалы и продукты;</li> <li>- Акустические,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Общие понятия о приборы контроля предметы, материалы и продукты</li> <li>- Общие данные по метрологии</li> <li>- Акустические контрольные приборы</li> <li>- Колебательные контрольные приборы</li> <li>- Капиллярные (магнитик) контрольные приборы</li> <li>- Оптические контрольные приборы</li> <li>- Радиационные контрольные приборы</li> <li>- Магнитные методы неразрушающего контроля</li> <li>- Радиоволновые контрольные приборы</li> <li>- Тепловые контрольные приборы</li> <li>- Контрольные приборы по определению проникновение</li> <li>- Электрические контрольные приборы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Автоматизированные системы аналитического контроля. Методика измерения состава анализируемой среды</li> <li>- Чувствительный элемент автоматического анализатора</li> <li>- Методы анализа состава технологических газов и паров (Термокондуктометрический и Термомагнитный методы).</li> <li>- Оптический абсорбционный и Газодинамический методы</li> <li>- Хроматографический метод</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализ влажности газов (гигрометрия).</li> <li>- Кулонометрическая – гигрометрия. Пьезосорбционная гигрометрия</li> <li>- Методы анализа состава технологических жидкостей, суспензии и эмульсии (Потенциометрический и Рефрактометрический методы).</li> <li>- Кондуктометрический и денсиметрический методы</li> <li>- Стабилизация давления и расхода газа</li> <li>- Стабилизация давления и расхода жидкости.</li> </ul>

		<p>колебательные, оптические, радиационные, радиоволновые, тепловые, электрические, электромагнитные контрольные приборы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Магнитные методы неразрушающего контроля</li> <li>- Контрольные приборы по определению проникновения</li> </ul>	- Электромагнитные контрольные приборы		
	<b>60</b>		<b>40</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<p><b>5А311001 – Автоматизация технологических процессов и производств</b></p> <p>Многоуровневые системы управления</p>	<p>Курс имеет целью изучение современных методов теории пространства состояния для решения задач анализа и синтеза систем автоматического управления. Полученные в курсе сведения используются в дальнейшем при изучении практически всех профилирующих дисциплин специальности, выполнении курсовых и выпускных работ. Дает студентам достаточно полное представление об основных концепциях и принципах получения, преобразования и анализа различных видов математических</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Введение. Принципы управления.</li> <li>- Основы современной теории автоматического управления.</li> <li>- Фундаментальные принципы управления.</li> <li>- Динамический режим системы автоматического управления.</li> <li>- Векторно-матричные модели систем управления в непрерывном времени.</li> <li>- Векторно-матричные модели систем управления в дискретном времени.</li> <li>- Принципы детерминированного синтеза систем управления.</li> <li>- Синтез оптимального управления.</li> <li>- Многослойные системы управления.</li> <li>- Адаптивные многослойные системы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение задач на основе алгоритма модификации Качмаж.</li> <li>- Определение устойчивости систем управления.</li> <li>- Решение практической задачи на основе алгоритма управления.</li> <li>- Решение практической задачи на основе алгоритма фильтрации.</li> <li>- Способы имитации случайных воздействий.</li> <li>- Моделирование случайных событий.</li> <li>- Основы построения интегральных систем управления.</li> <li>- Информационные технологии в управлении.</li> <li>- Составление технической</li> </ul>	

		<p>моделей, используемых в теории автоматического управления для описания объектов управления различной природы и систем управления различных классов. Кроме того, студенты должны овладеть навыками решения практических задач, связанных с математическим моделированием в теории автоматического управления, рационально используя математический аппарат. Изучаются принципы автоматического управления, типы систем автоматического управления, используемых в технике, математический аппарат исследования линейных САУ, основные элементы и характеристики САУ, методы анализа САУ на устойчивость и качество управления, способы корректировки свойств линейных САУ.</p>	<p>управления.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Взаимосвязь видов математических моделей многомерных систем.</li> <li>- Принцип суперпозиции.</li> <li>- Ориентированные графы САУ.</li> <li>- Методы оценки качества систем управления.</li> <li>- Квадратичная интегральная оценка.</li> <li>- Вычисления квадратичных интегральных оценок.</li> <li>- Цифровые системы автоматического управления.</li> <li>- Обеспечение САПР.</li> <li>- Типовые решение в САПР ТП.</li> <li>- Элементы систем автоматики.</li> </ul>	<p>характеристики автоматизированного процесса.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Составление технической характеристики с помощью системы <i>Experion PKS R301.1</i> автоматизация устройства.</li> </ul>	
	<b>60</b>		<b>40</b>	<b>20</b>	
<b>6.</b>	<b>5А311001 – Автоматизация технологических процессов и</b>	<p>Цель дисциплины - является изучение контроль и управление основных принципов</p>	<p>- Современное положение теории и практики автоматической системы управления химических</p>	<p>- Изучение пакета автоматизированного проектирования AutoCAD</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Функции работ с трехмерными объектами</li> <li>- Копирование</li> </ul>

	<p><b>производств</b></p> <p>Контроль и управление системы автоматизированного проектирования</p>	<p>систем автоматизированных проектирования используемых при автоматизации, контроля и регулирование технологических параметров производственных процессов.</p> <p>Студент должен освоить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цель и назначение Государственных систем приборов;</li> <li>- основные стандарты, регламентирующие и технические характеристики измерительных систем;</li> <li>- общие особенности и принцип работы измерительных приборов;</li> <li>- классификации, конструкции и принципы действий измерительных приборов;</li> <li>- метрологические требования предъявляемые к измерительным приборам и системам.</li> </ul> <p>Студент должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать функциональные и принципиальные схемы измерительных преобразователей и вторичных приборов;</li> <li>- рассчитывать характеристики</li> </ul>	<p>производств и проектирования их дальнейшего направленного развития.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Общие сведения об автоматизированных системах управления.</li> <li>- Характеристика систем управления химических производств. Структура и состав систем автоматизации технологических процессов. Функции АСУТП.</li> <li>- Создание уровни автоматизированных систем управления технологических процессов химических процессов.</li> <li>- Анализ объекта технологических управлений как автоматизированный объект. Строение начальной математической модели для оптимального управления.</li> <li>- Установленные задачи для оптимального управления технологических объектов. Оптимальная декомпозиция оптимального управления. Автоматический отчет системы наладки.</li> <li>- Первичные установленные функции обработки информации. Математическое моделирование алгоритмов АСУТП.</li> <li>- Оценка проектирования достоверности автоматическая система</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Настройка рабочей среды</li> <li>- Изучение команд для выполнения схем и чертежей</li> <li>- Нанесение размеров и выносок</li> <li>- Выполнение технических рисунков робототехнических комплексов в цвете</li> </ul>	<p>объектов между чертежами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Открытие нескольких чертежей</li> <li>- Частичная загрузка чертежей и дополнительная подгрузка их фрагментов</li> <li>- Полярный, ортогональный режимы работы и привязка координат</li> </ul>
--	---	---	--	---	--

