



STUDIJŲ DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas	Kodas
Įvadas į robotiką	

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: Linas Aidokas Kitas(-i): Gediminas Navickas	Matematikos informatikos fakultetas Duomenų mokslo ir skaitmeninių technologijų institutas

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) tipas
Pirmoji	Pasirenkamas

Įgyvendinimo forma	Vykdyto laikotarpis	Vykdyto kalba (-os)
Auditorinė	5 semestras	Lietuvių / Anglų

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: Procedūrinis programavimas	Gretutiniai reikalavimai:

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	135	64	71

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos		
Dalyko tikslas: suteikti studentams bazinės elektronikos žinias, supažindinti su robotika, jos veikimo ir programavimo principais, suteikti praktinius robotinės įrangos projektavimo ir kūrimo įgūdžius.		
Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
Žinios ir jų taikymas. Bazinės elektronikos inžinerijos žinios, leidžiančios suvokti esminius robotikos principus ir terminus, paaiškinti juos. Specialieji gebėjimai: <ul style="list-style-type: none"> Gebėjimas analizuoti įvairius daiktų interneto, robotikos sprendimus, juos modifikuoti atnaujinimo, vystymo tikslais. Mikrovaldiklių programavimo įgūdžiai, leidžiantys kurti įvairius daiktų interneto, robotikos sisteminius sprendimus ir taikymus. 	Paskaitos Laboratoriniai darbai	Teorinės žinios vertinamos egzaminu. Praktiniai įgūdžiai vertinami laboratorinių darbų metu atliekant užduotis ir parengiant bei pristatant ataskaitas.

Temos	Kontaktinio darbo valandos							Savarankiškų studijų laikas ir užduotys	
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas		
1. Elektronikos pagrindai: baziniai elektronikos elementai.	2				2		4	2	Susipažinti su pagrindiniais elektronikos elementais.
2. Elektronikos pagrindai: įtampa ir srovė, įtampos ir srovės šaltiniai, elektros pavojai.	2				2		4	2	Susipažinti su elektronikos pagrindais ir pagrindinėmis sąvokomis.
3. Mikrovaldikliai, Arduino mikrovaldiklio specifiška.	2				2		4	4	Susipažinti su programuojamu Arduino rinkiniu, prijungti jį prie kompiuterio, įdiegti programinę įrangą ir patikrinti jos veikimą.
4. Arduino pagrindai, Arduino programavimas, elektrinės schemos, paprasto šviesos diodo (LED) valdymas, Omo dėsnis.	2				2		4	4	Paprasto šviesos diodo valdymas, gebėjimas suskaičiuoti ir teisingai sujungti paprastą diodą su varža.
5. Analoginė ir skaitmeninė elektronika, potenciometai, šviesos diodai.	2				2		4	4	Potenciometais valdyti diodus (ar kitus elektronikos elementus).

