University of Maribor
Faculty of Natural Sciences and Mathematics

SITUATION ANALYSIS REPORT

A pilot project:
SCIENCE AND MATHEMATICS CONTENTS IN THE DEVELOPMENT OF DIGITAL COMPETENCES

Authors of the document and translation: asst. prof. Eva Klemenčič, res. asst. Petra Cajnko, asst. Katja Hanžič, asst. prof. Borut Macuh, Prof. Robert Repnik, Prof. Matej Mencinger

Publisher: Faculty of Natural Sciences and Mathematics, UM

Maribor, 2024

TABLE OF CONTENTS

INDEX OF TABLES

INDEX IMAGES

GENERAL DATA

The pilot project SCIENCE AND MATHEMATICS CONTENT IN THE DEVELOPMENT OF DIGITAL COMPETENCES as part of the "Plan for recovery and resilience, the project Reform of higher education for a green and resilient transition to Society 5.0" is being implemented at the Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Maribor (FNM UM) and at the Faculty for Civil Engineering, Transportation Engineering and Architecture, University of Maribor (FGPA UM), in the period from 01/09/2022 to 31/08/2025. The pilot project compares higher education and university study programs in focusing on mathematics and physics teaching units. The benchmark is focused on contents that include the development of energy literacy, and enable the development of advanced digital competences, such as problem-solving, measurement, modeling, forecasting, simulation, and meaningful use of ICT. Based on the results of the analyses, workshops/courses will be held on those topics that will prove to be insufficiently consolidated, but are necessary for students to improve their *passability*, develop the previously mentioned competences, etc. These contents will also be offered to students in other study programs of the University of Maribor and others, with the possibility of obtaining a micro-certificate.

The pilot project includes researchers and professional colleagues from both participating members of FNM UM and FGPA UM (table 1). At the beginning of the project, a project council was established, which plans and supervises the implementation of the project tasks and ensures that the set time frame is followed in order to achieve all the indicators set in the project application.

The following activities are planned for the pilot project:

A1) Analysis of the situation;

A2) Comprehensive planning for the development of competences for the digital and green transition;

A3) Comprehensive implementation for the development of competences for the digital and green transition and lifelong learning;

A4) Evaluation.

The status analysis report presents the results of the project for the period from September 1, 2022 to June 20, 2023 (activity A1). The researchers listed in Table 1, employed on the project during this period, participated in the project activities of preparation of methodology and instruments, document analysis and data processing. The report was prepared by members of the project council, asst. prof. Eva Klemenčič, Prof. Robert Repnik, res. asst. Petra Cajnko, Prof. Matej Mencinger, and asst. prof. Borut Macuh and asst. Katja Hanžič.

This report was presented at the first monitoring of the NOO pilot project, carried out by MVZI, on 6/29/2023.

Table 1. Members of the project team.

Member of the project team		Member	Period of employment	Role
Barbara	**Arcet**	FNM	1/5/2023-31/12/2023	researcher
Natalija	**Bratina**	FNM	1.12.2022-2.3.2023	professional colleague
Petra	**Cajnko**	FNM	1/10/2022-31/8/2025	pilot project coordinator, member of the project council
Daša	**Donša**	FNM	1.1.2023-31.8.2025	researcher
Brigita	**Ferčec**	FGPA	1/10/2022 - 30/9/2023	researcher
Katja	**Hanžič**	FGPA	1.1.2023-31.8.2025	researcher
Arbresha	**Hölbl**	FNM	1/11/2022-31/8/2025	researcher
Irena	**Hrastnik Ladinek**	FGPA	1/10/2022 - 30/9/2023	researcher
Marko	**Jakovac**	FNM	1/9/2022-31/10/2022	project manager, member of the project council
Veno Jaša	**Grujić**	FNM	1/10/2022-31/8/2025	researcher
Teja	**Kac**	FNM	1.10.2022-31.12.2022	researcher
Aleksandra	**Kalacun Škorjanc**	FNM	1.4.2023-3.5.2023	professional colleague
Eva	**Klemenčič**	FNM	1/9/2022-31/8/2025	project manager, member of the project council
Borut	**Macuh**	FGPA	1.1.2023-31.8.2025	researcher
Matej	**Mencinger**	FGPA	1/10/2022-31/8/2025	member of the project council, researcher
Robert	**Repnik**	FNM	1/9/2023 – 31/8/2025	member of the project council, coordinator of FNM-FGPA
Polona	**Repolusk**	FNM	1.1.2023-31.8.2025	researcher
Mitja	**Slavinec**	FNM	1.9.2022-31.8.2025	researcher
Venkato Subba Rao	**Jampani**	FNM	14.4.2023-3.7.2023	researcher
Andrej	**Taranenko**	FNM	1.10.2022-31.12.2022	researcher
Niko	**Tratnik**	FNM	1.10.2022-31.12.2022	researcher
Leon	**Vratar**	FNM	12.6.2023-31.8.2025	expert
Jan	**Zmazek**	FNM	1/10/2022-31/8/2025	researcher

DESCRIPTION OF THE WORKFLOW BY SUB-ACTIVITIES

Activity A1 State analysis is divided into nine sub-activities, which are listed in Table 2.

Table 2. State analysis sub-activities

mark	*activity*
A1	**SITUATION ANALYSIS**
A1.1	Preparation of methodology and instrumentation for situation analysis
A1.2	Comparative analysis of selected curricula
A1.3	Analysis of changes in selected curricula
A1.4	Analysis of the inclusion of digital competences
A1.5	Analysis of the inclusion of logical, algorithmic and abstract thinking competences (computational competences)
A1.6	Analysis of the inclusion of science competences
A1.7	Analysis of the involvement of energy literacy and systems thinking
A1.8	Processing of condition analysis data
A1.9	Preparation of the report

In September 2022, we started work on activity A1 Analysis of the situation. The analysis of the situation is necessary to understand the current state of the teaching units in the selected VS and UN study programs. To achieve the indicator set when the project was registered, i.e. preparation of the status analysis report at the beginning of the pilot project, we divided activity A1 into nine sub-activities , which are written in the table above.

Within the sub-activity *A1.1 Preparation of methodology and instruments for the analysis of the situation* we reviewed the existing research methods for the comparative analysis of curricula and decided on a document analysis and an analysis by key-words. We focused on the curricula of the study programs Civil Engineering UN (FGPA UM), Civil Engineering VS (FGPA UM), Physics UN (FNM UM), Mathematics UN (FNM UM) and Subject teacher (unified master's study program FNM UM) - focus on Educational Physics, Educational Mathematics and Educational Biology. We selected teaching units with related content and/or learning outcomes. For the selected teaching units, we also looked at their time evolution. In order to ensure the objectivity and systematicity of the document analysis, we have prepared a set of instruments, namely a table for entering a comparison of related teaching units and a spreadsheet for entering changes in selected teaching units over time. In February, we updated the table for entering the comparison of related teaching units and added an analysis of the inclusion of digital competences, computational competences, natural science competences and energy literacy.

Sub-activity *A1.2 The comparative analysis of the selected curricula* began in October 2022 and was completed in January 2023. We compared the selected curricula, focusing on differences and similarities in the structure of contact hours, content, goals and competences, expected study results, teaching and learning methods and assessment methods. It turned out that we need to upgrade the methodology, as some differences and similarities are not visible from the document analysis alone. For this purpose, we started preparing a standardized interview (A1.1) in January 2023. Due to the time span of the interviews and the coordination of appointments with the leaders and implementers of the teaching units, the results of the interviews will be presented in the next report, where the results will also be easier to interpret based on the certain required level of development of the selected competences and the content and skills that support the development of these competences.

In February 2023, we started sub-activity *A1.3 Analysis of changes in selected curricula*, where we reviewed major changes in curricula over time from the Bologna reform onwards. We were also interested in the cause of a certain change and the effect of the change.

For the implementation of sub-activities A1.4, A1.5, A1.6 and A1.7 (*Analysis of the involvement of digital competences, computational competences, natural science competences and energy literacy)* we prepared workshops for researchers on the project to unite our understanding of individual competences for the most objective analysis possible. We have prepared a list of key-words and key-terms to search for the inclusion of individual competences. The sub-activity ended in March 2023.

In April and May 2023, we focused on sub-activity A1.8 Data processing and situation analysis and A1.9 Report preparation. The report includes a comparative analysis of the differences and similarities between related teaching units and an analysis of the inclusion of selected competences. The condition analysis report is the starting point for activity A2.

PREPARATION OF METHODOLOGY AND INSTRUMENTARY FOR SITUATION ANALYSIS

For the analysis of the situation, we chose three established methods: document analysis, keyword analysis and a standardized (semi-structured) interview. For this purpose, we have prepared two tables and questions for a standardized interview.

The document analysis of the curricula within sub-activity A1.2 took place according to the following steps:

1. collection of curricula,
2. selection of teaching units for document analysis;
3. determination of related teaching units according to the similarity of the content in different study programs, focusing on pairs: teaching unit 1, study program Construction VS and teaching unit 2, study program Construction UN, teaching unit 1, study program Physics and teaching unit 2, study program Subject teacher, orientation Educational Physics, Teaching unit 1, study program Mathematics and teaching unit 2, study program Subject teacher, orientation Educational Mathematics;
4. finding differences and similarities of related teaching units in:
   a) content,
   b) goals and competences,
   c) expected study results (knowledge and transferable skills and abilities),
   d) teaching and learning methods,
   e) assessment methods;
5. entry into the prepared instrumentation (appendix 1);
6. processing and interpretation.

The instrument is prepared as an Excel spreadsheet, in which the differences between the study units on the selected pairs of study programs are entered (Figure 1).

Članica:
Ime programa:

AKTUALNA VERZIJA UČNIH ENOT

	Učna enota na UN / nepedagoški	Učna enota na VS / pedagoški	RAZLIKE med UN/VS						Razlike v pogojih za napredovanje med UN in VS	Razlike vpisnih pogojev med UN in VS	Razlike pogojev za prehod med UN in VS
			vsebina	temeljna literatura in viri	cilji in kompetence	študijski rezultati	metode poučevanja in učenja	načini ocenjevanja			
dokumentna analiza											

Figure 1. Screenshot of the related teaching unit benchmarking tool.

For sub-activity A1.3, the document analysis was carried out according to the following steps:

1. collection of documents: current curricula and previous versions, spreadsheets with changes to study plans,
2. determination of major changes (changes in the structure of teaching unit hours, changes in content, goals and competences, expected study results, teaching and learning methods and assessment methods) and minor changes in curricula (changes in the basic literature, changes in references of the carrier);
3. setting a time frame;
4. searching for major changes over the years, the cause of the change and the effect of the change;
5. entry into the prepared instrumentation (appendix 3);
6. processing and interpretation.

The instrument is prepared as an Excel spreadsheet, in which temporal changes of the selected teaching units are entered (Figure 2).

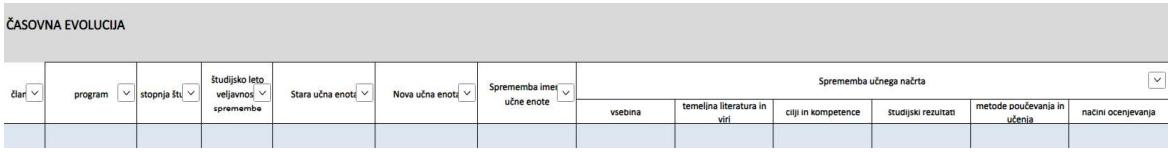


Figure 2. Screen image of the instrumentation for entering time changes of selected teaching units.

The advantages of document analysis are primarily objectivity and systematicity. However, since in practice the implementation of the pedagogical process may differ slightly from the implementation as foreseen in the curriculum, we decided to prepare a standardized interview (appendix 2).

A standardized (semi-structured) interview is a method that includes open-ended questions and enables consistency and comparability between interviews with different samples. The implementation is still in progress, but we follow the following steps:

1. defining the purpose of the structured interview,
2. preparation of key questions and preparation of open-ended sub-questions for clarification,
3. formulating and classifying the question into a sequence that enables the conversation to flow smoothly,
4. testing the interview to identify potential problems and opportunities for improvement,
5. conducting an interview,
6. transcription and data analysis.

The interview includes questions for sub-activities A1.2, A1.4, A1.5, A1.6 and A1.7. We have divided the questions into five sections, with which we check whether there are differences in the selected

related teaching units in the compared study programs in terms of i) content, ii) intended study results, goals and competences, iii) teaching and learning methods, iv) evaluation methods, and v) basic literature, which are not evident from the document analysis. In each section, we also included questions related to the involvement and development of individual competences in the selected teaching unit. We are also interested in the opinion regarding the possible introduction of differences between study programs (reasons for and against) and in which areas.

For the selected teaching units, we continued with the document analysis by key-words and key-phrases with the aim of finding the inclusion of the selected competences (sub-activities A1.4, A1.5, A1.6 and A1.7). For this purpose, we have also updated the spreadsheet (Figure 3).

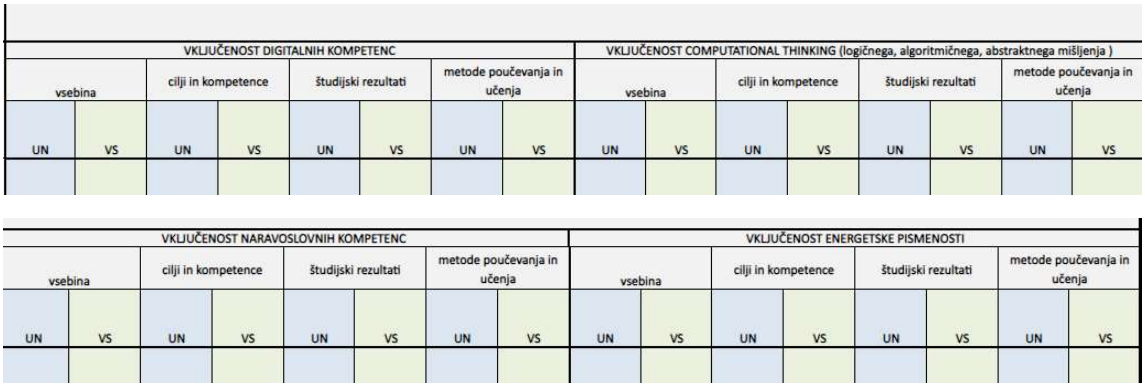


Figure 3. Screenshot of the updated analysis instrumentation inclusion of i) digital competences, ii) algorithmic, logical and abstract thinking competences, iii) natural science competences and iv) energy literacy.

We have defined key-phrases for each group of competences, which are presented in Table 3.

Table 3. Key phrases for analyzing the inclusion of competences in curricula.

	Slovenian key phrases	*English key-phrases*
(A1.4) digital competences	digitalna pismenost	Digital literacy
	varnost na spletu	Online safety
	uporaba interneta	Internet use
	informacijska pismenost	Information literacy
	digitalna komunikacija	Digital communication
	medijska pismenost	Media literacy
	kibernetska varnost	Cybersecurity
	informacijsko komunikacijska tehnologija	Information communication technology

	Slovenian key-phrases	*English key-phrases*
(A1.5) competences of algorithmic, logical and abstract thinking	programiranje	Programming
	kodiranje	Coding
	analiza podatkov	Data analysis
	umetna inteligenca	Artificial intelligence
	strojno učenje	Machine learning
	računalniško razmišljanje	Computational thinking
	algoritem	Algorithm
	logika	Logic
	abstrakcija	Abstraction
	reševanje problemov	Problem-solving
	odločanje	Decision-making
	prepoznavanje vzorcev	Pattern recognition
	optimizacija	Optimization
	model	Model
	Slovenian key-phrases	*English key-phrases*
(A1.6) natural science competences	zbiranje podatkov	Data collection
	analiza podatkov	Data analysis
	interpretacija podatkov	Interpretation of data
	sinteza sklepov	Synthesis of conclusions
	reševanje problemov	Problem-solving
	prenos teorije v prakso	Transfer of theory to practice
	uporaba matematičnih orodij	Use of mathematical tools

	raziskovanje	Scientific inquiry
	načrtovanje eksperimentov	Experimental design
	kritično razmišljanje	Critical thinking
	okoljska trajnost	Environmental sustainability
	varnost pri delu	Safety at work
	Slovenian key phrases	*English key verbal connections*
(A1.7) energy literacy and systems thinking	varčevanje z energijo	Energy saving
	energijski viri	Energy sources
	energijska politika	Energy policy
	podnebne spremembe	Climate change
	trajnost	Sustainability
	okoljski vpliv	Environmental impact
	krožno gospodarstvo	Circular economy
	energetska učinkovitost	Energy efficiency

RESULTS

The following is an interpretation of the results of the comparative analysis, separately for teaching units at the Faculty of Natural Sciences and Mathematics and for teaching units at the Faculty of Civil Engineering, Transportation Engineering and Architecture, as well as joint conclusions.