		<p>конструктивных элементов измерительных приборов и систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру построения автоматических систем управления и регулирование с использованием измерительных приборов.</li> </ul>	<p>управления технологических процессов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Характеристика достоверностей технических и программных средств технологических процессов. Эффективность АСУТП. Метод оценки функциональной эффективности АСУТП.</li> <li>- Структура и состав программных обеспечений автоматическая система управления технологических процессов.</li> <li>- Создание комплексов программных обеспечений АСУТП. Структура и состав АСУТП. Рабочий план АСУТП. Этапы проектирования АСУТП. Автоматизация, проектирование по АСУТП.</li> <li>- Основные пути развития и использование на практике теорию систему автоматического проектирования в проектирование систем управления производством</li> </ul>		
	<b>60</b>		<b>40</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>7.</b>	<p><b>5А320201 – Технология машиностроения и оборудования</b></p> <p>Системы автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР)</p>	<p>Фундаментальные понятия и определения: САД, САД ТА КСАП, дизайн, дизайн объекта, проект, описывает объект проектирования. Автоматизация задачи и безотлагательность проблемы автоматизированных</p>	<p>Компоненты сложного автоматизированного проектирования. Типы САД, технического, программное обеспечение, математическое, информация, лингвистическая, организационная, методологическая. САД</p>	<p>Интеграция САД и КУЛАКА: интеграция и способность к взаимодействию, информационное разделение, и ассоциативность геометрической модели процесса. Проблемы, являющиеся результатом</p>	<p>Производственная разработка: фундаментальные понятия и определения. Методы выполнения технологической подготовки производства. Методы для того, чтобы автоматизировать ССІ,</p>



		процессов дизайна	технической поддержки групп, классификация компьютеров. Компьютерные платформы, структура программного обеспечения. Моделируя в CAD, типах математического моделирования. Задачи программного обеспечения, оптимизации в дизайне. Формы информационного хранения, файлов, баз данных. Виды базы данных, основанной на реляционных базах данных. Построенный на языках программирования CAD. Методы для того, чтобы описать информацию о процессе: кодируя методы, языки описания. Компьютерные сети CAD: требования, классификация, состав и структура. Автоматизация технологической подготовки производства. Место КУЛАКА CAD	интеграции CAD и КУЛАКА. Система управления проектом (PDM): проблема функциональности продукта управления базой данных систем PDM, выгода осуществления PDM. Интегрированная система управления предприятием (компьютер объединял производство). Системы ERP, MRP. Структура ERP, важные компоненты ERP и принципы операции. Выгода ERP и MRP, предварительных условий для выполнения. CALS-технологии: определение, уместность, структура. Основные нормы CALS, фон использует CALS.	структуру различного КУЛАКА. Современные подходы к автоматизации CCI. Система класса CAPP и КУЛАК. Методы автоматизированных процессов дизайна. Автоматизированная подготовка управляющих программ для оборудования CNC.. Интеграция Заключения автоматизации дизайна: государство современного рынка CAD и перспективы развития CALS и PLM. Краткий обзор наиболее распространенного внутреннего и внешнего CAD крупнейшие компании - изготовители CAD. Новые указания для развития: действительная разработка, передовая платформа и аппаратные средства.
	<b>90</b>		<b>40</b>	<b>20</b>	<b>30</b>
<b>8.</b>	<b>5А320201 – Технология машиностроения и оборудования</b>  Управление качеством в	Цель изучения данного курса – формирование у студентов целостного системного представления об управлении качеством	Сущность качества и управление им Основные методы управления качеством Система управления качеством на предприятии	Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Анализ брака и потерь от брака.	Сертификация продукции: понятие и значимость. Сертификация третьей стороной. Система управления

	<p>машиностроение</p>	<p>как современной концепции управления, а также умений и навыков в области управления качеством продукции, услуг, работ, деятельности отечественных предприятий и организаций.</p>	<p>Организация технического контроля на предприятии          Метрологическое обеспечение качества продукции          Стандартизация продукции в Узбекистане          Сертификация продукции          Защита прав потребителей товаров и услуг          Планирование качества          Всеобщее управление качеством          Деятельность государственных организаций в области качества          Организационно-распорядительные методы          Организация технического контроля на предприятии.          Организация, координация и регулирование процесса управления качеством          Основные методы управления качеством          Основные направления политики повышения качества продукции предприятия          Основные составляющие качества товара для потребителей</p>	<p>Виды затрат на качество          Виды испытаний продукции.          Виды сертификации по правовому признаку.          Виды сертификации по процедуре проведения          Виды стандартов в Узбекистане. Категории нормативных документов по стандартизации в Узбекистане.          Виды технического контроля          Влияние качества на ценообразование.          Влияние качества продукции на конкурентоспособность предприятия.          Главные задачи и принципы планирования качества продукции          Государственная система стандартизации Узбекистане          Государственный стандарт, основные этапы его разработки.          Документальное оформление требований к качеству          Единичные, комплексные и интегральные показатели качества продукции.</p>	<p>качеством на предприятии          Системный подход к планам качества          Системы стандартов серии ISO 14000.          Социально-психологические методы          Средства планирования качества          Стандартизация продукции в Узбекистане          Статистические методы контроля качества.          Сущность и объекты технического контроля          Сущность качества и управление им          Уровни качества.          Формирование государственной политики в области качества.          Экономические методы          Эргономические, патентно-правовые и экологические показатели качества          Этапы проведения сертификации.          Понятие и принципы стандартизации.          Понятие качества.          Потребительские ценности продукции</p>
	<p>120</p>		<p>80</p>	<p>40</p>	<p>40</p>

<p>9.</p>	<p><b>5320400 – Химическая технология</b>  Энерготехнология</p>	<p>Цель курса «Энерготехнология» – дать студентам химико-технологического направления основные фундаментальные, практические и научные знания по снижению энергетических затрат путем уменьшения термодинамической необратимости технологических процессов, что неизбежно связано с уменьшением их движущей силы, а следовательно, с их торможением и, наконец, с ухудшением их технологических показателей (снижение выхода полезного продукта при химической реакции, степени-извлечения компонента при его выделении из смеси и т. п.), с целью совершенного владения ими. Задачи дисциплины – изложение теоретических основ и методов экономии энергии в химической технологии. Решение этих задач позволяет студенту в дальнейшем самостоятельно эксплуатировать,</p>	<p>Теоретические основы и способы экономии энергии в химической технологии Сущность понятия «химическая энерготехнология». Цель изучения предмета «энерготехнология». Основы термодинамического анализа. Первый закон термодинамики. Энергетический баланс. Первый закон термодинамики. Энергетический баланс. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Способы использования вторичного тепла. Второй закон термодинамики. Обратимый и необратимый процессы. Обратимость и движущая сила процесса. Максимальная полезная работа. Принцип Ле-Шателье. Максимальная полезная работа. Принцип Ле-Шателье. Химический потенциал вещества. Эксергетический метод термодинамического анализа. Основы эксергетического метода. Определение эксергии. Зависимость эксергии от температуры и давления. Относительная работоспособность. Степень термодинамического совершенства технических процессов. Основные</p>	<p>1.Первое начало термодинамики 2. Расчеты, основные на соотношениях между теплоемкостью и теплотой процесса, внутренней энергией или энтальпией системы. 3.Первое начало термодинамики. Термохимия 4.Расчет тепловых эффектов химических реакций по стандартным теплотам образования или сгорания химических соединений. 5.Расчет тепловых эффектов химических реакций в растворах по стандартным теплота образования ионов. 6.Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры. 7.Второе начала термодинамики. Вычисление энтропии в различных процессах. 8.Второе начала термодинамики. Решение задач. 9.Вычисление изменения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в разных процессах 10.Вычисление</p>	
-----------	---	--	--	--	--