6. Mygtukai, įvairūs elektronikos jutikliai, mygtukų „atšaukimo“ (angl. debouncing) problemos sprendimas elektroniniu ir programiniu būdu.	2				2		4	4	Spręsti triukšmo elektronikoje problemą programinėmis ir aparatinėmis priemonėmis.
7. Potenciometai, įtampos dalikliai, keitikliai „skaičius-analogas“ ir „analogas-skaičius“, sinusiniai signalai.	2				2		4	4	Teisingai nuskaityti ir naudoti ADC ir DAC modulius.
8. PWM signalai ir jų generavimas, servo varikliuko pozicijos valdymas, loginių signalų lygiai.	2				2		4	4	Servo varikliukų pozicijos valdymas, teisingų formų ir dažnių PWM signalų formavimas.
9. Tranzistoriai ir varikliai, H-tilteliai, diodai, apsaugos, voltamperinės charakteristikos.	2				2		4	4	Nuolatinės srovės variklių valdymas.
10. Rėlės, galios elektronika, lauko tranzistoriai.	2				2		4	4	Rėlės valdymas.
11. Įvairūs protokolai: LCD, I2C, oneWire.	2				2		4	2	Susipažinti su protokolais.
12. Pažangūs jutikliai, IMU plokštės: akselerometrai, giroskopai, magnetometrai.	2				2		4	2	Pažangių jutiklių panaudojimas elektronikoje.
13. LC, RC filtrai, triukšmo elektronikoje mažinimas, įtampos stabilizatoriai.	2				2		4	5	Susipažinti su triukšmo filtrais elektronikoje.
14. Stiprintuvai, stiprinimo koeficientų skaičiavimas.	2				2		4	5	Panaudoti integruotus stiprintuvus Arduino plokštėje laboratorinių darbų metu.
15. Mikrovaldiklių registrai, būsenos registrai, mikrovaldiklio architektūra.	2				2		4	4	Susipažinti su Arduino mikrovaldiklio architektūra ir registrais.
16. Programuojamos loginės matricos, ASIC, MEMS.	2				2		4	4	Susipažinti su programuojamomis loginėmis matricomis, ASIC moduliais, MEMS elektronika.
17. Egzaminas								13	
Iš viso	32				32		64	71	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Laboratoriniai darbai	60 proc.	Semestro metu	Vertinamos atliktos laboratorinių darbų užduotys, ataskaitų pilnumas, programinio kodo originalumas. Visų laboratorinių darbų atlikimas nėra būtinas, tačiau neatlikus keleto laboratorinių darbų ar juos atlikus prastai – studentas negali gauti maksimalaus įvertinimo. Laboratorinius darbus galima atsiskaityti juos darant ir imitaciniu būdu internetinėse svetainėse ir/arba programinėse įrangose, studento laisvo pasirinkimu ir nuožiūra.
Egzaminas (raštu)	40 proc.	Semestro pabaigoje	Vertinami teorinės laboratorinių darbų dalies atsakymai, susiję su elektronika ir programavimu. Egzaminą laikyti yra privaloma visiems, netgi jei yra atlikti visi laboratoriniai darbai ir jau gaunasi suminis teigiamas pažymys už kursą. Yra galimybė atsiskaityti ir eksterneu – tačiau tokiu atveju studentas privalo savarankiškai atlikti laboratorinius darbus arba pats turėdamas panašią įrangą arba virtualioje aplinkoje, tačiau privalo pateikti tvarkingas visų laboratorinių darbų ataskaitas ir laikyti egzaminą.

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
Privaloma literatūra				
O. N. Pandey	2022	Electronics Engineering	ISBN-978-3-030-78997-8	Springer Cham
Papildoma literatūra				
Thomas Braunl	2022	Embedded Robotics	978-981-16-0803-2	Springer Singapore
Adith Jagdish Bloor	2015	Arduino by Example: Design and Build Fantastic Projects and Devices Using the Arduino Platform	9781785289088	Birmingham, UK: Packt Publishing 2015
Įvairūs autoriai				Arduino.cc, Instructables.com, hackaday.io



COURSE UNIT (MODULE) DESCRIPTION

Course unit (module) title	Code
Introduction to Robotics	

Lecturer(s)	Department(s) where the course unit (module) is delivered
Coordinator: Linas Aidokas Other(s): Gediminas Navickas	Faculty of Mathematics and Informatics Institute of Data Science and Digital Technologies

Study cycle	Type of the course unit (module)
First	Optional

Mode of delivery	Period when the course unit (module) is delivered	Language(s) of instruction
Face-to-face	5 th semester	Lithuanian / English

Requirements for students	
Prerequisites: Procedural Programming	Additional requirements (if any):

Course (module) volume in credits	Total student's workload	Contact hours	Self-study hours
5	135	64	71

Purpose of the course unit (module): programme competences to be developed

Aim of the course: to provide students with a basic knowledge of electronics, to introduce robotics, its principles of operation, and programming, to provide practical skills in the design and development of robotic equipment.