Comparative analysis of selected teaching units at the Faculty of Natural Sciences and Mathematics

At the Faculty of Natural Sciences and Mathematics, we compared the selected teaching units in the study programs Physics UN, Mathematics UN and Subject Teacher, orientation Educational Physics and Educational Mathematics, recorded in table 4. The results of the document analysis of the selected teaching units are collected in the table "Comparative analysis" (Figure 4): for the study program Physics and Subject Teacher, orientation Educational Physics in Appendix 4, for the study program Mathematics and Subject Teacher, orientation Educational Mathematics in Appendix 5.

Učna enota na UN / nepedagoški	VKLJUČENOST DIGITALNIH KOMPETENC						VKLJUČENOST COMPUTATIONAL THINKING (logičnega, algoritmičnega, abstraktnega mišljenja)					
	cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in učenja		vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati	
	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS
Mehanika	**Digitalno reševanje problemov**: znanja za ajo uporabiti pri reševanju ustreznih problemov z rabo matematičnih orodij.	**Digitalno reševanje problemov**: znanja za ajo uporabiti pri reševanju ustreznih problemov z rabo matematičnih orodij in za razumevanje mrežne odvisnosti kakšnih količin;	**Digitalno reševanje problemov**: uporabljati sodobno računalniško programsko opremo kot pomoč pri kvantitativnem računanju ter za iztrsovanje odvisnosti med spremenljivkami v odvisnosti od vrednosti parametrov;	**Digitalno reševanje problemov**: uporabljati sodobno računalniško programsko opremo kot pomoč pri kvantitativnem računanju ter za iztrsovanje odvisnosti med spremenljivkami v odvisnosti od vrednosti parametrov;	**Digitalno komuniciranje, sodelovanje in reševanje problemov**: poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije, uporaba simulacij;	**Digitalno komuniciranje, sodelovanje in reševanje problemov**: poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije, uporaba programov in simulacij za obdelavo podatkov, uporaba simulacij;			**Oblikovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij za njihovo reševanje**: uporabamatematičnih orodij za reševanje problemov v mehaniki.	**Oblikovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij za njihovo reševanje**: uporabamatematičnih orodij za reševanje problemov v mehaniki.	**Oblikovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju**: uporaba sodobne računalniške programske opreme za kvantitativno izračunavanje in iris odvisnosti med spremenljivkami pri različnih vrednostih parametrov; **Logično urejanje in analiziranje podatkov**: študenti bodo znali kvalitativno in kvantitativno napovedati spremembe stanja sistemov odvisnosti od parametrov in spremenljivk. **predstavitev podatkov z abstrakcijami, kot so modeli in simulacije**: študenti bodo znali opredeliti fizikalni sistem z elemente z okolico, ki vplivajo na sistem. **Prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najboljši učinkovito in uspešno kombinacijo korakov in virov**: študenti bodo znali uporabiti Newtonove zakone in zakone o ohranitvi za analizo gibanja in opredelitev mehanskega ravnovesja.	**Oblikovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju**: uporaba sodobne računalniške programske opreme za kvantitativno izračunavanje in iris odvisnosti med spremenljivkami pri različnih vrednostih parametrov; **Logično urejanje in analiziranje podatkov**: študenti bodo znali kvalitativno in kvantitativno napovedati spremembe stanja sistemov odvisnosti od parametrov in spremenljivk. **predstavitev podatkov z abstrakcijami, kot so modeli in simulacije**: študenti bodo znali opredeliti fizikalni sistem z elemente z okolico, ki vplivajo na sistem. **Prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najboljši učinkovito in uspešno kombinacijo korakov in virov**: študenti bodo znali uporabiti Newtonove zakone in zakone o ohranitvi za analizo gibanja in opredelitev mehanskega ravnovesja.

Figure 4. An example of a record in the instrumentation for comparing the involvement of selected competences in selected related teaching units.

Table 4. Selected study units in the study programs of the Faculty of Natural Sciences and Mathematics.

	student program
Mechanics	UN Physics / Subject teacher, orientation Educational Physics
Computational Physics/ Computer in physics	
Electromagnetism	
Physics experiments 1	
Oscillation and waves	
Physics experiments 2	
Measurements in Physics	
Modern physics	
Physics experiments 3	
Physics experiments 4	
Applied Physics	
Complex systems	
Environmental physics	
Mathematical principles/Introduction to Mathematics	UN Mathematics / Subject teacher, orientation Educational Mathematics
Number sets and sequences/Basics of analysis	
Analysis 1, Analysis 2 / Analysis	
Analysis 3, Analysis 4/Selected chapters from the analysis	
Vectors and matrices/ Matrix calculus	
Linear algebra/Algebraic structures	
Basics of computing and informatics / Basics of computing	
Plane and Solid geometry	
Discrete mathematics 1, Probability/ Combinatorics and probability, Basics of graph theory	
Number theory	
Statistics / Statistics in education	
Introduction to differential equations / Differential equations in context	
Mathematical modeling	
Geometry	

Let's first present the results for the non-pedagogical 1st-level study program Physics and the unified master's study program Subject teacher, orientation Educational Physics. With document analysis, **there were no differences** between the curriculum of the course in the non-pedagogical and pedagogical study programs in 4 teaching units. These teaching units are as follows: Computational Physics or Computer in Physics, Measurements in Physics, Applied Physics and Environmental Physics.

In the study units Physics Experiments 2, Physics Experiments 3 and Physics Experiments 4, which are carried out both in the non-pedagogical study program Physics and in the study program Subject Teacher, orientation Educational Physics, there is a difference in the expected study results. In the curricula, among the transferable/key skills of the subject teacher program, the following study result is additionally stated: *"The student learns didactic approaches in dealing with natural phenomena and acquires the ability to transfer knowledge to others"*. From the document analysis, however, concrete approaches and methods that would support students in the development of this study result are not evident. We will examine the latter through an interview.

In the teaching units Physics Experiments 1, Physics Experiments 2 and Physics Experiments 3, the content of the laboratory exercises that the students perform also differs to a lesser extent, which is consistent with the differences in the content of the teaching units Mechanics, Electromagnetism and Thermodynamics (fields of the laboratory exercises).

There are major differences in the curricula of the subjects Mechanics, Electromagnetism, Thermodynamics, Modern Physics and Complex Systems. From the document analysis, we can see that the curricula for students of the Physics study program include additional content in the subject Thermodynamics (this is followed by a greater number of hours of lectures and seminar exercises, a total of 20 more contact hours) and Modern Physics. **Additional study results** for students of the Physics study program are listed in the following:

- **Electromagnetism**
  "After successfully completing the teaching unit, students will be able to: use Maxwell's equations to analyze and evaluate electromagnetic phenomena depending on the variables and parameters on which the properties of the system depend; describe the influence of electric charges and electric currents on the structure of the electric and magnetic field; to predict the qualitative properties of the system depending on the symmetry of the constituent parts of the system."
- **Thermodynamics**
  "After successfully completing the teaching unit, students will be able to use the laws of thermodynamics to analyze a system consisting of several components and to choose the appropriate thermodynamic potential for description. "
- **Oscillation and waves**
  "After successfully completing the teaching unit, students will be able to use modern computers software as an aid in quantitative calculations, for plotting dependencies between variables depending on parameter values, and for forecasting trends."
- **Modern physics**

"After successfully completing the teaching unit, students will be able to: use the basic equations of quantum mechanics to demonstrate key quantum phenomena in nature; describe the basic properties of atoms, molecules and crystals; to predict the qualitative properties of the system depending on the constituent parts of the system."

- **Complex systems**
  "After successfully completing the teaching unit, students will be able to: use simple nonlinear equations to demonstrate key nonlinear examples in nature; describe the basic properties of fractal and chaotic systems; to predict the qualitative properties of the system depending on the symmetry of the constituent parts of the system."

From the document analysis, concrete approaches and methods that would support students in the development of these study results are not evident, the range of contact hours differs only in the subject Thermodynamics. We will examine the latter through an interview.

From the document analysis, a greater difference is also noticeable in the Mechanics teaching unit. As part of this course, students on the subject teacher, Educational Physics study program also have 15 hours of laboratory exercises, through which they gain an additional understanding of the measurement of basic physics quantities and the processing of the obtained data. Students on the Physics study program acquire this knowledge and skills in more detail in the Basic Measurements course.

The following is a presentation of the results of the document analysis of the inclusion of digital competences, algorithmic, logical and abstract thinking competences, natural science competences and energy literacy by teaching units.

Applied Physics

Digital competences: teaching and learning take place through the didactic use of information and communication technology (ICT).. Involvement in the content and assessment methods is not explicitly stated.

Competences of algorithmic, logical and abstract thinking: Identifying, analyzing, and implementing possible solutions with the aim of achieving the most efficient and successful combination of steps and resources: "solving real physics problems in various fields of activity and in applications", which includes identifying, analyzing and implementation of possible solutions with the aim of achieving the most efficient and successful result.

Natural science competences: natural science competences are included in the course, students acquire the practical knowledge and experience needed to understand physics phenomena and processes and solve real physics problems, which means the ability to transfer theoretical physics knowledge into successful applications. This develops the ability to analyze and organize information, the ability to interpret, synthesize conclusions and solve problems.

Energy literacy: Not explicitly stated. Depending on practical examples, energy literacy can also be developed, which we will examine through interviews.

Green transition: The green transition is not explicitly included.

Mechanics and **Oscillations and Waves**

Digital competences: in the objectives and competences and study results, the ability to use modern computer software as an aid in quantitative calculations and to draw dependencies between variables depending on parameter values is stated. Among the teaching methods is the use of ICT.

Competences of algorithmic, logical and abstract thinking: They are developed through problem formulation, logical arrangement and analysis of data, presentation of data with abstractions such as models and simulations; Among the results, it is written to qualitatively and quantitatively predict changes in the state of the system depending on the parameters and variables, to define the physics system and the elements in the surroundings that affect the system.

Natural science competences: the teaching unit includes natural science competences to a large extent (ability to gather information, ability to solve problems, use of mathematical ideas and techniques, transfer of knowledge to practice and to various cases).

Energy literacy: Not explicitly stated.

Green transition: Not explicitly stated.

Computational physics

Digital competences: in the content of the curriculum "with computer tools – plot and combine diagrams, adjustment (fitting) curves, display of errors, extraction, integration, preparation of physics text (equation editors), presentations, storage and transfer of data between different programs, basic measurements with computer, review of computer tools for physics", as well as in terms of goals and competences and study results: "use of basic computer tools in laboratory work and writing physics texts", "The student can use computer tools to process and display the results of measurements, and for professional writing. Working with the computer is particularly important in all laboratory exercises, seminars and the thesis".

Competences of algorithmic, logical and abstract thinking: Logical and algorithmic thinking is mainly developed, as students solve problems in a way that enables the use of computers and other tools to solve them.

Natural science competences: the transfer of theoretical knowledge into practice, the ability to communicate orally and in writing, the ability to analyze and organize information, and the ability to interpret are developed.

Energy literacy: Not explicitly stated.

Green transition: Not explicitly stated.

Thermodynamics

Digital competences: Through the use of modern computer software as an aid in quantitative calculations and to draw the dependence between variables depending on the parameter values, the ability to solve problems digitally is developed. Among the teaching methods is the use of ICT.

Competences of algorithmic, logical and abstract thinking: mainly from the intended study results: the ability to analyze and distinguish transitions between different states of the system (logical arrangement and analysis of data), the ability to describe a system with the appropriate thermodynamic potential and to analyze a system consisting of several components (presenting data with abstractions such as models and simulations), applying algorithmic thinking and mathematical descriptions to cyclic processes and calculating engine efficiency, generalizing and transferring this problem-solving process to different problems.

Natural science competences: the teaching unit includes natural science competences to a large extent (ability to gather information, ability to solve problems, use of mathematical ideas and techniques, transfer of knowledge to practice and to various cases).

Energy literacy: Not explicitly stated.

Green transition: Not explicitly stated.

Measurements in Physics

Digital competences: They develop through teaching methods, as they use software environments to control and process data.

Competences of algorithmic, logical and abstract thinking: present in the objectives, competences and study results: "the establishment and implementation of a measurement system, including a digital measurement scheme, requires the ability to formulate a problem in a way that allows the use of tools, including digital measurement devices", " processing measurement data", "choosing the appropriate measurement method and sensor systems", "evaluating and differentiating the effects of the measurement system and the measured system", "understanding the measurement results and using them to optimize the measurement system" and "deciding whether the selected sensors reasonably fit the defined time frame"; include identifying, analyzing and implementing solutions with the aim of achieving the most effective and successful result.

Natural science competences: the teaching unit includes natural science competences to a large extent (ability to gather information, ability to solve problems, use of mathematical ideas and techniques, transfer of knowledge to practice and to various cases).

Energy literacy: Not explicitly stated.

Green transition: Not explicitly stated.

Environmental physics

Digital competences: explicitly mentioned only for the study results "use of analytical and computer tools":

Competences of algorithmic, logical and abstract thinking: primarily present logical data editing and analysis ("ability to interpret measurements and understand physics models"), representation of data with abstractions such as models and simulations ("ability to describe environmental systems, phenomena and processes with physics models "). In addition, it is indicated: "identification and soling physics problems of environmental systems".

Natural science competences: the teaching unit includes natural science competences to a large extent (ability to gather information, ability to solve problems, use of mathematical ideas and techniques, transfer of knowledge to practice and to various cases). Students acquire the knowledge necessary for a more complex understanding of physics phenomena and processes in the environment. With various examples from the natural and technical environment, they get to know and understand the meaning and types of energy sources and energy conversions.

Energy literacy: The teaching unit includes the learning content "Physics of energy sources", students "get to know and understand the meaning and types of energy sources and energy conversions on various examples from natural and technical environments". Transferable skills are listed as: "student is aware of the importance of environmental protection and is ready to work on physics projects in the field of environmental protection".

The green transition is not explicitly included in the teaching unit, but nevertheless it is one of the transferable skills of this teaching unit: "student is aware of the importance of protecting the environment and is ready to work on physics projects in the field of environmental protection". Students gain knowledge about energy conversion and the interaction between different energy sources in the environment, which contributes to the development of renewable sources and the consequent promotion of the green transition.

Document analysis of related study units on the non-pedagogical study program of the 1st level Mathematics and on the unified master's study program Subject teacher, orientation Educational Mathematics showed that **there are no differences in the four study units:** Mathematical modeling, Introduction to differential equations/ Differential equations in context, Theory numbers, Plane and Solid geometry.