		<p>анализировать и усовершенствовать технологии.</p>	<p>критерии при выборе процесса. Энергетический и эксергетический коэффициенты полезного действия. Расчет эксергии. Классификация методов расчета эксергии. Изменение эксергии при физических и химических процессах. Основные составляющие эксергии. Методика расчета эксергии Я. Шаргута. Схема расчета эксергии по Я. Шаргуту. Некоторые положения эксергетического анализа. Другие методы расчета эксергии. Некоторые положения эксергетического анализа. Окружающая среда. Термодинамическое равновесие с окружающей средой. Уровни отсчета эксергии. Классификация процессов по уровни отсчета эксергии. Расчет эксергетического КПД. Классификация потерь эксергии. Внешние и внутренние потери. Технические и собственные потери. Классификация потерь по способу их устранения. Взаимосвязь потерь эксергии. Потери эксергии при производстве тепла. Прямые и побочные потери. Термодинамический анализ химических процессов. Основная задача</p>	<p>изменения энергии Гиббса химической реакции по значениям стандартных энтальпий и энтропий.  11.Закон действия масс. Изотерма химической реакции. Вычислении константа равновесия  12.Вычисление состава равновесие смеси газов.  13.Вычисление константы равновесия в смеси реальных газов  14.Вычисление константы равновесия в смеси реальных газов. Решение задач  15.Вычисление изменения энтальпии химической реакции или равновесного состава смеси по зависимости константы равновесия от температуры  16.Вычисление изменения энтальпии химической реакции или равновесного состава смеси по зависимости константы равновесия от температуры  17.Вычисление константы равновесия по данной температуре по таблицам стандартных величин (метод Темкина-Шварцмана)  18.Вычисление констант</p>	
--	--	--	--	---	--

			<p>эксергетического анализа. Производство азотной кислоты. Термодинамический анализ тепло- массообменных процессов. Процессы теплообмена при нагревании. Теплообмен при рекуперации тепла химических реакций. Эксергетический КПД процессов теплообмена.</p>	<p>равновесия химических реакций по приведенным энергиями Гиббса</p>	
	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	
10.	<p><b>5320400 – Химическая технология</b></p> <p>Процессы и аппараты химической технологии</p>	<p>Цель преподавания данной дисциплины - изучение и повышение уровня знаний студентов в области процессов химических технологий и аппаратов применяемых в них. Изучение курса дает возможность ознакомить студентов с главными направлениями развития химических технологий и применяемых машин и аппаратов используемых в них. Кроме того в курсе рассматриваются возможности автоматизации процессов и работы аппаратов с гидравлическими и механическими устройствами автоматизации. Целевой установкой практических занятий является обучение студентов</p>	<p>Введение. Основные задачи предмета. Классификация основных процессов. Системы измерения физических величин. Основы гидромеханических процессов Гидростатика. Основные понятия. Физические свойства жидкостей. Основное уравнение гидростатики. Сообщающийся сосуды. Давление жидкости на дно сосуда. Приборы для измерения давления. Гидродинамика. Основные характеристики движения жидкостей. Уравнение расхода. Уравнение неразрывности потока. Режимы движения жидкостей. Уравнение Бернулли. Применение уравнения Бернулли. Пневматические трубки. Дроссельные приборы. Принципы измерения скорости и расхода жидкостей.</p>	<p>1. Единицы измерения физических величин. 2. Физические свойства жидкостей. 3. Уравнение гидростатики. 4. Скорость и расход жидкостей, режимы течения. 5. Уравнение Бернулли. 6. Гидравлическое сопротивление трубопроводов и аппаратов. 7. Гидродинамика неподвижного и псевдооживленного слоя зернистого материала. 8. Насосы. 9. Разделение неоднородных смесей. 10. Перемешивание. 11. Теплоотдача. Теплопередача. 12. Расчет кожухотрубчатых теплообменников 13. Расчет выпарных</p>	<p>1. Определение режима течения потока 2. Определение гидравлических сопротивлений трубопроводов 3. Истечение жидкостей из отверстий 4. Изучение работы центробежного вентилятора 5. Изучение работы центробежного насоса</p>

		<p>методике расчета и проектирования аппаратуры химических технологий путем рассмотрения примеров и решения конкретных задач. Поэтому изучение курса, ознакомление с устройством и принципами работы машин и аппаратов химических технологий является основной задачей инженерной подготовки студентов.</p>	<p>Истечение жидкостей при постоянном уровне. Истечение жидкостей при переменном уровне. Гидравлическое сопротивление в трубопроводах. Виды сопротивлений. Сопротивление трения. Местные сопротивления. Расчет диаметра трубопроводов. Гидравлическое сопротивление кожухотрубчатых теплообменников. Гидравлическое сопротивление колонных аппаратов. Движение тел в жидкостях. Сопротивление движению тел в жидкостях. Осаждение частиц под действием силы тяжести. Движение жидкостей через неподвижные зернистые и пористые слои. Параметры зернистых слоев. Гидродинамика неподвижных зернистых слоев. Гидродинамика псевдооживленных зернистых слоев. Перемещение жидкостей. Классификация насосов. Основные параметры насосов. Напор насоса. Высота всасывания. Насосы. Центробежные насосы: конструкция, принципы действия и характеристики. Поршневые</p>	<p>аппаратов 14. Определение основных размеров массообменных аппаратов 15. Расчеты абсорбционных аппаратов. 16. Расчет ректификационных колонн. 17. Расчет ректификационных колонн 18. Расчет сушики.</p>	
--	--	---	---	---	--

			<p>насосы: конструкция, принципы действия и характеристики. Насосы других типов (осевые, шестеренчатые и струйные, монтежу). Разделение неоднородных систем. Понятия о неоднородных системах и методы их разделения. Отстаивание. Отстойники. Гидроциклон. Фильтрование. Классификация фильтров. Устройство фильтров. Нутч-фильтр. Фильтрпресса. Барабанные вакуум-фильтры. Центрифугирование. Центрифуги. Очистка газов. Способы очистки промышленных газов. Гравитационная очистка газов. Очистка газов под действием инерционных и центробежных сил. Очистка газов фильтрованием. Мокрая очистка газов. Электрическая очистка газов. Перемешивание в жидких средах. Способы и характеристики перемешивания. Механическое перемешивание. Перемешивание в трубопроводах. Тепловые процессы. Основы теплопередачи в химической аппаратуре. Способы распространения тепла. Уравнение теплового баланса.</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>Основное уравнение теплопередачи. Передача тепла теплопроводностью. Тепловое излучение. Передача тепла конвекцией (конвективный теплообмен). Механизм конвективного теплообмена. Закон охлаждения Ньютона. Тепловое подобие. Опытные данные по теплоотдаче. Теплопередача. Теплопередача через плоской стенки. Теплопередача при переменных температурах теплоносителей. Конструкции теплообменных аппаратов. Кожухотрубчатые теплообменники. Змеевиковые теплообменники. Пластинчатые и спиральные теплообменники. Порядок расчета теплообменных аппаратов. Выпаривание. Общие сведения. Однокорпусные выпарные установки. Материальный баланс. Тепловой баланс. Расход греющего пара. Поверхность нагрева. Температурные потери и температура кипения растворов. Основные схемы многокорпусных установок. Устройство выпарных аппаратов. Классификация выпарных аппаратов. Вертикальные аппараты с естественной циркуляцией.</p>		
--	--	--	---	--	--