Learning outcomes of the course unit (module)	Teaching and learning methods	Assessment methods
Knowledge and its application. Basic knowledge and understanding of electronics engineering, abilities to explain the fundamental principles and terms of robotics.	Lectures	Theoretical knowledge is assessed during the examination. Practical skills are assessed during laboratory works, writing and presenting task reports.
Special abilities: <ul style="list-style-type: none"> Ability to analyse various solution in IoT, robotics, to modify them for updating and development purposes. Microcontroller programming skills to develop various solutions and applications IoT, robotics. 	Laboratory works	

Content: breakdown of the topics	Contact hours							Self-study work: time and assignments	
	Lectures	Tutorials	Seminars	Exercises	Laboratory work	Internship/work placement	Contact hours	Self-study hours	Assignments
1. Basics of electronics: electronic components.	2				2		4	2	Inspection of basic electronic components.
2. Basics of electronics: voltage and current, sources of voltage and current, dangers of electricity.	2				2		4	2	Overview of basic concepts in electronics.
3. Microcontrollers, specifics of an Arduino microcontroller.	2				2		4	4	Analysis to Arduino boards, installation and verification of the software.
4. Arduino basics, Arduino programming, electrical schematics, simple LED control, Ohm's law.	2				2		4	4	Simple LED control, connection and control of a simple diode with a resistor.
5. Analog and digital electronics, potentiometers, LED diodes.	2				2		4	4	Potentiometers. Control of diodes and other components

									using analogue electronics (potentiometers).
6. Buttons and switches, various sensors in electronics, solution to button debouncing problem using electronics and programming code.	2				2		4	4	Noises in electronics. Solving the noise problem in electronics and software.
7. Potentiometers, voltage dividers, ADC, DAC, sinusoidal signals.	2				2		4	4	Correct reading and use of ADC and DAC modules in Arduino boards.
8. PWM signals, generation of PWM, servo position control, logic signal levels.	2				2		4	4	Servo motor position control, generation of appropriate PWM signals.
9. Transistors and motors, H-bridges, diodes, protection, current-voltage characteristics.	2				2		4	4	Control of DC motor.
10. Relays, power electronics, field effect transistors.	2				2		4	4	Control of relays.
11. Various protocols: LCD, I2C, oneWire.	2				2		4	2	Learning data protocols.
12. Advanced sensors, IMU boards: accelerometers, gyroscopes, magnetometers.	2				2		4	2	Use of advanced electronic sensors.
13. LC, RC filters, electronic noise reduction, voltage stabilizers.	2				2		4	5	Implementation of denoising filters.
14. Op amps, calculation of amplification coefficients.	2				2		4	5	Use of the built-in op amps on the Arduino board.
15. Microcontroller registers, status registers, microcontroller architecture.	2				2		4	4	Analysis of Arduino board architecture and registers.
16. Programmable Logic Arrays, ASIC, MEMS.	2				2		4	4	Architecture of PLA, ASIC, MEMS electronics.
17. Exam								13	
Total	32				32		64	71	

Assessment strategy	Weight	Deadline	Assessment criteria
Laboratory works	60 %	During the semester	The quality of the laboratory task reports and originality of source code is assessed.
Exam (in written form)	40 %	The exam session	The answers to theoretical questions of laboratory works are assessed.

Author	Year of publication	Title	Issue of a periodical or volume of a publication	Publishing place and house or web link
Compulsory reading				
O. N. Pandey	2022	Electronics Engineering	ISBN-978-3-030-78997-8	Springer Cham
Optional reading				
Thomas Braunl	2022	Embedded Robotics	978-981-16-0803-2	Springer Singapore
Adith Jagdish Bloor	2015	Arduino by Example: Design and Build Fantastic Projects and Devices Using the Arduino Platform	9781785289088	Birmingham, UK: Packt Publishing 2015
Various authors				Arduino.cc, Instructables.com, hackaday.io