In the eight related study units, students not in the non-pedagogical study program learn about additional content that is not intended for consideration in the pedagogical study program. Accordingly, the basic literature and **additional study results** also differ:

- **Number sets and sequences, Analysis 1, Analysis 2**
  "…to use Fourier series for solving problems "
- **Vectors and matrices, Linear algebra**
  "Knowledge of matrix calculus and its application in various fields."
- **Statistics**

"Transfer of knowledge from statistics to various professional and scientific fields where statistical data analysis is used."

- **Basics of computing and informatics**
  "Ability to write moderately complex programs"

With some teaching units, there are not many differences in the content, but in the level of knowledge that the students acquire. In the non-pedagogical study program, students learn about in-depth content (**Analysis 3 and Analysis 4)** and fundamental concepts (**Discrete Mathematics 1, Probability)**.

In the subject **Mathematical principles/Introduction to mathematics,** students on the subject teacher study program have the additional content "Mathematical experiments, heuristics, real numbers, plane coordinate system, elementary functions", followed by the additional study results " *ability to use heuristic methods*" and "*ability works with elementary functions*" and the goal "*Learn about creative ways of solving mathematical problems" and "Learn about elementary functions*".

The results of the document analysis of changes in the selected teaching units over time are collected in the table "Time development", appendix 6.

Comparative analysis of selected teaching units at the Faculty of Civil Engineering, Transportation Engineering and Architecture

At the Faculty of Civil Engineering, Transportation Engineering and Architecture, we compared the selected study units in the study programs Construction of the UN and VS.

Table 5. Selected study units in the study programs of the Faculty of Civil Engineering, Transportation Engineering and Architecture.

name of the teaching unit	*student program*
Timber structures	UN Construction
Steel structures	
Foundation engineering	
Concrete structures	
Building physics	
Mathematics A	
Mathematics B	
Civil engineering materials	
Geometric modeling and descriptive geometry	
Physics	
Timber structures	Construction VS
Steel structures	
Foundation engineering 1	
Concrete structures	
Building physics	
Mathematics 1	
Mathematics 2	
Introduction to Materials, Materials for Civil Engineers.	
Geometric modeling and CAD	
Physics	

The analysis of the curricula for the subject **Steel structures (UN)** and **Steel structures VS** showed that additional content (movable and fixed frames, bending distances) is included in the VS, which is not included in the UN program. As a result, the VS program has one additional resource defined. Compared to the UN program, the VS program has 10 hours less seminar exercises. The analysis did not show any other differences. The description of competences applies to the subject on the UN and VS program. The actual inclusion of the competences listed below will be additionally checked through an interview with the subject holder, as we assume that the subject also covers energy literacy and the green transition, which are not explicitly stated in the curriculum.

Digital competences: inclusion is not explicitly stated, we can conclude that they are included, as students learn dimensioning also with the help of computer programs. They also create content using digital technologies (seminar assignment and presentation).

Competences of algorithmic, logical and abstract thinking: the course builds on the understanding of the properties of steel structures and builds the ability to dimension steel joints, cross-sections and elements with logical and algorithmic thinking. Included are the basics of data analysis and visualization, information evaluation, design analysis and problem-solving, construction planning, and related information management and organization.

Natural science competences: natural science competences are included in the course, as students calculate with physics units (physics quantities that describe weight, strength, tension, pressure, forces and expressions that connect them), learn to analyze information, interpret it and understand the transfer from theory into practice.

Energy literacy: elements are not present in the curriculum.

Green transition: the elements are not present in the curriculum.

The analysis of the curricula for the subject **Timber constructions (UN)** and **Timber constructions (VS)** showed minor differences between the subjects. The subject of the UN program, unlike the subject at VS, also includes cross-laminated timber and wood products, as well as an understanding of torsion and the combination of torsion and shear. At the same time, the UN subject does not include wooden panels, which are included in the subject of the VS program. There are no differences in the literature, compared to the UN program, there are 5 hours less lectures, 10 hours less seminar exercises and 15 hours less individual student work. The description of competences applies to the subject on the UN and VS program. The actual inclusion of the competences listed below will be additionally checked through an interview with the subject holder, as we assume that the subject also covers energy literacy and the green transition, which are not explicitly stated in the curriculum.

Digital competences: inclusion is not explicitly stated, we can conclude that they are included, as students learn dimensioning also with the help of computer programs.

Competences of algorithmic, logical and abstract thinking: the course includes the basics of data analysis and visualization, information evaluation, analysis and solving problems in construction, construction planning and related management and organization of information. After completing the course, students are able to perform independent static analysis and dimensioning of wooden structures.

Natural science competences: natural science competences are included in the course, as students calculate with physics units (physics quantities that describe weight, strength, tension, pressure, forces and expressions that connect them), learn to analyze information, interpret it and understand the transfer from theory into practice.

Energy literacy: elements are not present in the curriculum.

Green transition: the elements are not present in the curriculum.

From the document analysis for the teaching units **Foundation engineering 1 (VS)** and **Foundation engineering (UN),** it can be concluded that digital competences are explicitly included in both the VS and the UN program. Namely, as the implementation and study of geomechanical analyzes with standard software tools in geotechnics Larix and Plaxis. Furthermore, the use of tabular calculations - smaller applications - in MS Excel is known. When preparing and presenting seminar assignments, students use a text editor (e.g., MS Word) and a presentation program (MS Power Point). Perhaps even more information can be obtained in an interview with the subject holders. Perhaps some other non-commercial program is used in the exercises to calculate individual problems from geotechnics, it is probably present within professional procedures.

The involvement of logical, algorithmic and abstract thinking in the content can be detected on the basis of document analysis in the transfer of influences to the earth's half-space, knowledge of the interaction object - foundation - soil, understanding of procedures and analytical and numerical models for proving limit states of bearing capacity and usability of all types of geotechnical objects from geotechnical practices.

Natural science competences: calculation with physics units (physics quantities that describe humidity, volumetric weight, permeability, tension, and expressions that connect them), collection and analysis of information/interpretation/transfer from theory to practice/concern for the design of reliable and safe considered geotechnical constructions. All these competences are included in the following learning outcomes: "use standard procedures of geological-geomechanical research, use standard procedures of geotechnical measurements, use standard procedures of monitoring, compare several types of technologies for performing work in geotechnical practice, study geomechanical analyzes with standard Larix software tools and Plaxis''. The latter is mainly related to concern for quality and transfer from theory to practice. Also included are the competences of information gathering and analysis and interpretation.

Energy literacy is not explicitly included in either the VS or the UN program. Geotechnical structures must be designed in a way that takes into account the energy efficiency of buildings, the control and reduction of moisture and sometimes noise. From the document analysis, it is not possible to discern differences in competences between the VS and UN programs. More precisely, we will try to obtain these differences through an interview.

The green transition is not explicitly included in either the VS or the UN program. As in the case of energy literacy, the contents that indirectly affect the green transition are listed here. Geotechnical structures must be designed in such a way that they take into account the energy efficiency of buildings, which directly affects sustainable development and an efficient green transition. The connection between the energy efficiency of buildings and the green transition represents an

important part of energy consumption and has great potential to reduce negative environmental impacts.

From the document analysis of teaching units **Concrete Construction VS** and **Concrete Construction UN,** it can be concluded that digital competences are explicitly included in both the VS and the UN program. Namely, as the use of a computer program for the analysis and dimensioning of concrete structures. When preparing and presenting seminar assignments, students use a text editor (e.g., MS Word) and a presentation program (MS Power Point). Perhaps even more information can be obtained in an interview with the subject holder. Perhaps some other non-commercial program is used in the exercises to calculate individual problems from concrete structures, this is probably present within professional procedures.

The involvement of logical, algorithmic and abstract thinking in the content can be detected on the basis of document analysis in the understanding and use of the design of individual reinforced concrete structural elements (beam, slab, column) in accordance with Eurocode 1992 regulations.

Natural science competences: calculation with physics units (physics quantities that describe volumetric weight, stress, deformations and terms that connect them), collection and analysis of information/interpretation/transfer from theory to practice/care for the design of reliable and safe concrete structures in question. All these competences are included in the following learning outcomes "possibility of analysis, dimensioning and implementation of individual reinforced concrete structural elements". The latter is mainly related to concern for quality and transfer from theory to practice. Also included are the competences of information gathering and analysis and interpretation.

Energy literacy is not explicitly included in either the VS or the UN program. Concrete structures must be designed in a way that takes into account the energy efficiency of buildings, the control and reduction of moisture and noise. From the document analysis, it is not possible to discern differences in competences between the VS and UN programs. More precisely, we will try to obtain these differences through an interview.

The green transition is not explicitly included in either the VS or the UN program. As in the case of energy literacy, the contents that indirectly affect the green transition are listed here. Concrete structures must be designed in such a way that they take into account the energy efficiency of buildings, which directly affects sustainable development and an effective green transition. The connection between the energy efficiency of buildings and the green transition represents an important part of energy consumption and has great potential to reduce negative environmental impacts.

From the document analysis for the subject **Building Physics (UN)** and **Building Physics (VS)**, it can be concluded that digital competences are not explicitly included in either the CS or the UN program. Perhaps more information can be obtained in an interview with the subject holder. Perhaps some non-commercial program for calculating heat losses is used in the exercises: this is probably present within the professional procedures (this is mentioned in the competences). Based on document analysis, the involvement of logical, algorithmic and abstract thinking in the content can be detected in the transmission of heat, sound and light. Especially in heat transfer in building elements. The competences also focus on the transfer of heat and moisture.

Natural science competences: calculation with physics units (physics quantities that describe heat, moisture, sound and light and the expressions that connect them), gathering and analyzing

information/interpretation/transfer from theory to practice/concern for quality and safety: all these competences are included in the following learning outcomes: "qualitatively predict and quantitatively determine heat losses, the amount of moisture, sound and light in simple cases, choose professionally suitable construction solutions regarding heat transfer, the amount of moisture, and the amount and quality of sound and light, identify the causes of excessive heat loss, amount of moisture, and inappropriate amount and quality of sound and light, and devise remedial measures''. The latter is mainly related to concern for quality and transfer from theory to practice. Also included are the competences of information gathering and analysis and interpretation.

Energy literacy in the Building Physics subject (for the UN and VS program) is explicitly written in the goals and competences: "to learn about professional procedures for improving the energy efficiency of buildings, acoustics and lighting, as well as for controlling and reducing moisture and noise". This is also explicitly stated in the learning outcomes/study results, which are already mentioned in the previous paragraph. From the document analysis, it is not possible to discern differences in competences between the VS and UN programs. More precisely, we will try to obtain these differences through an interview.

The green transition is not explicitly included in either the VS or the UN program. Nevertheless, the description of the object mentions the energy efficiency of buildings, acoustics and lighting, the reduction of humidity and noise, which indirectly leads to lower and at the same time more efficient energy consumption. Comparison of **mathematics subjects (Mathematics A, Mathematics B (UN) and Mathematics 1, Mathematics 2 (VS)):** Digital competences: for the subjects Mathematics A and Mathematics B at the UN, after reviewing the documentation, we conclude that digital competences are not explicitly included. More information can be obtained in an interview with the subject holder. Mathematical programs can be used during the exercises, with which students can check the results, find out how the results are affected by changing the data in the tasks, use the online classroom

The SWP-SNB package is used to solve more difficult application problems in the subject Mathematics 1 on the VS program. The student is expected to understand the basic mathematical ideas and computational power of this package. In the subject Mathematics 2 on the VS program, with the help of the Scientific software NoteBook solves systems of equations, calculates integrals, the program is also used for the basics of statistics.

Logical, algorithmic, abstract thinking: students can express and write down their mathematical assumptions, questions and solutions. They know how to think about a problem, write down the process of thinking and design and analyze a solution. In doing so, they develop the ability to interpret and synthesize conclusions. They learn to recognize the possibilities of using mathematical methods in problems encountered in the natural sciences, technology and social sciences. The personal competences involved in this are curiosity, motivation, creativity, perseverance.

Natural science competences: students can explain basic concepts from analysis and algebra. They know how to present a problem, gather information and find a solution (independently or through a group discussion, thereby developing mutual interaction). At the same time, they learn to research and think critically. They acquire the basic skills of mathematical modeling and solving some engineering problems. In the VS program, the student understands basic mathematical ideas, also with

the help of programs for symbolic computation, so that he can follow the theoretical derivations in professional subjects.

Energy literacy: explicitly not included.

Green transition: elements are not present.

Comparison of the courses **Civil engineering materials (UN) and Introduction to materials in construction engineering, materials in construction engineering (VS):** Digital competences: from the document analysis, it can be concluded that digital competences are not explicitly included neither in the VS nor in the UN program. We can conclude, however, that students use online classrooms, the Internet, ... Students learn about methods for characterizing and testing materials, which is why computer programs are probably also used in laboratory and seminar exercises, as we learn more from the conversation with the course instructors.

Logical, algorithmic, abstract thinking: students understand the connection between the microscopic structure of materials and their macroscopic properties, understand the principles of testing and designing materials for engineering applications. They train the ability to solve problems in connection with qualitative and quantitative information - they focus on important information, neglecting unimportant information.

Natural science competences: students develop specific chemical competences: the ability to use chemical knowledge and understanding in solving problems, the ability to demonstrate knowledge and understanding of essential chemical theories, and the ability to interpret data obtained on the basis of laboratory observations and measurements. The structure of materials is considered at different dimensional levels with the aim of being able to distinguish the main groups of materials and calculate basic chemical, physics and mechanical parameters.

Energy literacy: from the document analysis, we conclude that energy literacy is not explicitly discussed. However, since students are taught about the main materials used in construction, it is likely that they strive to be as natural, durable and energy efficient as possible. The student must be able to choose the optimal materials according to the conditions of use, probably also from the point of view of energy literacy.

Green transition: also in this case, elements of the green transition are indirectly included in the teaching unit. Students are taught about different building materials and their properties (energy efficiency, recyclability, sustainability, self-sufficiency), which are an important aspect of the green transition.

Comparison of courses **Geometric modeling and descriptive geometry (UN)** and **Geometric modeling and CAD (VS):** Digital competences: students use CAD tools. Namely, they have computer exercises, where all learned technologies, methods and procedures are practically used with the selected CAD tool. In addition to CAD technology, they probably use other digital technologies, for example to prepare and present seminar assignments, they use online classrooms to submit assignments...

Computational thinking (logical, algorithmic, abstract thinking): students are able to solve selected geometric construction tasks, using and understanding engineering projections. They master the basics of modeling 3D objects, know how to create them, visualize and display them spatially.

Natural science competences: students know how to use mathematical tools for selected construction tasks: tangent, ellipse, ... They know how to calculate and draw perspective and oblique parallel projections. They approach the modeling of 3D objects analytically: with the method of polygonal grids and the method of parametric boundary surfaces. They learn to recognize the possibilities of using mathematical methods in curve modeling.

Energy literacy is not explicitly included in any subject (for the UN and VS program).

Green transition: elements are not present.

From the document analysis for the subject **Building Physics**, it can be concluded that digital competences are not explicitly included in either the VS or the UN program. Perhaps more information can be obtained in an interview with the subject holder. Perhaps some non-commercial program for calculating heat losses is used in the exercises: this is probably present within the professional procedures (this is mentioned in the competences). Based on document analysis, the involvement of logical, algorithmic and abstract thinking in the content can be detected in the transmission of heat, sound and light. Especially in heat transfer in building elements. The competences also focus on the transfer of heat and moisture.

Natural science competences: calculation with physics units (physics quantities that describe heat, moisture, sound and light, and the terms that connect them), collection and analysis of information/interpretation/transfer from theory to practice/concern for quality and safety: all these competences are included in the following learning outcomes: "qualitatively predict and quantitatively determine heat losses, the amount of moisture, sound and light in simple cases, choose professionally suitable construction solutions regarding heat transfer, the amount of moisture, and the amount and quality of sound and light, identify the causes of excessive heat loss, amount of moisture, and inappropriate amount and quality of sound and light, and devise remedial measures''. The latter is mainly related to concern for quality and transfer from theory to practice. Also included are the competences of information gathering and analysis and interpretation.