			<p>Пленочные выпарные аппараты. Массообменные процессы</p> <p>Основы массопередачи. Виды процессов массопередачи. Способы выражения состава фаз. Равновесие при массопередаче.</p> <p>Материальный баланс. Рабочая линия.</p> <p>Массопередача и массоотдача. Уравнение массоотдачи. Уравнение массопередачи. Зависимость между коэффициентами массопередачи и массоотдачи.</p> <p>Движущая сила процессов массопередачи. Средняя движущая сила процессов массопередачи. Средняя движущая сила и число единиц переноса.</p> <p>Определение числа единиц переноса. Высота единиц переноса. Расчет основных размеров массообменных процессов. Расчет диаметра.</p> <p>Высота массообменных аппаратов со ступенчатым контактом. Аналитический метод определения числа ступеней. Графический метод определения числа ступеней.</p> <p>Определение числа теоретических тарелок.</p> <p>Абсорбция. Статика процесса абсорбции. Материальный баланс процесса абсорбции.</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>Кинетика процесса абсорбции. Устройство абсорбционных аппаратов. Насадочные абсорберы. Гидродинамические режимы насадочных колонн. Тарельчатые абсорберы. Расчет насадочных абсорберов. Расчет тарельчатых абсорберов. Перегонка жидкостей. Простая перегонка и ректификация. Классификация бинарных смесей. Смеси жидкостей с неограниченной взаимной растворимостью. Простая перегонка. Ректификация. Схема непрерывно действующий ректификационной установки. Материальный баланс ректификации. Уравнения рабочих линий. Построение рабочих линий на диаграмме <math>y-x</math>. Минимальное и действительное флегмовое число. Устройство ректификационных колонн. Последовательность расчета ректификационных колонн. Экстракция. Процессы экстракции в системах жидкость-жидкость. Методы экстракции. Устройство экстракционных аппаратов. Адсорбция. Характеристики адсорбентов. Скорость адсорбции. Десорбция. Устройство адсорберов и</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>схемы адсорбционных установок. Расчёт адсорберов. Сушка. Основные параметры влажного газа. I-x диаграмма влажного воздуха. Материальный и тепловой балансы сушки. Определение расходов воздуха и тепла на сушку. Кинетика сушки. Скорость и периоды сушки. Продолжительность процесса сушки. Устройство сушилок. Кристаллизация. Равновесие при кристаллизации. Скорость кристаллизации. Способы кристаллизации. Устройство кристаллизаторов.</p>		
	<b>126</b>		<b>72</b>	<b>36</b>	<b>18</b>
11.	<p><b>5521800 – Автоматизация и управления</b></p> <p>Компьютерное моделирование систем управления</p>	<p>Одной из целей преподавания математических и естественно научных дисциплин в техническом вузе является повышение общего уровня информационной и математической культуры будущих специалистов. При этом также решается задача воспитания высокой культуры творческого обращения с наукой. Целью изучения дисциплины является формирование у студентов достаточного уровня знаний и навыков,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Понятие о моделирования. Принципы компьютерного моделирования процессов и их применение в автоматизированных системах</li> <li>– Классификация видов моделирования систем.</li> <li>– Основные понятия моделирования систем.</li> <li>– Математические схемы моделирования систем.</li> <li>– Построение эмпирических статистических моделей.</li> <li>– Построение эмпирических моделей по данным пассивного эксперимента. Регрессионный и корреляционный анализ.</li> <li>– Определение значимости коэффициентов регрессии.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Моделирования линейных автоматических систем.</li> <li>– Моделирование регулятора для линейной системы.</li> <li>– Моделирование систем управления в Simulink.</li> <li>– Моделирование нелинейных систем управления.</li> <li>– Моделирование систем управления в среде Matlab.</li> <li>– Оптимизация нелинейных систем.</li> <li>– Моделирование систем управления статистическим</li> </ul>	

		<p>позволяющих свободно ориентироваться в математическое, имитационное и компьютерное моделирование систем управления, используемых в сфере систем управления, и эффективно их использовать в своей профессиональной деятельности. Основными задачами дисциплины являются: овладение методологией построения и применения математических, имитационных и компьютерных моделей разных систем, углубления теоретических знаний о проблемах управление, исследуемых средствами математического моделирования; изучение типовых моделей, используемых в систем управление на разных уровнях народного хозяйства.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Построение эмпирических моделей по данным активного эксперимента.</li> <li>– Идентификация математических моделей.</li> <li>– Оптимизация математической модели ХТП.</li> </ul>	<p>методом.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Построение статической модели объекта управления методом корреляционного анализа.</li> <li>– Математическое моделирование объектов управления методом планирования эксперимента.</li> <li>– Получение передаточной функции объекта регулирования по результатам активного эксперимента.</li> </ul>	
	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	
<b>12.</b>	<p><b>5521800 – Автоматизация и управления</b></p> <p>Основы</p>	<p>Цель изучение данная дисциплины является подготовка инженеров умеющих эксплуатировать и</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Базовые понятия</li> <li>– Архитектура и основные составные части систем ИИ</li> <li>– Системы распознавания образов (идентификации)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Логические модели представления знаний.</li> <li>– Семантические сети. Граф запроса.</li> <li>– Применение</li> </ul>	

	искусственного интеллекта	разрабатывать системы с искусственным интеллектом. Задачами изучения является овладение знаниями по лингвистическому, информационному, программному обеспечению систем с искусственным интеллектом.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Адаптация и обучение</li> <li>– Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных</li> <li>– Логический подход к построению систем ИИ</li> <li>– Язык программирования Пролог</li> <li>– Бинарные деревья</li> <li>– Экспертные системы</li> </ul>	<p>декларативные и процедурные модели в система искусственного интеллекта.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Фрейм - соединение, фрейм - назначение.</li> <li>– Программирование искусственные интеллектуальные задачи на языке Пролог.</li> <li>– Способы решения задач.</li> <li>– Планирование последовательность движения роботов.</li> <li>– Методы поиска решений.</li> <li>– Алгоритмы эвристического поиска.</li> </ul>	
	<b>52</b>		<b>26</b>	<b>26</b>	
<b>13.</b>	<p><b>5521800 – Автоматизация и управления</b></p> <p>Теле-коммуникационные сети и системы</p>	<p>Предмет «Телекоммуникационные сети и системы» изучает средств телекоммуникации, устройства и методы передачи информации, их применение, их соединение, которые должны знать бакалавр, как квалифицированный специалист.</p> <p>Подготовить высококвалифицированных специалистов, способных с помощью глубокого знания основ теории сетей и современной</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Введение. Эволюция средств телекоммуникации</li> <li>– Информация и ее свойства</li> <li>– Информация, сообщения, код</li> <li>– Количественные характеристики информации</li> <li>– Кодирования дискретной информации в каналах связи без шума</li> <li>– Кодирования дискретной информации в каналах связи с шума</li> <li>– Методы модуляция</li> <li>– Телекоммуникации как сложные системы</li> <li>– Принципы цифровой коммутации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение и исследование принципов построения телекоммуникационных сетей и систем.</li> <li>– Кодирование сообщений</li> <li>– Построение равномерных не избыточных кодов</li> <li>– Изучение и исследование работы частотного аналого-цифрового преобразователя</li> <li>– Изучение и исследование принципов образования кодов и построения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Средства коммутации сетей подвижной радиосвязи</li> <li>– Схема подключения по ISDN</li> <li>– Проектирование подсистем базовых станций сети стандарта GSM-900</li> <li>– Архитектура UMTS</li> <li>– Конвергентный период NGN</li> </ul>

		вычислительной техники, решать задачи проектирования телекоммуникационных сетей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Системы и каналы передачи данных</li> <li>– Телефонная связь</li> <li>– Безопасность телекоммуникационных систем</li> </ul>	кодирующих устройств	
	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>14.</b>	<p><b>5521800 – Автоматизация и управления</b></p> <p>Цифровые системы автоматизации и управления</p>	<p>Целью преподавания дисциплины является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ознакомление студентов с основными идеями и методами проектирования и расчета цифровых систем; познакомить студентов типовыми схемотехническими решениями используемых в современных цифровых системах;</li> <li>- Научить студентов правильно пользоваться средствами вычислительной техники при проектирование, исследование и эксплуатации МП систем управления технологическим процессом.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обобщенная функциональная схема системы с цифровым (дискретным) управлением</li> <li>– Математические модели дискретных объектов и дискретных процессов внешних воздействий</li> <li>– Формы задания уравнений движения дискретного объекта (системы) в виде разностных уравнений</li> <li>– Построение моделей внешних воздействий</li> <li>– Дискретное преобразование Лапласа и основные его свойства</li> <li>– Устойчивость цифровых (дискретных) систем</li> <li>– Качественная экспоненциальная устойчивость дискретных систем</li> <li>– Аналитические методы построения регуляторов цифровых систем для объектов и внешних воздействий с измеримыми состояниями</li> <li>– Синтез интегрального регулятора для систем с одним входом и выходом</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обобщенная функциональная схема системы с цифровым (дискретным) управлением</li> <li>– Дискретные системы управления</li> <li>– Дискретное преобразование Лапласа и основные его свойства</li> <li>– Устойчивость цифровых (дискретных) систем</li> <li>– Основы и постановка задачи модального управления дискретными объектами</li> <li>– Аналитические методы построения регуляторов цифровых систем для объектов и внешних воздействий с ограничениями на измеряемые переменные</li> <li>– Модели систем пространственного слежения</li> <li>– Обобщенная функциональная схема системы с цифровым</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Работа в программы LabView</li> <li>– Монитор температуры, анализатор температуры, регулятор температуры.</li> <li>– Цифровая обработка сигналов</li> <li>– Исследование процедур спектрального анализа сигналов</li> <li>– Мультивибраторы</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– Построение регуляторов со встроенной моделью</li> <li>– Аналитические методы построения регуляторов цифровых систем для объектов и внешних воздействий с ограничениями на измеряемые переменных</li> <li>– Проектирование динамического регулятора с устройством оценки полной размерности</li> <li>– Проектирование динамического регулятора с устройством оценки пониженной размерности</li> <li>– Синтез линейных регуляторов для системы пространственного слежения</li> <li>– PA-8000</li> <li>– Адресная очередь</li> <li>– Последовательностные цифровые устройства. Триггеры.</li> <li>– Особенности архитектуры POWER компании IBM и PowerPC компаний Motorola, Apple и IBM</li> </ul>	<p>(дискретным) управлением</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискретные системы управления</li> <li>– Дискретное преобразование Лапласа и основные его свойства</li> <li>– Устойчивость цифровых (дискретных) систем</li> <li>– Основы и постановка задачи модального управления дискретными объектами</li> <li>– Аналитические методы построения регуляторов цифровых систем для объектов и внешних воздействий с ограничениями на измеряемые переменные</li> <li>– Модели систем пространственного слежения</li> </ul>	
	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>24</b>	<b>12</b>
<b>15.</b>	<p><b>5311000 – Автоматизация и управление технологических процессов и производств</b></p> <p>Элементы и устройства систем управления</p>	<p>Целью предмета является изучение принципов автоматизации, структуру элементов и устройств, входящих в технические системы, а также общих характеристик и требований, предъявляемых к ним. Студент должен освоить</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Классификация элементов систем автоматического управления по функциональному назначению</li> <li>– Первичные преобразователи (датчики)</li> <li>– Параметрические датчики</li> <li>– Генераторные датчики</li> <li>– Усилители</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение конструкции измерительных приборов давления</li> <li>– Определение погрешности измерительных приборов уровня</li> <li>– Проверка измерительных и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Исследование принцип работы и характеристик индуктивных датчиков</li> <li>– Исследование принцип работы и характеристик магнитных усилителей</li> <li>– Исследование принцип работы и</li> </ul>

		<p>физические основы и принципы действия элементов автоматики различных типов, знать их основные технические характеристики и особенности конструкций. Студент должен уметь технически грамотно и обоснованно выбрать соответствующий поставленной задаче элемент, рассчитать его основные характеристики, правильно использовать его при эксплуатации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Модуляторы и демодуляторы</li> <li>– Реле</li> <li>– Элементы цифровых систем автоматики</li> <li>– Аналого-цифровые преобразователи</li> <li>– Цифро-аналоговые преобразователи</li> <li>– Корректирующие элементы</li> </ul>	<p>контролирующих приборов на месте установки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Расчет погрешности термпары хромель-алюмель</li> <li>– Изучение устройства и принципа работы электрических датчиков</li> <li>– Изучение устройства и принципа работы усилительных элементов систем управления</li> <li>– Изучение устройства и принципа работы регулирующих элементов систем управления</li> <li>– Изучение устройства и принципа работы силовых элементов систем управления</li> <li>– Изучение устройства и принципа работы цифровые элементы автоматики</li> </ul>	<p>характеристик аналого-цифровых преобразователей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Исследование принцип работы и характеристик цифро-аналоговых преобразователей</li> <li>– Исследование принцип работы и характеристик сельсинов</li> <li>– Исследование принцип работы и характеристики измерительных датчиков температуры</li> <li>– Исследование реле времени и реле температуры</li> <li>– Исследование мостовой измерительной цепи тензорезисторного датчика с коррекцией температурной погрешности</li> </ul>
16.	<p><b>5521800 – Автоматизация и управления</b></p> <p>Метрология, стандартизация и сертификация</p>	<p>Цель изучения предмета учащимся бакалаврам дать основные понятия знания по своим специальностям Теория разработки методы и средства измерений и контроля, обеспечение единства измерений сертификация.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Цели и задачи предмета</li> <li>– Метрологическая служба и качество продукции</li> <li>– Виды и методы электрических измерений.</li> <li>– Общие сведения об электромеханических измерительных приборах</li> <li>– Общие сведения об электромеханических измерительных приборах</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Расчет электроизмерительного прибора</li> <li>– Исследование амперметров и вольтметров различных систем</li> <li>– Обработка результатов измерения</li> <li>– Расчет мостов постоянного тока</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Измерение мощности в цепи переменного тока и оценка точности показаний ваттметра.</li> <li>– Исследование однофазного индукционного счетчика</li> <li>– Измерение сопротивления изоляции логометрах</li> </ul>



		Измерение и оценка существующих принципов и средств, недостатки	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Логометры</li> <li>– Электронные аналоговые и цифровые измерительные приборы</li> <li>– Измерение тока и напряжения</li> <li>– Измерение электрической мощности и энергии</li> <li>– Первая промежуточная работа</li> <li>– Измерение электрического сопротивления. Мост постоянного тока</li> <li>– Измерение ёмкости и индуктивности. Мост переменного тока</li> <li>– Компенсационный метод измерения напряжения и тока</li> <li>– Понятия об измерении неэлектрических величин электроизмерительными приборами</li> <li>– Стандартизация и качества продукции</li> <li>– Цели и задачи стандартизации. Основные правила</li> <li>– Цели и задачи стандартизации. Основные правила</li> <li>– Сертификация и качество продукции</li> <li>– Экспертно- аудиторская деятельность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Расчет потенциометра постоянного тока</li> <li>– Определение плотности жидких растворов поплавковым плотномером</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение емкости кабеля.</li> <li>– Измерение мощности трехфазной цепи при соединении потребителей в звезды</li> <li>– Измерение мощности трехфазной цепи при соединении потребителей в треугольник.</li> </ul>
	<b>88</b>		<b>48</b>	<b>18</b>	<b>32</b>
<b>17.</b>	<b>Все направления бакалавриата</b> Релейная защита и	Задачей изучения дисциплины является усвоение принципов действия и конструкции	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Требования к релейной защиты</li> <li>– Элементы релейной защиты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Расчет МТЗ и МТО</li> <li>– Изучение схем защиты линии</li> <li>– Изучение схемы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ознакомление электрооборудованием и инструктаж</li> <li>– Исследование реле</li> </ul>