Energy literacy in the Building Physics subject (for the UN and VS program) is explicitly written in the goals and competences: "to learn about professional procedures for improving the energy efficiency of buildings, acoustics and lighting, as well as for controlling and reducing moisture and noise". This is also explicitly stated in the learning outcomes/study results, which are already mentioned in the previous paragraph. From the document analysis, it is not possible to discern differences in competences between the VS and UN programs. More precisely, we will try to obtain these differences through an interview.

The green transition is not explicitly included in either the VS or the UN program. Nevertheless, the description of the teaching unit mentions the energy efficiency of buildings, acoustics and lighting, the reduction of humidity and noise, which indirectly leads to lower and at the same time more efficient energy consumption.

The results of the document analysis of changes in the selected teaching units over time are collected in the table "Time development", appendix 8.

POTENTIAL PROBLEMS

During the implementation of activity A1, we encountered some minor issues that we were able to fix promptly. Initially, we planned to assess the situation through document analysis, but during the implementation, we realized that we wouldn't be able to gather all the information we needed this way. It is also possible that the document analysis might not always show the real state of implementation. For this reason, we opted to conduct standardized (semi-structured) interviews. However, conducting interviews with leaders and implementers of teaching units has delayed the analysis of the situation as it is a time-consuming process. The interview is already partially intertwined with the contents of activity A2. Nonetheless, interviews enable us to gather the opinions of professors on the integration of selected competences into the pedagogical process., which contributes to the formation of the required level of development of the graduate's competences. At the same time, interviews gather information about the content and the teaching methods, which helps us prepare a set of content and skills to support the development of selected competences. All sub-activities were carried out smoothly, without major problems.

CONCLUSIONS

The following report analyzes the situation by comparing various teaching units and examining the inclusion of selected competencies. The study compared related teaching units based on their content, expected learning outcomes, goals and competencies, teaching and learning methods, assessment methods, and basic literature. The analysis focused on the involvement of digital competencies, algorithmic, logical, and abstract thinking competencies, natural science competencies, and energy literacy.

The majority of teaching units in the study programs Physics, Subject Teacher - Educational Physics, Construction VS, and Construction UN were found to include content and methods that promote the development of natural science competences, which is expected given the field of the studied study programs. However, algorithmic, logical and abstract thinking competencies are mentioned explicitly in only a few study units, particularly in the study programs Mathematics and Subject Teacher - Educational Mathematics.

Teaching units in general also include skills that support the development of digital competences, which are explicitly written mainly in teaching and learning methods (such as the use of ICT and simulation environments). However, fewer digital competences are recorded in the content of the teaching units, which could be improved.

The study found that energy literacy is included to the smallest extent, explicitly mentioned only in two study units, namely Environmental Physics (study program Physics and Subject Teacher - Educational Physics) and Building Physics (study program Construction VS/UN). A similar conclusion was reached in the case of the green transition, where green content is directly included only in the study unit Environmental Physics (study program Physics and Subject Teacher - Educational Physics).

APPENDICES

- APPENDIX 1 - INSTRUMENTARY: Documentary analysis of the comparison of teaching units
- APPENDIX 2 – INSTRUMENTARY: Interview
- APPENDIX 3 - INSTRUMENTARY: Documentary analysis of changes over time in teaching units
- APPENDIX 4 - COMPARISON OF TEACHING UNITS: study program PHYSICS and SUBJECT TEACHER - EDUCATIONAL PHYSICS
- APPENDIX 5 - COMPARISON OF TEACHING UNITS: study program MATHEMATICS and SUBJECT TEACHER - EDUCATIONAL MATHEMATICS
- APPENDIX 6 - TIME DEVELOPMENT: study program Mathematics, Physics and Subject Teacher, orientations Educational Mathematics and Educational Physics
- APPENDIX 7 - COMPARISON OF TEACHING UNITS: Study program Civil Engineering VS and Civil Engineering UN
- APPENDIX 8 – TIME DEVELOPMENT: study program Civil Engineering VS and Civil Engineering UN

APPENDIX 1 - INSTRUMENTARY: Documentary analysis of the comparison of teaching units

The instrument is prepared as an Excel spreadsheet.

Članica:
Ime programa:

AKTUALNA VERZIJA UČNIH ENOT

	Učna enota na UN / nepedagoški	Učna enota na VS / pedagoški	RAZLIKE med UN/VS						Razlike v pogojih za napredovanje med UN in VS	Razlike vpisnih pogojev med UN in VS	Razlike pogojev za prehod med UN in VS
			vsebina	temeljna literatura in viri	cilji in kompetence	študijski rezultati	metode poučevanja in učenja	načini ocenjevanja			
dokumentna analiza											
intervju											
dokumentna analiza											
intervju											
dokumentna analiza											
intervju											
dokumentna analiza											
intervju											
dokumentna analiza											
intervju											
dokumentna analiza											
intervju											
dokumentna analiza											
intervju											
dokumentna analiza											
intervju											

	VKLJUČENOST DIGITALNIH KOMPETENC								VKLJUČENOST COMPUTATIONAL THINKING (logičnega,								VKLJUČENOST NARAVOSLOVNIH KOMPETENC								VKLJUČENOST ENERGETSKE PISMENOSTI							
	vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in učenja		vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in učenja		vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in učenja		vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in učenja	
	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS
dokumentna analiza																																
intervju																																
dokumentna analiza																																
intervju																																
dokumentna analiza																																
intervju																																
dokumentna analiza																																
intervju																																
dokumentna analiza																																
intervju																																
dokumentna analiza																																
intervju																																
dokumentna analiza																																
intervju																																
dokumentna analiza																																
intervju																																

APPENDIX 2 – INSTRUMENTARY: Interview

All questions refer to lectures or exercises that you carry out in related study units on the study program _____ and _____

Name of the study unit on the _____ study program:

Name of the study unit on the _____ study program:

I. The next set of questions is related to <u>the CONTENT</u> of the studied units.

1. Do you make differences when presenting the same/similar content on both programs?
    a. If so, which ones?
    b. If not, do you think it would be easier for students to absorb the material if we introduced differences in the delivery of the content? If so, which ones?
2. Do you include content from the field of **digital competences in the pedagogical process of the course**? [1]
    a. If so, which ones? (and what are the differences between the two programs, if any?)
    b. no
3. Do you include content from the field of **logical, algorithmic and abstract thinking in the pedagogical process of the course** ?
    a. If so, in what way? (and what are the differences between the two programs, if any?)
    b. no
4. Do you include content from the field of **natural science competences in the pedagogical process of the course** ?
    a. If so, which ones? (and what are the differences between the two programs, if any?)
    b. no
5. Do you include content from the field of **energy literacy in the pedagogical process of the course** ?
    a. If so, in what way? (and what are the differences between the two programs, if any?)
    b. no

II. The next question is related to <u>the BASIC LITERATURE AND RESOURCES</u> for the studied units.

a. Do you recommend different core readings and resources on the two programs?
    i. If so, which ones?
    ii. If not, do you think it would be easier for students to absorb the material if we introduced differences in the background literature and sources? If so, which ones?

III. The next set of questions is related to <u>the OBJECTIVES AND COMPETENCES</u> of the studied units.

III.1 Are the goals and competences different in the two programs?
    a. If so, what are the differences?

b. If not, do you think students would benefit from customized goals and competences? If so, how?

III.2 Are **digital competences also included among the goals and competences** ? [2]

a. If so, which ones? (and what are the differences between the two programs, if any?)
b. no

III.3 Is the use **of logical, algorithmic and abstract thinking among the goals and competences** ?

a. If so, in what way? (and what are the differences between the two programs, if any?)
b. No

III.4 Do the goals and competences also include **natural science competences** ?

a. If so, which ones? (and what are the differences between the two programs, if any?)
b. no

III.5 Is **energy literacy included among the goals and competences** ?

a. If so, in what way? (and what are the differences between the two programs, if any?)
b. no

IV. The next set of questions is related to <u>the STUDY RESULTS</u> of the studied units.

1. Are the intended study results different for the two programs?
   a. If so, what are the differences?
   b. If not, do you think students would benefit from adjusted predicted learning outcomes? If so, how?
2. Is the development **of digital competences foreseen among the study results** ? [3]
   a. If so, in what way? (and what are the differences between the two programs, if any?)
   b. no
3. Is the development of **logical, algorithmic and abstract thinking expected among the study results** ?
   a. If so, in what way? (and what are the differences between the two programs, if any?)
   b. no
4. Is the development of **natural science competences foreseen among the study results** ?
   a. If so, in what way? (and what are the differences between the two programs, if any?)
   b. no
5. Is the development **of energy literacy foreseen among the study results** ?
   a. If so, in what way? (and what are the differences between the two programs, if any?)
   b. no

Q. The next set of questions is related to <u>TEACHING AND LEARNING METHODS.</u>

1. Do you make differences in the methods of teaching and learning when giving material or individual work on both programs?
    a. If so, which ones?
    b. If not, do you think that it would be easier for students to learn the material if differences in teaching and learning methods were introduced in the delivery of the material or individual work? If so, which ones?
2. Do teaching and learning methods foresee the use of **digital competences** ? [4]
    a. If so, which ones? (and what are the differences between the two programs, if any?)
    b. No

3. Do teaching and learning methods foresee the use of **logical, algorithmic and abstract thinking** ?
    a. If so, in what way? (and what are the differences between the two programs, if any?)
    b. no
4. Do the teaching and learning methods foresee the use **of science competences** ?
    a. If so, which ones? (and what are the differences between the two programs, if any?)
    b. No

5. Do teaching and learning methods foresee the use of **energy literacy** ?
    a. If so, in what way? (and what are the differences between the two programs, if any?)
    b. no

VI. The next set of questions is related to ASSESSMENT METHODS for the studied units.

1. Do you make any differences in the way of assessment in the two programs?
    a. If so, which ones?
    b. If not, do you think it would be appropriate to introduce differences?

APPENDIX 3- INSTRUMENTARY: Documentary analysis of changes over time in teaching units

The instrument is prepared as an Excel spreadsheet.

ČASOVNA EVOLUCIJA

članica	program	stopnja študija	študijsko leto veljavnosti spremembe	Stara učna enota	Nova učna enota	Sprememba imena učne enote	Sprememba učnega načrta						Stare KU in ure IDŠ							Nove KU in ure IDŠ							Sta ECTS	No ECTS	Sta letnik	No letnik	Stari semester	Novi semester	Sprememba pogojev za napredovanje	Sprememba vpisnih pogojev	Sprememba pogojev za prehode	VZROK ZA SPREMEMBO	UČINEK SPREMEMBE
							vsebina	temeljna literatura in viri	cilji in kompetence	študijski rezultati	metode poučevanja in učenja	načini ocenjevanja	PR	SE	SV	LV	TV	P	IDŠ	PR	SE	SV	LV	TV	P	IDŠ											

APPENDIX 4 - COMPARISON OF TEACHING UNITS: study program PHYSICS and SUBJECT TEACHER EDUCATIONAL PHYSICS

Učna enota na UN / nepedagoški	Učna enota na VS / pedagoški	RAZLIKE med UN/VS						Kontaktne in IDŠ ure UČNE							Kontaktne in IDŠ ure UČNE ENOTE							ECTS UN	ECTS VS	letnik izvedbe UN	letnik izvedbe VS	semester izvedbe UN	semester izvedbe VS	Razlike v pogojih za napredovanje med UN in	Razlike vpisnih pogojev med UN in	Razlike pogojev za prehod med UN in
		vsebina	temeljna literatura in viri	cilji in kompetence	študijski rezultati	metode poučevanja in učenja	načini ocenjevanja	PR	SE	SV	LV	TV	go (	IDŠ	PR	SE	SV	LV	TV	P	IDŠ									
Mehanika	Mehanika	Študenti EMAG dodatno obravnavajo laboratorijske vaje (osnove merjenja in obdelave dobljenih podatkov, eksperimenti iz merjenj mehanskih fizikalnih količin).	Ni razlik	Študenti EMAG morajo imeti dodatno razumevanje meritev osnovnih fizikalnih količin.	Študenti EMAG dodatno obravnajo vsebine: fizikalna merjenja, obravnava napak, izračun fizikalnih količin z upoštevano napako, prikaz meritev v grafu, linearizacijo.	Za študente EMAG so dodatno organizirane laboratorijske vaje in učenje uporabe programov za obdelavo podatkov.	Za študente EMAG so dodaten pogoj opravljene laboratorijske vaje.	60	0	30	0	0	0	120	60	0	30	0	0	0	120	7	7	1	1	1	1			
Računska fizika	Računska fizika	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	45	0	0	45	0	0	90	30	0	0	15	0	0	45	6	3	1	1	1	1			
Elektromagnetizem	Elektromagnetizem	Ni razlik	Ni razlik	Študenti FIZ1 znajo temeljna teoretična znanja uporabiti pri reševanju ustreznih problemov z uporabo matematičnih orodij.	Študenti FIZ1 morajo poleg razumevanja ter kvalitativnega in kvantitativnega opisa pojavov pokazati tudi bolj poglobljeno znanje, kot je reševanje Maxwellovih enačb, električnih in magnetnih polj ter reševanje nalog z uporabo simetrije. Študenti EMAG se osredotočajo na reševanje problemov, študenti FIZ1 pa tudi razumevanje osnovnih procesov v naravi.	Ni razlik	Ni razlik	60	0	30	0	0	0	120	60	0	30	0	0	0	120	7	7	1	1	2	2			
Fizikalni eksperimenti 1	Fizikalni eksperimenti 1	Študenti FIZ1 opravijo 15, študenti EMAG pa 10 laboratorijskih vaj.	Ni razlik	Ni razlik	Študenti EMAG morajo usvojiti dodatne didaktične pristope pri obravnavi naravnih pojavov ter sposobnost prenesti znanje laiku.	Ni razlik	Ni razlik	3	2	0	50	0	0	65	3	2	0	35	0	0	50	4	3	1	1	2	2			

Termodinamika	Termodinamika	Študenti FIZ1 obravnavajo dodatne vsebine, in sicer odprti sistemi, razredčene raztopine in transportni pojavi.	Ni razlik	Ni razlik	Študenti FIZ1 morajo usvojiti dodatna znanja, in sicer analiziranje sistema, sestavljenega iz več komponent, ter ustrezno izbiro termodinamskega potenciala za opis. Študenti FIZ1 morajo znati uporabiti osnovno znanje linearne algebre in analize za obravnavo fizikalnih problemov	Ni razlik	Ni razlik	30	0	30	0	0	0	90	20	0	20	0	0	0	50	5	3	1	2	2	2			
Nihanje in valovanje	Nihanje in valovanje	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Študenti FIZ1 morajo usvojiti dodatna znanja, in sicer uporabo sodobne računalniške programske opreme za različne naloge.	Ni razlik	Ni razlik	60	0	30	0	0	0	120	60	0	30	0	0	0	120	7	7	2	2	1	1			
Fizikalni eksperimenti 2	Fizikalni eksperimenti 2	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Študenti EMAG morajo usvojiti dodatne didaktične pristope pri obravnavi naravnih pojavov ter sposobnost prenesti znanje laiku.	Ni razlik	Ni razlik (napaka v učnem načrtu!)	5	0	0	50	0	0	65	5	0	0	35	0	0	50	4	3	2	2	1	1			
Fizikalna merjenja	Fizikalna merjenja	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	30	0	0	30	0	0	30	30	0	0	30	0	0	30	3	3	2	4	1	1			