	автоматика	элементов, на основе которых выполняются устройства релейной защиты автоматики и телемеханики. Принцип их применения в различных системах электроснабжения в производствах, регулировка устройств.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Первичные преобразователи тока и напряжения</li> <li>- Максимальная токовая защита</li> <li>- Дифференциальная защита</li> <li>- Защита электрооборудование</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>отделителя и короткозамыкателя</li> <li>- Изучение схемы защиты трансформатора</li> <li>- Расчет дифференциальную защиту</li> <li>- Изучение схемы автоматических устройств система электроснабжения</li> <li>- Изучение схемы управления и сигнализации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>тока РТ40 и реле напряжения РН50</li> <li>- Исследование индукционного реле тока РТ80</li> <li>- Схемы соединения трансформаторов тока</li> <li>- Проверка различных схем соединения трансформатора напряжения</li> <li>- МТЗ с дешунтированием</li> <li>- МТЗ на переменном оперативном токе</li> <li>- Схемы управления и защиты А Д</li> </ul>
	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>18.</b>	<p><b>5310700 - ЭЭЭ (Горная электромеханика)</b></p> <p>Электрические машины</p>	<p>Дисциплина "Электрические машины" посвящена изучению общих вопросов электромеханического преобразования энергии, рабочих свойств, характеристик и показателей машин постоянного тока, трансформаторов, асинхронных и синхронных машин. Дисциплина имеет важное практическое значение и является базой для изучения последующих дисциплин специальности в области электромеханики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Введение в курс «Электрические машины». Общие вопросы теории и устройства электрических машин</li> <li>- Основные сведения о трансформаторах.</li> <li>- Режим работы трансформатора</li> <li>- Схемы и группы соединения трансформаторов</li> <li>- Измерительные и сварочные трансформаторы</li> <li>- Параллельная работа трансформаторов</li> <li>- Автотрансформаторы</li> <li>- Режимы работы, области применения и конструкции машин постоянного тока</li> <li>- Обмотки якорей машин постоянного тока</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчет электрических параметров трёхфазных трансформаторов</li> <li>- Изучить электрических параметров трёхфазных трансформаторов</li> <li>- Расчет электрических параметров трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором</li> <li>- Изучить электрических параметров трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.</li> <li>- Расчет электрических параметров асинхронного двигателя</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Организационные вопросы и инструктаж по технике безопасности</li> <li>- Исследование генераторов постоянного тока</li> <li>- Исследование двигателей постоянного тока</li> <li>- Исследование трехфазного двухобмоточного трансформатора</li> <li>- Исследование трехфазного асинхронного двигателя</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способы возбуждения генераторов и двигателей постоянного тока</li> <li>- Пуск и регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока</li> <li>- Режимы работы, области применения и конструкции асинхронных машин</li> <li>- Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя</li> <li>- Асинхронные двигатели при питании однофазным током</li> <li>- Асинхронные машины автоматических устройств</li> <li>- Режимы работы, области применения и конструкции синхронных машин</li> <li>- Параллельная работа синхронных машин</li> <li>- Синхронные двигатели и синхронный компенсатор</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>с фазным ротором</li> <li>- Изучить электрических параметров асинхронного двигателя с фазным ротором</li> <li>- Расчет электрических параметров двигателя постоянного тока</li> <li>- Изучить электрических параметров двигателя постоянного тока</li> <li>- Определение числа и мощности трансформаторов подстанций карьеров.</li> <li>- Определение масс и линейных размеров конструктивных элементов одноковшовых экскаваторов</li> </ul>	
	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>26</b>	<b>10</b>
<b>19.</b>	<p><b>5311600 – Горное дело</b></p> <p><b>5321100 – Техника и технология добычи и переработки руд редких и радиоактивных металлов</b></p> <p>Электротехника, электроника и электрические электроприводы</p>	<p>Целью изучения курса является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- овладение студентами фундаментальными знаниями современной электронной техники.</li> <li>- приобретение навыков по применению электрические машины, электронные и электротехнические устройств и измерительные приборы.</li> </ul> <p>Задачей дисциплины «Электротехника и</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Линейные электрические цепи постоянного тока.</li> <li>- Основные законы электрических цепей.</li> <li>- Методы расчета электрических цепей.</li> <li>- Однофазный переменный ток.</li> <li>- Основные элементы электрической цепи переменного тока.</li> <li>- Электрическая цепь при последовательном соединении элементов R, L и C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчет электрических цепей постоянного тока.</li> <li>- методы расчета сложных цепей постоянного тока.</li> <li>- Расчет электрических цепей однофазного переменного тока.</li> <li>- Расчет электрических цепей переменного тока с RLC элементами.</li> <li>- Расчет трехфазных цепей переменного тока.</li> <li>- Электрические</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.Измерения в цепях постоянного тока с одним источником питания.</li> <li>- Исследование цепей с несколькими источниками ЭДС.</li> <li>- Последовательной соединением потребителей электрической энергии в цепи переменного тока</li> <li>- Параллельное соединение</li> </ul>

		<p>электроника» является: преподнести студентам теоретические и практические знания по электротехнике, электронике и электрическому приводу, необходимые для освоения специальных дисциплин и понимания принципа работы и автоматического управления механических, гидравлических, тепловых, электротехнических и т.п. современных технологических устройств, применяемых в современной промышленности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Электрическая цепь при параллельном соединении элементов с R, L и C. Мощность переменного тока.</li> <li>- Трехфазные электрические цепи.</li> <li>- Способы соединения фаз трехфазного источника питания</li> <li>- Магнитные цепи.</li> <li>- Электроизмерительные приборы и электрические измерения</li> <li>- Трансформаторы.</li> <li>- Электрические машины постоянного тока.</li> <li>- Асинхронные машины.</li> <li>- Синхронные машины.</li> <li>- Электронные приборы. Выпрямители, усилители и оптоэлектронные приборы.</li> <li>- Основы электрического привода.</li> <li>- Основы электроснабжения.</li> </ul>	<p>измерения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчет основные параметры электрических машин.</li> <li>- Электронные приборы и устройства.</li> <li>- Расчет электроснабжение потребителей.</li> </ul>	<p>потребителей электрической энергии в цепи переменного тока.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Резонанс в цепях переменного тока. 5. Исследование цепи трёхфазного переменного тока при соединении потребителей звездой.</li> <li>- Исследование цепи трёхфазного переменного тока при соединении потребителей треугольником</li> <li>- Элетрические измерения.</li> <li>- Измерение мощности.</li> <li>- однофазные выпрямительные устройства на полупроводниковых диодах.</li> <li>- Исследование характеристик биполярных транзисторов схем их включений.</li> </ul>
	<b>54</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>20.</b>	<b>5320200 – Технология машиностроение, автоматизация машино-строительных производств</b>	<p>Цель преподавания дисциплины: получение знаний и умений проектирования машиностроительного производства для выполнения требуемых</p>	<p>Системный подход к проектированию. Понятие инженерного проектирования. Принципы системного подхода. Графические редакторы, их виды. Технологии</p>	<p>Особенности САПР, геометрическое моделирование и решаемые им задачи. Знакомство с отечественными и зарубежными</p>	<p>Знакомство с особенностями чертежно-графического редактора AutoCAD и КОМПАС. Изучение интерфейса</p>