Moderna fizika	Moderna fizika	Ni razlik	Ni razlik	Študenti EMAG dodatno poznajo posebno teorijo relativnosti in kvantno fizika. Študenti FIZ1 znajo reševati probleme moderne fizike z uporabo matematičnih orodij.	Študenti FIZ1 poleg opisa osnovnih pojavov moderne fizike usvojijo tudi uporabo specifičnih enačb, opis lastnosti atomov/molekul/kristalov, napoved lastnosti sistema glede na gradnike. Študenti EMAG usvojijo reševanje problemov z matematičnimi orodji, študenti FIZ1 pa bolj poglobljeno razumevanje osnovnih procesov.	Ni razlik	Ni razlik	60	0	30	0	0	0	150	60	0	30	0	0	0	120	8	7	2	2	2	2			
Fizikalni eksperimenti 3	Fizikalni eksperimenti 3	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Študenti EMAG morajo usvojiti dodatne didaktične pristope pri obravnavi naravnih pojavov ter sposobnost prenesti znanje laiku.	Ni razlik	Ni razlik	1	4	0	50	0	0	125	1	4	0	35	0	0	50	6	3	2	2	2	2			
Fizikalni eksperimenti 4	Fizikalni eksperimenti 4	Študenti FIZ1 obravnavajo tudi absorpcija beta in gama žarkov, študenti EMAG pa de Broglijevo enačbo.	Ni razlik	Ni razlik	Študenti EMAG morajo usvojiti dodatne didaktične pristope pri obravnavi naravnih pojavov ter sposobnost prenesti znanje laiku.	Ni razlik	Ni razlik	15	0	0	45	0	0	60	10	0	0	45	0	0	30	4	3	3	3	1	1			
Uporabna fizika	Uporabna fizika	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	15	0	0	0	45	0	60	15	0	0	0	45	0	60	4	4	3	5	1	1			
Kompleksni sistemi	Kompleksni sistemi	Ni razlik	Ni razlik	Študenti FIZ1 usvojijo temeljna teoretična znanja in reševanje problemov s pomočjo matematičnih orodij, študenti EMAG pa samo osnovna znanja.	Študenti FIZ1 morajo poleg osnovnega razumevanja osnovnih procesov v naravi tudi uporabljati enostavne nelinearne diferencialne enačbe, opisati osnovne lastnosti fraktalnih/kaotičnih sistemov in napovedovati rešitve glede na	FIZ1: pri predavanjih tudi razlaga in razgovor (?), dodatne teoretične vaje, dodatno elementi obrnjenega poučevanja	Ni razlik	30	0	15	0	0	0	75	30	0	15	0	0	0	75	4	4	3	3	1	1			

VKLJUČENOST DIGITALNIH KOMPETENC

Učna enota na UN / nepedagoški	vsebina UN	vsebina VS	cilji in kompetence UN	cilji in kompetence VS	študijski rezultati UN	študijski rezultati VS	metode poučevanja in UN	metode poučevanja in VS
Mehanika			**Digitalno reševanje problemov**: znanja znajo uporabiti pri reševanju ustreznih problemov z rabo matematičnih orodij;	**Digitalno reševanje problemov**: znanja znajo uporabiti pri reševanju ustreznih problemov z rabo matematičnih orodij in za razumevanje meritev osnovnih fizikalnih količin;	**Digitalno reševanje problemov**: uporabljati sodobno računalniško programsko opremo kot pomoč pri kvantitativnem računanju ter za izrisovanje odvisnosti med spremenljivkami v odvisnosti od vrednosti parametrov;	**Digitalno reševanje problemov**: uporabljati sodobno računalniško programsko opremo kot pomoč pri kvantitativnem računanju ter za izrisovanje odvisnosti med spremenljivkami v odvisnosti od vrednosti parametrov;	**Digitalno komuniciranje, sodelovanje in reševanje problemov**: poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije, uporaba simulacij;	**Digitalno komuniciranje, sodelovanje in reševanje problemov**: poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije, uporaba programov in simulacij za obdelavo podatkov, uporaba simulacij;
Računska fizika	**Digitalno reševanje problemov**: z računalniškimi orodji - risanje in združevanje diagramov, prilagoditvene krivulje, prikaz napak, odvajanje, integriranje, priprava fizikalnega teksta, urejevalniki enačb, predstavitve, shranjevanje in prenos ter pošiljanje podatkov med različnimi programi, osnovne meritve z računalnikom, pregled računalniških orodij za fiziko;	**Digitalno reševanje problemov**: z računalniškimi orodji - risanje in združevanje diagramov, prilagoditvene krivulje, prikaz napak, odvajanje, integriranje, priprava fizikalnega teksta, urejevalniki enačb, predstavitve, shranjevanje in prenos ter pošiljanje podatkov med različnimi programi, osnovne meritve z računalnikom, pregled računalniških orodij za fiziko;	**Digitalno reševanje problemov**: uporaba osnovnih računalniških orodij pri laboratorijskem delu in pri pisanju fizikalnih tekstov;	**Digitalno reševanje problemov**: uporab osnovnih računalniških orodij pri laboratorijskem delu in pri pisanju fizikalnih tekstov;	Študent zna z računalniškimi orodji obdelati in prikazati rezultate meritev. Pri strokovnem pisanju uporablja računalnik. Delo z računalnikom je posebej pomembno pri vseh laboratorijskih vajah, pri seminarjih in diplomski nalogi;	Študent zna z računalniškimi orodji obdelati in prikazati rezultate meritev. Pri strokovnem pisanju uporablja računalnik. Delo z računalnikom je posebej pomembno pri vseh laboratorijskih vajah, pri seminarjih in diplomski nalogi;	Uporaba računalniškega orodja vendar v učnem načrtu to ne piše;	Uporaba računalniškega orodja vendar v učnem načrtu to ne piše;
Elektromagnetizem			**Digitalno reševanje problemov**: znanja znajo uporabiti pri reševanju ustreznih problemov z rabo matematičnih orodij;	/	/	/	**Digitalno komuniciranje, sodelovanje in reševanje problemov**: poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije, uporaba simulacij;	**Digitalno komuniciranje, sodelovanje in reševanje problemov**: poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije, uporaba simulacij;
Fizikalni eksperimenti 1			**Digitalno reševanje problemov**: z računalniškimi simulacijskimi okolji so sposobni smiselno oblikovati končno rešitev problema;	**Digitalno reševanje problemov**: z računalniškimi simulacijskimi okolji so sposobni smiselno oblikovati končno rešitev problema;	**Uporaba informacijske tehnologije**: uporaba simulacijskih orodij in programskih orodij ter specialne programske opreme za analizo podatkov;	**Uporaba informacijske tehnologije**: uporaba simulacijskih orodij in programskih orodij ter specialne programske opreme za analizo podatkov;	**Uporaba informacijske tehnologije**: uporaba simulacijskih orodij in programskih orodij za obdelavo podatkov;	**Uporaba informacijske tehnologije**: uporaba simulacijskih orodij in programskih orodij za obdelavo podatkov;

VKLJUČENOST COMPUTATIONAL THINKING (logičnega, algoritmičnega, abstraktnega mišljenja)

Učna enota na UN / nepedagoški	vsebina UN	vsebina VS	cilji in kompetence UN	cilji in kompetence VS	študijski rezultati UN	študijski rezultati VS	metode poučevanja in UN	metode poučevanja in VS
Mehanika			**Oblikovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij za njihovo reševanje:** uporaba matematičnih orodij za reševanje problemov v mehaniki.	**Oblikovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij za njihovo reševanje**: uporaba matematičnih orodij za reševanje problemov v mehaniki.	**Oblikovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju**: uporaba sodobne računalniške programske opreme za kvantitativne izračune in izris odvisnosti med spremenljivkami pri različnih vrednostih parametrov. **Logično urejanje in analiziranje podatkov**: študenti bodo znali kvalitativno in kvantitativno napovedati spremembe stanja sistema v odvisnosti od parametrov in spremenljivk. **predstavitev podatkov z abstrakcijami, kot so modeli in simulacije**: študenti bodo znali opredeliti fizikalni sistem in elemente v okolici, ki vplivajo na sistem. **Prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovito in uspešno kombinacijo korakov in virov**: študenti bodo znali uporabiti Newtonove zakone in zakone o ohranitvi za analizo gibanja in opredelitev mehanskega ravnovesja.	**Oblikovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju**: uporaba sodobne računalniške programske opreme za kvantitativne izračune in izris odvisnosti med spremenljivkami pri različnih vrednostih parametrov. **Logično urejanje in analiziranje podatkov**: študenti bodo znali kvalitativno in kvantitativno napovedati spremembe stanja sistema v odvisnosti od parametrov in spremenljivk. **predstavitev podatkov z abstrakcijami, kot so modeli in simulacije**: študenti bodo znali opredeliti fizikalni sistem in elemente v okolici, ki vplivajo na sistem. **Prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovito in uspešno kombinacijo korakov in virov**: študenti bodo znali uporabiti Newtonove zakone in zakone o ohranitvi za analizo gibanja in opredelitev mehanskega ravnovesja.	**Predstavitev podatkov z modeli in simulacijami**: uporaba simulacij	**Predstavitev podatkov z modeli in simulacijami:** uporaba simulacij **Logično urejanje in analiziranje podatko**v: organizirano učenje programov za obdelavo podatkov
Računska fizika			**Oblikovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju:** uporaba programskih orodij pri laboratorijskem delu.	**Oblikovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju**: uporaba programskih orodij pri laboratorijskem delu.	**Oblikovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju:** uporaba računalniških orodij v poklicu fizika.	**Oblikovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju**: uporaba računalniških orodij v poklicu fizika.		
Elektromagnetizem								
Fizikalni eksperimenti 1								

VKLJUČENOST NARAVOSLOVNIH KOMPETENC

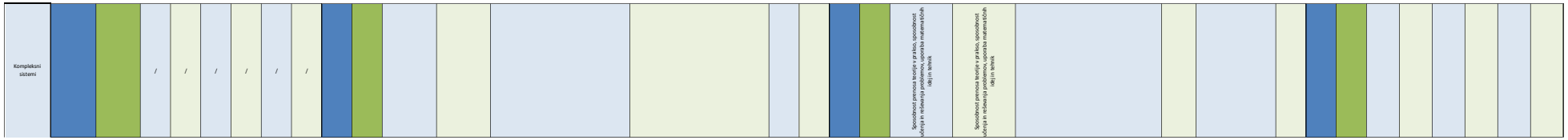
Učna enota na UN / nepedagoški	vsebina UN	vsebina VS	cilji in kompetence UN	cilji in kompetence VS	študijski rezultati UN	študijski rezultati VS	metode poučevanja in učenja UN	metode poučevanja in učenja VS
Mehanika				**Učenje in reševanje problemov**: študenti pridobivajo teoretično znanje s področja mehanike in ga znajo uporabiti za reševanje ustreznih problemov z uporabo matematičnih orodij. **Uporaba matematičnih idej in tehnik**: študenti so sposobni uporabljati matematična orodja za reševanje problemov na področju mehanike.	**Učenje in reševanje problemov**: študenti bodo lahko razumeli in analizirali različne teme iz fizike, vključno z napovedovanjem sprememb stanja fizikalnih sistemov, analiziranjem gibanja z uporabo zakonov o ohranitvi in napovedovanjem gibanja teles v tekočinah. **Prenos teorije v prakso**: študenti bodo znali uporabljati sodobno računalniško programsko opremo kot pomoč pri kvantitativnih izračunih, kar pomeni sposobnost prenosa teoretičnega znanja v prakso. **Uporaba matematičnih idej in tehnik**: študenti bodo znali uporabiti osnovno znanje linearne algebre in analize pri reševanju fizikalnih problemov. **Organiziranje in načrtovanje dela**: študenti bodo znali pripraviti miselne vzorce in skice ter smiselno poročati o izbrani temi, kar pomeni, da bodo znali organizirati in načrtovati svoje delo. **Ustno in pisno sporazumevanje**: študenti bodo znali smiselno poročati o izbrani temi, kar pomeni sposobnost učinkovitega ustnega in pisnega sporazumevanja.		**sposobnost zbiranja informacij**: predavanja, poskusi, teoretične vaje ter delo z besedilom in grafičnimi elementi. **sposobnost analiziranja in organiziranja informacij**: razprava in demonstracija. **sposobnost učenja in reševanja problemov**: uporaba simulacij in elementov obrnjenega učenja	
Računska fizika			**Prenos teorije v prakso**: Uporaba osnovnih računalniških orodij pri laboratorijskem delu pomeni sposobnost prenosa teoretičnega znanja v prakso. **Ustno in pisno sporazumevanje**: Zmožnost pisanja fizikalnih besedil pomeni spretnost v pisnem sporazumevanju.	**Prenos teorije v prakso**: Uporaba osnovnih računalniških orodij pri laboratorijskem delu pomeni sposobnost prenosa teoretičnega znanja v prakso. **Ustno in pisno sporazumevanje**: Zmožnost pisanja fizikalnih besedil pomeni spretnost v pisnem sporazumevanju.	**uporaba matematičnih idej in tehnik**. **ustno in pisno sporazumevanje**.		? Premalo informacij	
Elektromagnetizem								
Fizikalni eksperimenti 1								

VKLJUČENOST ENERGETSKE PISMENOSTI

Učna enota na UN / nepedagoški	vsebina UN	vsebina VS	cilji in kompetence UN	cilji in kompetence VS	študijski rezultati UN	študijski rezultati VS	metode poučevanja in UN	metode poučevanja in VS
Mehanika								
Računska fizika								
Elektromagnetizem								
Fizikalni eksperimenti 1								

Fizikalna merjenja		Fizikalni eksperimenti 2		Nihanje in valovanje		Termodinamika	
	/		/		**Digitalno reševanje problemov**: uporabljati sodobno računalniško programsko opremo kot pomoč pri kvantitativnem računanju, za izrisovanje odvisnosti med spremenljivkami v odvisnosti od vrednosti parametrov ter za napoved trendov;		/
	/		/		**Digitalno reševanje problemov**: uporabljati sodobno računalniško programsko opremo kot pomoč pri kvantitativnem računanju, za izrisovanje odvisnosti med spremenljivkami v odvisnosti od vrednosti parametrov ter za napoved trendov;		/
	/		**Uporaba programskih orodij**: pridobi spretnosti uporabe programskih orodij za analizo podatkov eksperimentov s področja elektromagnetizma in termodinamike;		/		**Digitalno reševanje problemov**: uporabljati sodobno računalniško programsko opremo kot pomoč pri kvantitativnem računanju ter za izrisovanje odvisnosti med spremenljivkami v odvisnosti od vrednosti parametrov;
	/		**Uporaba programskih orodij**: pridobi spretnosti uporabe programskih orodij za analizo podatkov eksperimentov s področja elektromagnetizma in termodinamike;		/		**Digitalno reševanje problemov**: uporabljati sodobno računalniško programsko opremo kot pomoč pri kvantitativnem računanju ter za izrisovanje odvisnosti med spremenljivkami v odvisnosti od vrednosti parametrov;
	Digitalno reševanje problemov: Uporaba programskih okolij za krmiljenje in obdelavo podatkov		**Uporaba programskih orodij**: uporaba simulacij in programskih orodij za obdelavo podatkov;		**Digitalno komuniciranje in sodelovanje**: Poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije.		**Digitalno komuniciranje in sodelovanje**: Poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije.
	Digitalno reševanje problemov: Uporaba programskih okolij za krmiljenje in obdelavo podatkov		**Uporaba programskih orodij**: uporaba simulacij in programskih orodij za obdelavo podatkov;		**Digitalno komuniciranje in sodelovanje**: Poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije.		**Digitalno komuniciranje in sodelovanje**: Poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije.
	logično urejanje in analiziranje podatkov: razlikovanje rezultatov meritev vključuje organizacijo in analizo podatkov, da bi ugotovili razlike med njimi. **Predstavljanje podatkov z abstrakcijami, kot so modeli in simulacije**: Besedilo nakazuje, da je rezultate meritev mogoče abstrahirati in modelirati, da bi bolje razumeli učinek merjenih in merilnih sistemov.				**Prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovito in uspešno kombinacijo korakov in virov**. sposobnost uporabe teoretičnega znanja za reševanje problemov.		Logično urejanje in analiziranje podatkov: **študenti lahko uporabijo svoje znanje za reševanje ustreznih problemov z uporabo prevzetih konceptov in matematičnih orodij** Prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovito in uspešno kombinacijo korakov in virov. **študenti lahko uporabijo svoje znanje za reševanje ustreznih problemov**
	logično urejanje in analiziranje podatkov: razlikovanje rezultatov meritev vključuje organizacijo in analizo podatkov, da bi ugotovili razlike med njimi. **Predstavljanje podatkov z abstrakcijami, kot so modeli in simulacije**: Besedilo nakazuje, da je rezultate meritev mogoče abstrahirati in modelirati, da bi bolje razumeli učinek merjenih in merilnih sistemov.				**Prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovito in uspešno kombinacijo korakov in virov**. sposobnost uporabe teoretičnega znanja za reševanje problemov.		**Logično urejanje in analiziranje podatkov**: študenti lahko uporabijo svoje znanje za reševanje ustreznih problemov z uporabo prevzetih konceptov in matematičnih orodij **Prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovito in uspešno kombinacijo korakov in virov**: študenti lahko uporabijo svoje znanje za reševanje ustreznih problemov
	Oblikovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju: "vzpostavitev in izvajanje merilnega sistema, vključno z digitalno merilno shemo" zahteva sposobnost oblikovanja problema na način, ki omogoča uporabo orodij, vključno z digitalnimi merilnimi napravami. **Logično urejanje in analiziranje podatkov**: "obdelava merilnih podatkov" vključuje organizacijo in analizo podatkov za pridobitev smiselnih spoznanj. **Predstavljanje podatkov z abstrakcijami, kot so modeli in simulacije**: "izbira ustrezne merilne metode in senzorskih sistemov" vključuje predstavitev podatkov z abstrakcijami, da bi izbrali ustrezne merilne metode in senzorje. **Prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovito in uspešno kombinacijo korakov in virov**: "ovrednotenje in razlikovanje učinkov merilnega in merjenega sistema", "razumevanje rezultatov meritev in njihovo uporabo za optimizacijo merilnega sistema" ter "odločanje, ali izbrani senzorji smiselno dobro ustrezajo opredeljenemu časovnemu okviru" vključujejo prepoznavanje, analiziranje in izvajanje rešitev z namenom doseganja najbolj učinkovitega in uspešnega rezultata.				**Oblikovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju:** sposobnost uporabe sodobne računalniške programske opreme za kvantitativne izračune in izris odvisnosti med spremenljivkami. **Ugotavljanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovito in uspešno kombinacijo korakov in virov:** sposobnost uporabe Newtonovih zakonov in ohranitvenih zakonov za opis, analizo in vrednotenje periodičnega gibanja telesa/sistema v odvisnosti od spremenljivk in parametrov ter na uporabo načela superpozicije valov za kvantitativno preučevanje difrakcije in interference valov, pridobljenih z delitvijo valovne fronte ali delitvijo amplitude.		**Oblikovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij za njihovo reševanje**: uporaba sodobne računalniške programske opreme za kvantitativne izračune logično urejanje in analiziranje podatkov: sposobnost analiziranja in razlikovanja prehodov med različnimi stanji sistema **Predstavljanje podatkov z abstrakcijami, kot so modeli in simulacije**: Sposobnost opisa sistema z ustreznim termodinamičnim potencialom in analize sistema, sestavljenega iz več komponent **Avtomatiziranje rešitev z algoritmičnim razmišljanjem** (vrsta urejenih korakov): Uporaba algoritmičnega razmišljanja in matematičnih opisov za ciklične procese in izračun učinkovitosti motorja **Prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovito in uspešno kombinacijo korakov in virov**: potrebe po prepoznavanju, analiziranju in izvajanju možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovito in uspešno kombinacijo korakov in virov **posploševanje in prenos tega postopka reševanja problemov na različne probleme**
	Oblikovanje problemov na način, ki nam omogoča uporabo računalnika in drugih orodij pri njihovem reševanju: "vzpostavitev in izvajanje merilnega sistema, vključno z digitalno merilno shemo" zahteva sposobnost oblikovanja problema na način, ki omogoča uporabo orodij, vključno z digitalnimi merilnimi napravami. **Logično urejanje in analiziranje podatkov**: "obdelava merilnih podatkov" vključuje organizacijo in analizo podatkov za pridobitev smiselnih spoznanj. **Predstavljanje podatkov z abstrakcijami, kot so modeli in simulacije**: "izbira ustrezne merilne metode in senzorskih sistemov" vključuje predstavitev podatkov z abstrakcijami, da bi izbrali ustrezne merilne metode in senzorje. **Prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovito in uspešno kombinacijo korakov in virov**: "ovrednotenje in razlikovanje učinkov merilnega in merjenega sistema", "razumevanje rezultatov meritev in njihovo uporabo za optimizacijo merilnega sistema" ter "odločanje, ali izbrani senzorji smiselno dobro ustrezajo opredeljenemu časovnemu okviru" vključujejo prepoznavanje, analiziranje in izvajanje rešitev z namenom doseganja najbolj učinkovitega in uspešnega rezultata.						
	Interpretacija informacij: študenti so sposobni razlikovati rezultate meritev glede na vpliv merjenega in merilnega sistema, kar pomeni, da so sposobni interpretirati informacije.				**Učenje in reševanje problemov**: študenti pridobijo temeljna teoretična znanja s področja mehanskih nihanj in valov, elektromagnetnega valovanja ter valovne in geometrijske optike ter jih znajo uporabiti pri reševanju ustreznih problemov. **Uporaba matematičnih idej in tehnik**: študenti so sposobni uporabljati matematična orodja za reševanje problemov na področju mehanskih nihanj in valov, elektromagnetnega valovanja ter valovne in geometrijske optike.		**Učenje in reševanje problemov**: študenti pridobijo osnovno teoretično znanje s področja termodinamike in ga znajo uporabiti pri reševanju ustreznih problemov z uporabo sprejetih konceptov in matematičnih orodij. **Uporaba matematičnih idej in tehnik**: študenti so sposobni uporabljati matematična orodja za reševanje problemov na področju termodinamike.
	Interpretacija informacij: študenti so sposobni razlikovati rezultate meritev glede na vpliv merjenega in merilnega sistema, kar pomeni, da so sposobni interpretirati informacije.				**Učenje in reševanje problemov**: študenti pridobijo temeljna teoretična znanja s področja mehanskih nihanj in valov, elektromagnetnega valovanja ter valovne in geometrijske optike ter jih znajo uporabiti pri reševanju ustreznih problemov. **Uporaba matematičnih idej in tehnik**: študenti so sposobni uporabljati matematična orodja za reševanje problemov na področju mehanskih nihanj in valov, elektromagnetnega valovanja ter valovne in geometrijske optike.		**Učenje in reševanje problemov**: študenti pridobijo osnovno teoretično znanje s področja termodinamike in ga znajo uporabiti pri reševanju ustreznih problemov z uporabo sprejetih konceptov in matematičnih orodij. **Uporaba matematičnih idej in tehnik**: študenti so sposobni uporabljati matematična orodja za reševanje problemov na področju termodinamike.
	sposobnost zbiranja informacij: priprava in uporaba merilnega sistema. **sposobnost analiziranja in organiziranja informacij**: obdelava in razumevanje rezultatov meritev ter optimizacija merilnega sistema. **sposobnost interpretacije**: vrednotenje in razločevanje vpliva merilnega in merjenega sistema. **sposobnost učenja in reševanja problemov:** izbira ustreznih merilnih metod in senzorskih sistemov ter ocenjevanje izvedljivosti uporabe senzorjev v izbranih časovnih okvirih **sposobnost samostojnega dela in dela v skupini**: sposobnost priprave in uporabe merilnega sistema ter obdelave rezultatov meritev **organiziranje in načrtovanje dela**: ocenjevanje izvedljivosti uporabe senzorjev v izbranih časovnih okvirih				**Sposobnost analize in vrednotenja informacij: poznavanje in razumevanje** Newtonovih zakonov in ohranitvenih zakonov, širjenja valovanja, lastnosti slike, koherentne in nekoherentne svetlobe, superpozicije valovanja in lastnosti svetlobe po širjenju. **uporaba matematičnih idej in tehnik:** znanje in razumevanje Newtonovih zakonov in ohranitvenih zakonov, širjenja valovanja in lastnosti svetlobe po širjenju **Sposobnost učenja in reševanja problemov:** prenosljive/ključne spretnosti in drugimi lastnosti uporabe sodobne računalniške programske opreme, priprave miselnih vzorcev in risb ter uporabe osnovnega znanja linearne algebre in analize **organiziranje in načrtovanje dela:** prenosljive/ključne spretnosti priprave miselnih vzorcev in risb ter smiselnega poročanja o vzrokih in posledicah na izbrano temo. ustno in pisno sporazumevanje (povezano s prenosljivo/ključno spretnostjo smiselnega poročanja o vzrokih/posledicah na izbrano temo) **Prilagajanje novim razmeram:** prenosljive/ključne spretnosti uporabe sodobne računalniške programske opreme		**sposobnost zbiranja informacij:** uporaba zakonov termodinamike ter fizikalnih skic in diagramov. **sposobnost analiziranja in organiziranja informacij:** analiziranje različnih stanj idealnega plina in uporabo ustreznega termodinamičnega potenciala za opis **sposobnost interpretacije:** kvalitativno in kvantitativno napovedovanje sprememb v stanju fizikalnega sistema **sposobnost sintetiziranja zaključkov:** napovedovanje tipičnega obnašanja sistema na podlagi kritične točke **sposobnost učenja in reševanja problemov:** uporaba osnovnega znanja linearne algebre in analize za reševanje fizikalnih problemov **uporaba matematičnih idej in tehnik:** uporaba zakonov termodinamike za analizo pojavov, povezanih s prenosom toplote, in matematični opis krožnih procesov ter izračun učinkovitosti naprave **organiziranje in načrtovanje dela:** priprava fizikalnih skic in diagramov ter smiselno poročanje o izbranih temah
	sposobnost zbiranja informacij: predavanja, eksperimentalna predavanja in laboratorijsko delo. **sposobnost analiziranja in organiziranja informacij**: problemsko učenje in uporaba programske opreme za nadzor in analizo podatkov **sposobnost učenja in reševanja problemov:** problemsko učenje in uporaba programske opreme za nadzor in analizo podatkov **prenos teorije v prakso**: laboratorijsko delo **prilagajanje novim razmeram:** uporaba programske opreme za nadzor in analizo podatkov				sposobnost zbiranja informacij: predavanja, poskusi, teoretične vaje ter delo z besedilom in grafičnimi elementi. sposobnost analiziranja in organiziranja informacij: razprava in demonstracija. sposobnost učenja in reševanja problemov: uporaba simulacij in elementov obrnjenega učenja		**sposobnost zbiranja informacij**: predavanja, poskusi, teoretične vaje ter delo z besedilom in grafičnimi elementi. **sposobnost analiziranja in organiziranja informacij**: razprava in demonstracija. **sposobnost učenja in reševanja problemov**: uporaba simulacij in elementov obrnjenega učenja
	/				/		
	/				/		
	/				/		
	/				/		
	/				/		
	/				/		

Matura fizika		Fizikalni eksperiment 3		Fizikalni eksperiment 4		Uporaba fizike	
/		**Uporaba simulacij in programskih orodij**: z računalniškimi simulacijskimi okolji so sposobni smiselno oblikovati končno rešitev problema na osnovi eksperimentalno pridobljenih podatkov v kombinaciji z ustreznim teoretičnim znanjem;		**Uporaba simulacij in programskih orodij**: z računalniškimi simulacijskimi okolji so sposobni smiselno oblikovati končno rešitev problema na osnovi eksperimentalno pridobljenih podatkov v kombinaciji z ustreznim teoretičnim znanjem;		/	
/		**Uporaba simulacij in programskih orodij**: z računalniškimi simulacijskimi okolji so sposobni smiselno oblikovati končno rešitev problema na osnovi eksperimentalno pridobljenih podatkov v kombinaciji z ustreznim teoretičnim znanjem;		**Uporaba simulacij in programskih orodij**: z računalniškimi simulacijskimi okolji so sposobni smiselno oblikovati končno rešitev problema na osnovi eksperimentalno pridobljenih podatkov v kombinaciji z ustreznim teoretičnim znanjem;		/	
/		**Uporaba programskih orodij**: pridobi spretnosti uporabe programskih orodij za analizo podatkov eksperimentov s področja nihanja, valovanja in optike;		/		/	
/		**Uporaba programskih orodij**: pridobi spretnosti uporabe programskih orodij za analizo podatkov eksperimentov s področja nihanja, valovanja in optike;		/		/	
Digitalno komuniciranje in sodelovanje: Poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije		**Uporaba simulacij in programskih orodij**: uporaba simulacij in programskih orodij za obdelavo podatkov;		**Uporaba simulacij in programskih orodij**: uporaba simulacij in programskih orodij za obdelavo podatkov		**Digitalno komuniciranje in sodelovanje**: Poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije.	
Digitalno komuniciranje in sodelovanje: Poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije		**Uporaba simulacij in programskih orodij**: uporaba simulacij in programskih orodij za obdelavo podatkov;		**Uporaba simulacij in programskih orodij**: uporaba simulacij in programskih orodij za obdelavo podatkov		**Digitalno komuniciranje in sodelovanje**: Poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije.	
Prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovito in uspešno kombinacijo korakov in virov: Besedilo se nanaša na "reševanje realnih fizikalnih problemov na različnih področjih dejavnosti in v aplikacijah", kar vključuje prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovit in uspešen rezultat.							
Prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovito in uspešno kombinacijo korakov in virov: Besedilo se nanaša na "reševanje realnih fizikalnih problemov na različnih področjih dejavnosti in v aplikacijah", kar vključuje prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovit in uspešen rezultat.							
Ugotavljanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najučinkovitejšo in najučinkovitejšo kombinacijo korakov in virov: "pridobivanje praktičnega znanja in izkušenj" in "oblikovanje predloga postopka reševanja ali rešitve določenega fizičnega problema" "vključuje prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovit in uspešen rezultat.							
Ugotavljanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najučinkovitejšo in najučinkovitejšo kombinacijo korakov in virov: "pridobivanje praktičnega znanja in izkušenj" in "oblikovanje predloga postopka reševanja ali rešitve določenega fizičnega problema" "vključuje prepoznavanje, analiziranje in izvajanje možnih rešitev s ciljem doseči najbolj učinkovit in uspešen rezultat.							
Prenos teorije v prakso: Student pridobi praktično znanje in izkušnje, potrebne za razumevanje fizikalnih pojavov in procesov ter reševanje realnih fizikalnih problemov, kar pomeni sposobnost prenosa teoretičnega fizikalnega znanja v uspešne fizikalne aplikacije. **Učenje in reševanje problemov**: Student razvije sposobnost reševanja realnih fizikalnih problemov na različnih delovnih področjih in v aplikacijah.							Sposobnost prenosa teorije v prakso, sposobnost učenja in reševanja problemov, uporaba matematičnih idej in tehnik
Prenos teorije v prakso: Student pridobi praktično znanje in izkušnje, potrebne za razumevanje fizikalnih pojavov in procesov ter reševanje realnih fizikalnih problemov, kar pomeni sposobnost prenosa teoretičnega fizikalnega znanja v uspešne fizikalne aplikacije. Učenje in reševanje problemov: Student razvije sposobnost reševanja realnih fizikalnih problemov na različnih delovnih področjih in v aplikacijah.							sposobnost učenja in reševanja problemov, uporaba matematičnih idej in tehnik
sposobnost analiziranja in organiziranja informacij: povezovanje teoretičnega znanja fizike z vsebinami drugih raziskovalnih ali strokovnih področij. **sposobnost interpretacije**: prepoznavanje priložnosti za uporabo teoretičnega znanja fizike in razumevanje pomena uporabe teoretičnega znanja **sposobnost sintetiziranja zaključkov**: načrtovanje in izvajanje prenosa teoretičnega znanja **sposobnost učenja in reševanja problemov**: pridobivanje praktičnega znanja in izkušenj na različnih področjih dejavnosti in uporabe ter oblikovanje predloga postopka reševanja ali rešitve določenega fizikalnega problema **sposobnost samostojnega in skupinskega dela**: razvijanje sposobnosti samostojnega in skupinskega strokovnega in raziskovalnega dela **ustno in pisno komuniciranje**: razvijanje komunikacijskih spretnosti in poročanje o projektnem delu drugim							
sposobnost analiziranja in organiziranja informacij: povezovanje teoretičnega znanja fizike z vsebinami drugih raziskovalnih ali strokovnih področij. sposobnost interpretacije: prepoznavanje priložnosti za uporabo teoretičnega znanja fizike in razumevanje pomena uporabe teoretičnega znanja sposobnost sintetiziranja zaključkov: načrtovanje in izvajanje prenosa teoretičnega							
? Sposobnost učenja in reševanja težav organiziranje in načrtovanje dela ustno in pisno komuniciranje Uporaba matematičnih idej in tehnik Prilagajanje novim razmeram Sposobnost samostojnega dela in dela v skupini Medosebna interakcija.							
/							
/							
/							
/							
/							
/							