	<p>Основы автоматизации процессов проектирования</p>	<p>качества, точности и эффективности изготовления деталей, узлов, машин. Структура дисциплины, цель и задачи, актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства. Классификация существующих САПР.</p>	<p>автоматизированного проектирования. Системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем. Иерархическая структура проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования. Стадии проектирования. Создание технических заданий на проектирование. Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании. Типовые проектные процедуры. Системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем. Этапы жизненного цикла промышленных изделий. Структура САПР. Разновидности САПР. Особенности проектирования автоматизированных систем. Этапы проектирования. Открытые системы. Структура технического обеспечения автоматизированного проектирования. Требования, предъявляемые к техническому обеспечению. Аппаратура рабочих мест в</p>	<p>графическими системами инженерной графики. Стадии проектирования. Создание технических заданий на проектирование. Структура САПР. Разновидности САПР. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления. Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения. Методы реализации технологической подготовки производства. Способы автоматизации ТПП, структура различных АСТПП. Современные подходы к автоматизации ТПП. Системы классов САПР и САМ. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов. Автоматизированная подготовка управляющих программ для оборудования с ЧПУ. Интеграция САД и САМ: интеграция и</p>	<p>программ. Освоение основных инструментов системы. Выполнение индивидуальных заданий. Вывод работ на печать. Изменение параметров рабочей среды. Ввод команд с командной строки. Команды управления экраном. Установка параметров рабочей среды. Свойства примитивов и команды их создания. Редактирование и модификация чертежа. Работа с блоками и слоями. Атрибуты. Описание обеспечивающих подсистем САПР ТП: информационного, математического, лингвистического, организационного обеспечения. Стадии разработки САПР ТП. Описание основных функциональных подсистем САПР ТП механической обработки заготовок, сборки и проектирования приспособлений. Описание отечественных САПР ТП.</p>
--	--	--	--	---	---

			<p>автоматизированных системах проектирования и управления. Вычислительные системы в САПР. Периферийные устройства.</p> <p>Аппаратное обеспечение САПР.</p> <p>Устройства вывода графических изображений, их основные характеристики.</p>	<p>совместимость, обмен информацией, ассоциативность геометрической и технологической модели. Проблемы, возникающие при интеграции CAD и CAM. Системы управления проектами (PDM): задачи систем управления базами данных об изделии, функциональность PDM, преимущества внедрения PDM. Интегрированные системы управления предприятием (интегрированное компьютерное производство). Системы ERP, MRP. Структура ERP, важные компоненты ERP и принципы функционирования. Преимущества внедрения ERP и MRP, предпосылки для внедрения. CALS-технологии: определение, актуальность, структура. Основные стандарты CALS, предпосылки использования CALS. CALS и PLM. Обзор наиболее распространенных</p>	<p>Исходная информация и создание информационных баз. Состав и структура САПР. Описание функциональных подсистем САПР на основе типизации ТП, группирования, синтеза структуры ТП и использования технологических редакторов.</p>
--	--	--	---	--	---

				отечественных и зарубежных САПР, крупнейшие компании – производители САПР. Новые направления развития: виртуальная инженерия, перспективные платформы и технические средства.	
	<b>128</b>		<b>72</b>	<b>38</b>	<b>18</b>
<b>21.</b>	<p><b>5320200 – Технология машиностроение, автоматизация машино-строительных производств</b></p> <p>Основы автоматизации производственных процессов</p>	<p>Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами и производствами. Иерархические системы управления. Микропроцессор как основа нового поколения автоматизированных систем управления технологическими процессами.</p>	<p>Объем, цель и задачи дисциплины. Литература по курсу АТПП. Современный уровень автоматизации технологических процессов отрасли и перспективы ее развития, экономические и социальные аспекты автоматизации. Связь дисциплины с другими. Отчетность по дисциплине. Периоды автоматизации, этапы развития технических средств и систем автоматизации и управления в эти периоды. Ступени, степени и уровни автоматизации. Основные понятия и определения (механизация, автоматизация, процесс, производство и др.). Признаки выбора регулятора (по виду используемой энергии, по роду действия, по закону регулирования) и анализируемые факторы.</p>	<p>Производственный процесс как совокупность материальных, энергетических и информационных потоков. Степень и уровень автоматизации как одни из важных характеристик производственного процесса. Выбор показателей для оценки уровня автоматизации. Основные характеристики производственного процесса: вид, номенклатура и количество продукции, производительность, степень и уровень автоматизации, гибкость, надежность, эффективность. Сущность и количественное выражение</p>	<p>Варианты АСР теплообменника. Регулирование кожухотрубных теплообменников. Нахождение их динамических характеристик и использование последних при создании вариантов АСР температуры. Регулирование печей. Применение АСР соотношения, экстремальных, каскадных и комбинированных АСР при их автоматизации. Автоматизация узла реактор-дефлегматор полунепрерывного производства ВТС-60 Технология производства. Задачи автоматизации узла реактор-дефлегматор. Анализ моделей</p>

				характеристик производственного процесса. Взаимосвязь характеристик.	динамики основных каналов узла. Автоматизация дефлегматора на базе каскадной АСР температуры паров верха с двумя коррекциями.
	<b>204</b>		<b>108</b>	<b>50</b>	<b>46</b>
<b>22.</b>	<b>5320200 – Технология машиностроение, автоматизация машино- строительных производств</b>  Технологические оборудования автоматизированных производств		<p>Основы числового программного управления. Автоматическое управление. Особенности устройства и конструкции станка с ЧПУ. Классификация систем ЧПУ. Функциональные составляющие ЧПУ и их функции Основы металлообработки. Формообразование поверхности при лезвийной обработке. Классификация станков. Процесс резания при токарной обработке. Современные режущий и вспомогательный инструменты для станков токарной группы. Этапы подготовки управляющей программы (УП). Прямоугольная система координат. Расчёт координат опорных точек контура детали. Написание программы. Создание УП на компьютере. Передача программы на станок с ЧПУ.</p>	<p>Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ. Система координат станка. Нулевая точка станка, направление перемещений. Нулевая точка программы и рабочая система координат. Системы координат детали и инструмента, связь систем координат. Абсолютные и относительные координаты. Карта наладки, комментарии в УП Траектория обработки и интерполяция. Разработка расчётно- технологической карты при ручном программировании. Расчёт эквидистантной траектории движения инструмента. Структура УП и её формат.</p>	<p>Использование CAD/CAM систем для программирования станков с ЧПУ на примере системы ADEM-VX. CAD и CAM системы. Работа в CAD/CAM системе. Верификация программы. Пост процессирование. Высокоскоростная обработка. Размерная настройка станка с ЧПУ. Органы управления. Основные режимы работы. Установление рабочей системы координат: - нахождение нулевой точки детали по оси Z; - нахождение нулевой точки детали по осям X и Y; - нахождение нулевой точки детали в центре окружности. Измерение</p>



			<p>Проверка программы на станке. Использование коррекции длины и коррекции радиуса инструмента. Активация коррекции, подвод и отвод инструмента. Основные вспомогательные функции (M коды). Введение. Останов выполнения УП, управление вращением шпинделя, управление подачей СОЖ, автоматическая смена инструмента, завершение программы.</p>	<p>Код ISO-7bit (G и M коды). Виды программносителей. Структура программносителя, программы, кадра. Слово данных, адрес, число. Модальные и немодальные коды. Формат и форматирование УП, строка безопасности. Основные подготовительные функции (G коды). Введение. Ускоренное перемещение, линейная интерполяция, круговая интерполяция.</p>	<p>инструмента и детали. Задание функции подачи, инструмента, скорости главного движения. Программирование обработки на токарных станках. Постоянные циклы станка с ЧПУ. Введение. Стандартный цикл сверления. Относительные координаты в постоянном цикле. Циклы прерывистого сверления. Циклы нарезания резьбы. Циклы растачивания. Основы эффективного программирования. Использование подпрограмм. Параметрическое программирование.</p>
	<b>126</b>		<b>48</b>	<b>48</b>	<b>30</b>
<b>23.</b>	<p><b>5320200 – Технология машиностроение, автоматизация машино-строительных производств</b></p> <p>Основы мехатроники</p>	<p>Основные понятия и определения: САПР, САПР ТП, КСАП, проектирование, объект проектирования, проект, описания объекта проектирования. Задачи автоматизации и актуальность проблемы автоматизированного проектирования</p>	<p>Основные понятия и определения: САПР, САПР ТП, КСАП, проектирование, объект проектирования, проект, описания объекта проектирования. Задачи автоматизации и актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов.</p>	<p>AutoCAD: Пользовательский интерфейс системы Основы создания чертежа Создание видов Создание разрезов Создание размеров Работа с текстом. AutoCAD: Построение твердотельных примитивов</p>	<p>Аппаратное обеспечение графических станций для автоматизированного проектирования и расчета технологического оборудования Программное обеспечение</p>