Kompleksni sistemi
/
/
/
/
/
/
Sposobnost pravilne teorije v praksi, sposobnost učenja in reševanja problemov, uporaba matematičnih idej in trikov
Sposobnost pravilne teorije v praksi, sposobnost učenja in reševanja problemov, uporaba matematičnih idej in trikov

APPENDIX 5 - COMPARISON OF TEACHING UNITS: MATHEMATICS study program and SUBJECT TEACHER EDUCATIONAL MATHEMATICS

Učna enota na programu Matematika, 1. stopnja (MATUN)	Učna enota na programu Predmetni učitelj (PU)	RAZLIKE med programoma						Kontaktne in IDŠ ure UČNE ENOTE NA							Kontaktne in IDŠ ure UČNE ENOTE NA								ECTS MATUN	ECTS PU	letnik izvedbe MATUN	letnik izvedbe PU	semester izvedbe MATUN	semester izvedbe PU	Razlike v pogojih za napredovanje med UN in VS	Razlike vpisnih pogojev med UN in VS	Razlike pogojev za prehod med UN in VS
		vsebina	temeljna literatura in viri	cilji in kompetence	študijski rezultati	metode poučevanja in učenja	načini ocenjevanja	PR	SE	SV	LV	TV	drugo (IDU)	IDŠ	PR	SE	SV	LV	TV	P	IDŠ									
Matematični principi	Uvod v matematiko	MATUN dodatno dirichletov princip. PU dodatno Matematični poskusi. Heuristika. Ter razdelek Realna števila. Ravninski koordinatni sistem. Elementarne funkcije: linearne, kvadratne, polinomi, racionalne, eksponentne, logaritemske, trigonometrične in njihovi inverzi.	Ni razlik.	Na PU dodatno: Spoznati načine kreativnega reševanja matematičnih problemov. Spoznati elementarne funkcije.	Na PU sta dodatna rezultata: 1) Sposobnost za uporabo heurističnih metod. 2) Sposobnost dela z elementarnimi funkcijami.	Ni razlik.	Ni razlik.	30	0	45	0	0	0	135	30	0	45	0	0	0	75	7	5	1	1	1	1	MATUN: Predmet je pogoj za napredovanje v višji letnik.PU: Pogoj za napredovanje v višji letnik je zbranih najmanj 53 ECTS vpisanega letnika in vse kreditne točke predhodnih letnikov.	Ni razlik: vpiše se lahko vsak, ki je a) opravil splošno maturo ali b) pred 1. 6. 1995 končal katerikoli srednješolski 4-letni program.	https://www.fnm.um.si/index.php/2010/12/03/matematika-dolobe-o-prehodih-med-programi/
Številske množice in zaporedja, Analiza 1, Analiza 2	Osnove analize, Analiza	MATUN dodatno: stekališča množice, Riemann Stiltjesov integral, kompleksne potenčne vrste, celo poglavje o Fourierjevi h vrstah	Na **MATUN** W. Rudin, Principles of mathematical analysis, McGraw Hill Book Co., 1976. T. Tao, Analysis 1, 3rd edition, Hindustan Book Agency, New Delhi, 2014. NA **PU** F. Ayres, J., E. Mendelson: Schaum's Outline of Calculus, New York, McGraww-Hill, 1962 (Fourth	MATUN Razumevanje nekaterih zahtevnejših pojmov analize	MATUN dodatno za reševanje problemov uporabiti realno analizo, znanje in razumevanje fourierjevih vrst.	Ni razlik.	Ni razlik.	45+ 45+ 60= 150		45+ 45+ 45= 135				120 +18 0+1 65= 465	60+ 45= 105		30+ 30= 60				135	7+9+ 9=25	5+5=10	1., 2.	1.,2.	1.,2.,3.	2.,3.	MATUN: Predmeti so pogoj za napredovanje v višji letnik.	Ni razlik.	
Analiza 3, Analiza 4	Izbrana poglavja iz analize	MATUN dodatno celotno poglavje o metričnih prostorih; izrek o implicitni funkciji; Vezani ekstrem? ; Posplošeni dvojni integral; Skalarna in vektorskapolja, krivuljni in ploskovni integral, Gaussov in stokesov izrek.	Se bistveno razlikuje.	Na PU gre za spoznavanje osnovnih vsebin, na MATUN pa poglobljeno.	Na PU gre za spoznavanje osnovnih vsebin, na MATUN pa poglobljeno.	Ni razlik.	Ni razlik.	60+ 60= 120		60+ 45= 105				150 +13 5=2 85	45		30				105	9+8= 17	6	2,3	3	4,5	5	MATUN: Analiza 3 je pogoj za napredovanje v višji letnik, Analiza 4 se izvaja v 3. letniku.	Ni razlik.	
Vektorji in matrike, Linearna algebra	Matrični račun, Algebraične strukture	PU dodatno Grupe in podgrupe. Osnovni pojmi in primeri. Red elementa, ciklična grupa. Kolobarji, obsegi in polja: osnovni pojmi in primeri. Na MATUN dodatno Obrazec za inverzno matriko in rešitev kvadratnega sistema linearnih enačb, prostorina prizme; minimalni polinom, Jaordanova kanonična forma, Pri prostor s skalarnim produktom: ortogonalni komplementi; dualni prostor in Rieszov izrek. Preslikave v Evklidskih in unitarnih prostorih: adjungirane; normalne; sebi-adjungirane; ortogonalne in unitarne; pozitivno (semi)definitne.	Na MATUM veliko več gradiv.	Pri PU spoznati osnove, pri MATUM temeljito spoznati, obvladati...	Na MATUN dodatno Poznavanje matričnega računa in njegove **uporabe** na različnih področjih.	Ni razlik.	Ni razlik.	45+ 60= 105		45+ 60= 105				180 +12 0=3 00	30+ 45= 75		45+ 30= 75				75+ 75= 150	9+8= 17	5+5=10	1	1	1,2	1,2	MATUN: Predmeta sta pogoj za napredovanje v višji letnik.	Ni razlik.	
Osnove računalništva in informatike	Osnove računalništva	MATUN: proceduralni podatkovni tipi; podprogrami in rekurzivni podprogrami; Osnovni matematični algoritmi: Evklidov, Hornerjev, linearne, kvadratne in rekurzivne funkcije. Na PU izbrana uporabniška programska oprema	Se nekoliko razlikuje.	Podobno.	Na PU Sposobnost pisanja preprostejših programov, na MATUN pa srednje zahtevnih programov.	Ni razlik.	Na PU večji odstotek ocene za vaje (40%)	45			45			120	30			45			105	7	6	1	1	1	1	MATUN: Predmet je pogoj za napredovanje v višji letnik.	Ni razlik.	
Ravninska in prostorska geometrija	Ravninska in prostorska geometrija	Ni razlik	Ni razlik.	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik.	Ni razlik.	45		30	15			120	45		30	15			60	7	5					MATUN: Predmet ni pogoj za napredovanje v višji letnik.	Ni razlik.	
Diskretna matematika 1, Verjetnost	Kombinatorika in verjetnost, Osnove teorije grafov	PU dodatno tetivni grafi. MATUN dodatno Stirlingova števila 1.in2.vrste, trdnjavski polinomi; grafi: usmerjeni, razdalje, vpeta drevesa, 2-povezani grafi; teorija načrtov; verjetnost: Neodvisni dogodki, relejni poskusi, limitni izreki, funkcije slučajnih spremenljivk, višji momenti in vrstilne karakteristike, slučajni vektorji, rodovne in karakteristične funkcije, limitni izreki teorije verjetnosti, uvod v teorijo slučajnih procesov.	Se nekoliko razlikuje.	Na PU spoznati osnove itd, na MATUN spoznati temeljne koncepte.	Podobno zapisano.	Podobno, OTG ima še seminar.	Ostralo enako, le OTG ima še seminar.	45+ 60= 105		45+ 45= 90				120 +13 5=2 55	30+ 15= 45	15	30+ 15= 45				90+ 45= 135	7+8= 15	5+3=8	2,3	2,4	3,5	4,7	MATUN: Diskretna matematika 1 je pogoj za napredovanje v višji letnik, Verjetnost se izvaja v 3. letniku.	Ni razlik.	
Teorija števil	Teorija števil	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	45		45				150	45		45				150	8	8	2	2	4	4	MATUN: Predmet ni pogoj za napredovanje v višji letnik.	Ni razlik.	
Statistika (IZB)	Statistika v izobraževanju	PU korelacija in linearna regresija osnovno, MATUN dodatno metoda momentov, metoda maksimalne zanesljivosti, analiza variance, neparametrična primerjava treh ali več populacij; regresijska analiza: Linearni regresijski model. Metoda najmanjših kvadratov. Testiranje regresijskega modela	Se nekoliko razlikuje.	Ni razlik	MATUN dodatno Prenos znanja iz statistike na različna strokovna in znanstvena področja, kjer se uporabljajo statistične analize podatkov	Ni razlik	Ni razlik	45		15	30			90	30			14			45	6	3	3	3	6	5	MATUN: Predmet se izvaja v 3. letniku.	Ni razlik.	
Uvod v diferencialne enačbe	Diferencialne enačbe v kontekstu	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	20			25			45	20			25			75	3	4	3	3	6	6	MATUN: Predmet se izvaja v 3. letniku.	Ni razlik.	
Matematično modeliranje	Matematilno modeliranje	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	Ni razlik	30	15		15			120	30	15		15			90	6	5	2	4	4	8	MATUN: Predmet ni pogoj za napredovanje v višji letnik.	Ni razlik.	

Geometrija (IZB)	Geometrija (IZB)	Na PU dodatno Aksiom Lobačevskega. Hiperbolična razdalja in geodetke.	Se nekoliko razlikuje.	ni razlik	Ni razlik	MATUN: predavanja, teoretične vaje; PU:predavanja, vaje, individualno delo	PU: vsaka od delov mora biti s pozitivno oceno ocenjena.	45		30				105	45		15				120	6	6	3	5	6	9	MATUN: Predmet se izvaja v 3. letniku.	Ni razlik.	

Učna enota na programu Matematika, 1. stopnja (MATUN)	Učna enota na programu Predmetni učitelj (PU)	VKLJUČENOST DIGITALNIH KOMPETENC								VKLJUČENOST COMPUTATIONAL THINKING (logičnega, algoritmičnega, abstraktnega mišljenja)								VKLJUČENOST NARAVOSLOVNIH KOMPETENC								VKLJUČENOST ENERGETSKE PISMENOSTI							
		vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in učenja		vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in učenja		vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in učenja		vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in učenja	
		UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS
Matematični principi	Uvod v matematiko	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Redko so eksplicitno zapisane.	Povsod se uporablja posploševanje in prenos postopkov za reševanje problemov na druge probleme; avtomatiziranje rešitev z algoritmičnim razmišljanjem, ponekod tudi uporaba računalnika.	Redko so eksplicitno zapisane.	Redko so eksplicitno zapisane.	Redko so eksplicitno zapisane.	Redko so eksplicitno zapisane.	ni zapisanih kompetenc	ni zapisanih kompetenc	Pri vsebini pogosto kompetence niso eksplicitno zapisane.	Pri vsebini pogosto kompetence niso eksplicitno zapisane.	Uporaba matematičnih idej in tehnik; sposobnost sinteze sklepov, sposobnost učenja in reševanja problemov itd	Povsod podobno, le da kompetence niso povsod eksplicitno zapisane.	Uporaba matematičnih idej in tehnik; sposobnost sinteze sklepov, sposobnost učenja in reševanja problemov itd	Povsod podobno, le da kompetence niso povsod eksplicitno zapisane.	ni zapisnih kompetenc.	ni zapisnih kompetenc.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.
Številske množice in zaporedja, Analiza 1, Analiza 2	Osnove analize, Analiza	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	uporaba računala ali računalniških aplikacij pri reševanju problemov.																Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.
Analiza 3, Analiza 4	Izbrana poglavja iz analize	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Analiza 4: ustvarjalna uporaba digitalnih vsebin.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.																	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.
Vektorji in matrike, Linearna algebra	Matrični račun, Algebraične strukture	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.																	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.
Osnove računalništva in informatike	Osnove računalništva	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Programiranje, ustvarjalna uporaba digitalnih vsebin.	Programiranje, ustvarjalna uporaba digitalnih vsebin.	Jih ni.	Jih ni.																	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.
Ravninska in prostorska geometrija	Ravninska in prostorska geometrija	Jih ni.	Jih ni.	Ustvarjalna uporaba digitalnih vsebin.	Ustvarjala uporaba digitalnih vsebin	Ustvarjalna uporaba digitalnih vsebin.	Ustvarjala uporaba digitalnih vsebin	Ustvarjalna uporaba digitalnih vsebin.	Ustvarjala uporaba digitalnih vsebin																	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.
Diskretna matematika 1, Verjetnost	Kombinatorika in verjetnost, Osnove teorije grafov	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.																	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.
Teorija števil	Teorija števil	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.																	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.
Statistika (IZB)	Statistika v izobraževanju	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Ustvarjalna uporaba digitalnih vsebin.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.																	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.
Uvod v diferencialne	Diferencialne enačbe v	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.																	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.
Matematično modeliranje	Matematilno modeliranje	Ustvarjalna uporaba digitalnih vsebin.	enako	Umeščanje in poustvarjanje digitalnih vsebin; informacijska pismenost	enako	Jih ni.	Jih ni.	Umeščanje in poustvarjanje digitalnih vsebin; informacijska pismenost	enako																	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.
Geometrija (IZB)	Geometrija (IZB)	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.																	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.	Jih ni.