		технологических процессов.	Классификация САПР: по применениям, по целевому назначению, по функциональным возможностям. Структура САПР Системный подход в проектировании. Нисходящее, восходящее и смешанное проектирование. Структура процесса проектирования: иерархические уровни, аспекты описания, стадии проектирования. Проектные процедуры, операции, маршруты проектирования. Типовые проектные процедуры. Принципы автоматизированного проектирования.	Модифицирование и редактирование тел. Основы интерфейса системы "SolidWorks Создание эскизов в системе "SolidWorks Создание моделей в среде "SolidWorks" на основе одноконтурного эскиза Создание моделей в среде "SolidWorks" с использованием нескольких эскизов Создание моделей в среде "SolidWorks" с использованием конфигураций Оформление чертежей в среде "SolidWorks Моделирование сборок	графических станций для автоматизированного проектирования технологического оборудования. Обзор программ CAD/CAM/CAE Основные этапы автоматизированного проектирования технологического оборудования Структура технического задания Эскизный проект Жизненный цикл изделий Основы работы в САПР
	<b>120</b>		<b>72</b>	<b>40</b>	<b>8</b>
<b>24.</b>	<b>5320200 – Технология машиностроение, автоматизация машино-строительных производств</b>  Управление техническими системами	Техническое обеспечение. Технические характеристики и функциональные возможности промышленных микропроцессорных контроллеров ЭЛСИ, Ремиконт, Минитерм, КРОСС.	Автоматизированный производственный процесс в машиностроении Основные определения и задачи автоматизированного производства Основные характеристики автоматизированного производственного процесса	Элементная технология автоматизированных производств Автоматические и специализированные станки, автоматические линии Станки с числовым программным управлением	Комплексная автоматизация производственных систем Гибкие производственные системы Автоматизация процесса сборки Автоматизированная система управления
	<b>140</b>		<b>44</b>	<b>72</b>	<b>24</b>
<b>25.</b>	<b>5320200 – Технология машиностроение, автоматизация машино-строительных</b>	Основы числового программного управления. Изучение станки с числовым программным	Основы числового программного управления. Автоматическое управление. Особенности устройства и конструкции станка с ЧПУ.	Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ. Система координат станка. Нулевая точка	Использование CAD/CAM систем для программирования станков с ЧПУ на примере системы

	<p><b>производств</b></p> <p>Станки с числовым программным управлением</p>	<p>управлением</p>	<p>Классификация систем ЧПУ. Функциональные составляющие ЧПУ и их функции. Основы металлообработки. Формообразование поверхности при лезвийной обработке. Классификация станков. Процесс резания при токарной обработке. Современные режущий и вспомогательный инструменты для станков токарной группы. Этапы подготовки управляющей программы (УП). Прямоугольная система координат. Расчёт координат опорных точек контура детали. Написание программы. Создание УП на компьютере. Передача программы на станок с ЧПУ. Проверка программы на станке. Использование коррекции длины и коррекции радиуса инструмента. Активация коррекции, подвод и отвод инструмента. Основные вспомогательные функции (M коды). Введение. Останов выполнения УП, управление вращением шпинделя, управление подачей СОЖ, автоматическая смена инструмента, завершение программы.</p>	<p>станка, направление перемещений. Нулевая точка программы и рабочая система координат. Системы координат детали и инструмента, связь систем координат. Абсолютные и относительные координаты. Карта наладки, комментарии в УП. Траектория обработки и интерполяция. Разработка расчётно-технологической карты при ручном программировании. Расчёт эквидистантной траектории движения инструмента. Структура УП и её формат. Код ISO-7bit (G и M коды). Виды программоносителей. Структура программоносителя, программы, кадра. Слово данных, адрес, число. Модальные и немодальные коды. Формат и форматирование УП, строка безопасности. Основные подготовительные функции (G коды). Введение. Ускоренное</p>	<p>ADEM-VX. CAD и CAM системы. Работа в CAD/CAM системе. Верификация программы. Постпроцессирование. Высокоскоростная обработка. Размерная настройка станка с ЧПУ. Органы управления. Основные режимы работы. Установление рабочей системы координат:  - нахождение нулевой точки детали по оси Z;  - нахождение нулевой точки детали по осям X и Y;  - нахождение нулевой точки детали в центре окружности. Измерение инструмента и детали. Задание функции подачи, инструмента, скорости главного движения. Программирование обработки на токарных станках. Постоянные циклы станка с ЧПУ. Введение. Стандартный цикл сверления. Относительные координаты в</p>
--	--	--------------------	---	--	---

				перемещение, линейная интерполяция, круговая интерполяция.	постоянном цикле. Циклы прерывистого сверления. Циклы нарезания резьбы. Циклы растачивания. Основы эффективного программирования. Использование подпрограмм. Параметрическое программирование.
	<b>54</b>		<b>38</b>	<b>18</b>	
<b>26.</b>	<b>5320200 – Технология машиностроение, автоматизация машино-строительных производств</b>  Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении	Целями освоения дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» являются повышение основ знаний в общих вопросах автоматизации производственных процессов в машиностроении	Определение АСУ ТП, состав и функции АСУ ТП. Классификация АСУ ТП. Алгоритмическое обеспечение. Алгоритмы первичной обработки информации, контроля и регулирования.	Программное обеспечение. Системы программирования контроллеров. Понятие SCADA-системы. Функциональные возможности SCADA-систем Trace Mode, Genesis, Intouch. Структура и функции АСУ ТП нефтяных и горных месторождений.	Цели реализации концепции ИПИ/ CALS, актуальность управления качеством, стандарты, входящие в состав модели менеджмента качества, классификация подходов к информатизации управления качеством, факторы определяющие целостность СМК, классификация компьютерных систем менеджмента качества, функции служб качества. Внедрение компьютерных СМК.
	<b>72</b>		<b>18</b>	<b>36</b>	<b>18</b>
<b>27.</b>	<b>5320200 – Технология машиностроение, автоматизация машино-строительных</b>	Изучение взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения	Особенности предмета дисциплины Качество продукции и защита потребителя. Стандартизация как	Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые	Точность деталей, узлов и механизмов; виды сопряжений в технике; отклонения, допуски и посадки; единая

<p><b>производств</b></p> <p>Взаимо-заменяемость, стандартизация и технические измерения</p>			<p>деятельность по нормативно-информационному обеспечению развития экономики. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Виды стандартов. Системы (комплексы) организационно-технических и общетехнических стандартов. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.</p>	<p>основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона Республики Узбекистан об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. Сертификация. Ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Стандарты серии ИСО 9000-2000. Термины и определения в области сертификации. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации.</p>	<p>система нормирования и стандартизации показателей точности; нормирование микронеровностей деталей; контроль геометрической точности деталей. Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений. Понятие метрологического обеспечения.</p>
	54		10	36	8