APPENDIX 6 - TIMING DEVELOPMENT: study program Mathematics, Physics and SUBJECT TEACHER, orientation Educational Mathematics and Educational Physics

članica	program	vpisna štud	študijsko leto veljavnosti spreme	ra učna en	va učna en	Spreme mba imena učne enote	Sprememba učnega načrta						Stare KU in ure IDŠ							Nove KU in ure IDŠ							Stari ECTS	Novi ECTS	Stari letnik	Novi letnik	Stari semester	Novi semester	Spremembe pogojev za napredovanje	Spreme mbe vpisnih pogojev	Spreme mbe pogojev za prehode
							vsebina	temeljna literatura in viri	cilji in kompetence	študijski rezultati	metode poučevanja in učenja	načini ocenjevanja	PR	SE	SV	LV	TV	P	IDŠ	PR	SE	SV	LV	TV	P	IDŠ									
FNM	Fizika	1	2020/2021	Elektromagnetizem		Ne			Zamenjan izraz "temeljna teoretična znanja" z "osnovna znanja".		Bolje definirane metode učenja, dodani elementi obrnjenega učenja, uporaba IKT	Dodana možnost opravljanja pisnega izpita z dvema kolokvijema, dodan pogoj pozitivno opravljenega pisnega IN ustnega izpita.																					Ni pogojev (prej niso bili	
FNM	Fizika	1	2020/2021	Kompleksni sistemi		Ne					Bolje definirane metode učenja, dodani elementi obrnjenega učenja, uporaba IKT	Dodan pogoj pozitivno opravljenega pisnega IN ustnega izpita.																					Ni pogojev (prej niso bili	
FNM	Fizika	1	2020/2021	Moderna fizika		Ne			Zamenjan izraz "temeljna teoretična znanja" z "osnovna znanja".		Bolje definirane metode učenja, dodani elementi obrnjenega učenja, uporaba IKT	Dodana možnost opravljanja pisnega izpita z dvema kolokvijema, dodan pogoj pozitivno opravljenega pisnega IN ustnega izpita.																					Ni pogojev (prej niso bili	
FNM	Fizika	1	2020/2021	Fizikalni eksperimenti 1		Ne	Dodan opis predavanj, projektno delo, seminar	Dodana literatura (skripta?) "Fizikalni eksperimenti 1"	PREOBLIKOVANO, dodani informacijski viri in računalniška simulacijska okolja	PREOBLIKOVANO, dodan IKT	Spremenjene (P, LV, projektno delo, SE)	Dodano sprotno preverjanje znanja, dodan pogoj pozitivno opravljenega pisnega IN ustnega izpita.	0	0		55				2	3		50										Ni pogojev (prej niso bili	
FNM	Fizika	1	2020/2021	Fizikalni eksperimenti 4		Ne			PREOBLIKOVANO, dodani informacijski viri in računalniška simulacijska okolja		Spremenjene (P, LV, projektno delo, SE)																					Ni pogojev (prej niso bili	
FNM	Fizika	1	2020/2021	Mehanika		Ne		Natančneje opredeljeno, da pridobijo "teoretična" znanja.	Dodano reševanje problemov z uporabo matematičnih orodij.	PREOBLIKOVANO, dodani informacijski viri in računalniška simulacijska okolja	Dodano razlaga, razgovor, demonstracija, delo s tekstom, metoda pisnih in grafičnih del, uporaba simulacij, elementi obrnjenega	Dodan ustni izpit, ki se lahko nadomesti z dvema kolokvijema, dodan pogoj pozitivno opravljenega pisnega IN ustnega izpita.																					Ni pogojev (prej niso bili	
FNM	Fizika	1	2020/2021	Fizika okolja		Ne																											Ni pogojev (prej niso bili	
FNM	Fizika	1	2020/2021	Termodinamika		Ne																												
FNM	Fizika	1	2020/2021	Fizikalna merjenja		Ne																												
FNM	Matemati	1	2020/20	Analiza I			Opustijo se: vrste.			Novi: Znanje in razumevanje: Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben																								
FNM	Matemati	1	2014/20	Računalniški praktikum			Opustijo se; Osnove računalniških omrežij. Dodano: Modeli matematičnih objektov predstavljeni v izbranem programskem jeziku. Označevalni jezik za urejanje besedil LaTeX.																										
FNM	Matemati	1	2016/20	Računalniški praktikum			Opusti se: Označevalni jezik za urejanje besedil LaTeX.																										
FNM	Matemati	1	2019/20	Analiza II			Opusti se: Odvod: geometrijski pomen, pravila za odvajanje; izreki o srednji vrednosti, višji odvodi, Taylorjeva formula, lokalni ekstremi, L'Hospitalovo pravilo; konveksnost. Doda se: Fourierjeve vrste: ortogonalne funkcije, aproksimacija v normi, Fourierjevi koeficienti in Fourierjeva vrsta, Besselova neenakost; konvergenca v normi, Parsevalova enakost; trigonometrična vrsta, Fourierjeva vrsta glede na trigonometrični sistem ortogonalnih funkcij.		Stari: Razumevanje osnovnih pojmov v zvezi s funkcijami ene spremenljivke. Novi: Razumevanje nekaterih zahtevnejših pojmov analize.	Stari: Znanje in razumevanje: Odvoda. Integrala. Funkcijskih zaporedij in vrst. Novi: Znanje in razumevanje: Integrala. Funkcijskih zaporedij in vrst. Fourierjevih vrst.																						
FNM	Matemati	1	2020/20	Analiza II									60		45				135	60		45				165	8	9						
FNM	Matemati	1	2013/20	Kavlinska in prostorska																									2	3	3	5		
FNM	Matemati	1	2016/20	Kavlinska in prostorska								Stari: 50 % pisni test - praktični del; 50 % izpit (ustni) - teoretični del. Novi: 10 % Opravljene geometrijske konstrukcije																						

FNM	Matemati	1	2020/20	Ravninska in prostorska geometrija			Dodano: Klasifikacijski izrek.		Stari: Študent se seznani z osnovami pojmi in rezultati geometrije trikotnika, s transformacijami v ravnini in njihovo uporabo pri geometrijskih konstrukcijah ter z osnovnimi pojmi prostorske geometrije. Novi: Študent se seznani z osnovnimi pojmi in rezultati ravninske in prostorske geometrije. Spozna in primerja dva ključna pristopa k dokazovanju teh rezultatov, klasičnega in z uporabo transformacij. Z uporabo računalniških programov za dinamično geometrijo ilustrira, uporablja in analizira obravnavane rezultate.	Študent obvlada pojme in rezultate iz ravninske in prostorske geometrije v razširjenem srednješolskem obsegu. Študent vadi dokazovanje trditev iz ravninske geometrije in s tem spoznava drugačen, manj računski pristop k dokazovanju. Študent obvlada osnovne geometrijske konstrukcije, tako z uporabo klasičnih orodij, kot z uporabo računalniških geometrijskih orodij. Študent spoznava pomen transformacij, ki konkretne geometrijske situacije preslikajo v bolj ugodne. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:	Dodano: Poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije.																								
FNM	Matemati	1	2016/20	Algebra			algebrske strukture. Polino- mi ene spremenljivke. Reševanje algebrskih enačb. Grupoidi in polgrupe. Grupe in podgrupe. Red elementa, ciklična grupa. Simetrična grupa. Podgrupe edinke in faktorske grupe. Homomorfizmi in izomorfizmi grup. Kolobarji, ideali in faktorski kolobarji: osnovni pojmi in primeri. Karakteristika kolobarja. Obsegi in polja. Polje ulomkov celega kolobarja. Mreže: osnovni pojmi in primeri. Boolove algebre. Novi: Številske množice kot algebrske strukture. Polinomi ene spremenljivke, algebraične enačbe. Polinomi več spremenljivk. Polgrupe, grupe in podgrupe.			Opuščeno: poznavanje mrež.																							Pogoj za vključitev v delo: stari - Izpit iz matematičnih principov; novi - ne.		
FNM	Matemati	1	2018/20	Algebra	Algebra I		Opuščeno: Kolobarji, definicija in primeri. Podkolobar, ideal in faktorski kolobar. Cel kolobar, obseg ulomkov. Glavni kolobarji. Kolobarji z enolično faktorizacijo. Polje. Algebraični in transcendentni elementi, razširitve polja. Konstruktibilna števila. Dodano: Delovanje grupe na množico, orbita in stacionarna podgrupa elementa. Sylowske podgrupe in izreki Sylowa. Opis končnih Abelovih grup. Neizomorfne neabelove grupe z manj kot 16 elementi.			Opuščeno: poznavanje kolobarjev.																									

FNM	latemati	1	2020/20	Algebra I			algebrske strukture. Polinomi ene spremenljivke, algebraične enačbe. Polinomi več spremenljivk. Polgrupe, grupe in podgrupe. Red elementa, ciklična grupa. Simetrična grupa. Podgrupe edinke in faktorske grupe. Homomorfizmi grup. Delovanje grupe na množico, orbita in stacionarna podgrupa elementa. Sylowske podgrupe in izreki Sylowa. Opis končnih Abelovih grup. Neizomorfne neabelove grupe z manj kot 16 elementi. Novi: Pregled algebrskih struktur: polgrupe, grupe, kolobarji, polja, vektorski prostori, algebre. Podstrukture. Generatorji. Direktni produkti in vsote. Primeri grup in kolobarjev: cela števila, grupa in kolobar ostankov, kvaternioni, kolobarji matrik in linearne grupe,	K. Nicholson, Modern Algebra with Applications, Wiley, Chichester 2004 S. Lang, Undergraduate Algebra, Springer, 2005 A. I. Kostrikin, Introduction to Algebra, Springer-Verlag, New York 1982 I. Vidav, Algebra, DMFA, Ljubljana 1980 Novi: M. Brešar, Uvod v algebro, DMFA, 2018. M. Brešar, Undergraduate algebra. A unified approach, Springer, 2019. D. S. Dummit, R. M. Foote, Abstract Algebra, Prentice-Hall International, Inc., 1991. J. Gallian: Contemporary Abstract Algebra, Brooks/Cole,	Stari: Študentje spoznajo osnovne algebrske strukture skupaj s spremljajočimi pojmi kot so podstruktura, homomorfizem, kvocientna struktura. Novi: Spoznati temeljne algebraične pojme in abstraktni način razmišljanja.	▯ Razumevanje pojmov algebrske strukture, njene podstrukture in izomorfnih struktur. ▯ Poznavanje osnovnih značilnosti ter tipičnih primerov grup. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: ▯ Pridobljena znanja so podlaga za večino predmetov v nadaljevanju študija. Novi: Znanje in razumevanje: ▯ Razumevanje osnovnih algebrskih struktur, njihovih podstruktur, homomorfizmov in kvocientnih struktur. ▯ Poznavanje osnov teorije končnih grup. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: ▯ Pridobljena znanja so podlaga za študij skoraj vseh matematičnih	Stari: Predavanja in teoretične vaje. Novi: Predavanja in seminarske vaje.																						Pogoj za vključitev v delo: stari - ne; novi Linearna algebra.		
FNM	latemati	1	2016/20	Analiza III									60		60				210	60		60				150	11	9							
FNM	latemati	1	2020/20	Analiza III																													Pogoj za vključitev v delo: stari - Linearna algebra, novi - jih ni.		
FNM	latemati	1	2017/20	Numeri čne metode in									60		30	30			210	60		30	30			120	11	8							
FNM	latemati	1	2019/20	Numeri čne metode in																									2	3	4	6			
FNM	latemati	1	2020/20	Numeri čne metode in simboln o računa nje			Dodano: LaTeX. Numerično reševanje navadnih in parcialnih diferencialnih enačb. Opuščeno: Linearno programiranje: Osnove linearnega programiranja.		Stari: Spoznati temeljne koncepte in rezultate s področja numerične matematike – simbolnega računanja, numeričnih metod in linearnega programiranja. Novi: Spoznati temeljne koncepte in rezultate s področja numerične matematike, simbolnega računanja in numeričnih metod.	▯ Poznavanje principov simbolnega računanja. ▯ Spoznati osnovne numerične metode in njihovo uporabno vrednost. ▯ Prepoznati praktične probleme in njihovo modeliranje z orodji numerične matematike. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: ▯ Prenos znanja numeričnih metod na druga področja (računalništvo, statistika, optimizacija, ...) Novi: Znanje in razumevanje: ▯ Poznavanje, razumevanje, uporaba ter vrednotenje principov simbolnega računanja. ▯ Razumeti in znati uporabiti, analizirati in vrednotiti osnovne numerične metode in njihovo uporabno vrednost.	Dodano: Poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije.																								
FNM	latemati	1	2021/20	Numeri čne metode in simboln o računa nje	Numerične meto		Opuščeno: 7. Numerično integriranje: Newton-Cotesove kvadraturne formule. Metoda nedoločenih koeficientov. 8. Numerično odvajanje: Osnovne formule. 9. Numerično reševanje navadnih in parcialnih diferencialnih enačb.						60		30	30			120	30		15	15			60	8	4							

FNM	latemati	1	2022/20	Numerične metode		Opuščeno: Sistemi za simbolno računanje, LaTeX. Dodano: Numerično integriranje: Newton-Cotesove kvadraturne formule. Metoda nedoločenih koeficientov.																																	
FNM	latemati	1	2023/20	Numerične metode												30		15	15			60	40		20	15			75	4	5								
FNM	latemati	1	2014/20	Podatkovne strukture																															Pogoj za vključitev v delo: stari - jih ni, novi - Osnove računalništva in			
FNM	latemati	1	2014/20	Algoritmi																															Pogoj za vključitev v delo: stari - jih ni, novi - Podatkovne strukture.			
FNM	latemati	1	2017/20	Algoritmi												45			45			150	45		15	30			120	8	7								
FNM	latemati	1	2013/20	Teorija števil																																			
FNM	latemati	1	2016/20	Analiza IV												60		45				165	60		45				135	9	8								
FNM	latemati	1	2020/20	Analiza IV																															Pogoj za vključitev v delo: stari - opravljen izpit iz Analize III, novi - jih			
FNM	latemati	1	2016/20	Verjetnost		Dodano: Uvod v teorijo slučajnih procesov: Markovske verige. Klasifikacija stanj.										45		30				135	60		45				135	7	8								
FNM	latemati	1	2022/20	Verjetnost												60		45				135	60		45				105	8	7								
FNM	latemati	1	2016/20	Topologija												45		45				210	45		45				120	10	7								
FNM	latemati	1	2020/20	Topologija				Stari: Seznaniti se s pristopom k matematiki preko struktur. Obvladati osnovne tehnike dela s topološkimi prostori. Novi: Cilj in kompetence tega predmeta so, da študentje usvojijo osnovne pojme in metode topologije, in jih uporabljajo pri nadaljnjem študiju matematike. Cilj je tudi seznaniti se s pristopom k matematiki preko struktur in obvladati osnovne tehnike dela s topološkimi prostori.	Stari: Znanje in razumevanje: Pojem matematičnih struktur. Sposobnost uporabe osnovnih tehnik dela s topološkimi prostori. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Topologija (posebej v obliki pojma zveznosti) je prisotna pri večini drugih matematičnih predmetov. Novi: Znanje in razumevanje: Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben razumeti osnovne pojme topologije.																														
FNM	latemati	1	2013/20	Uporabna statistika:	Statistika (izbirni)																																	
FNM	latemati	1	2022/20	Uvod v diferencialne enačbe		Opuščeno: Osnovni primeri in zgledi numeričnega reševanja diferencialnih enačb.																																	
FNM	latemati	1	2023/20	Uvod v diferencialne enačbe												30		30				60	20		25				45	4	3								
FNM	latemati	1	2018/20	Statistika												45		15	30			120	45		15	30			90	7	6								
FNM	Predmetni učitelj: Matematika	enoviti magistrski	2020/20	Uvod v matematiko											Stari: 20 % DN, 40 % pisni izpit (naloge), 40 % ustni izpit (teorija). Novi: 50 % pisni izpit (naloge), 50 % ustni izpit (teorija).																												

FNM	Predme tni učitelj: Matem	enoviti magistr ski	2020/20	izbrana poglavj a iz analize			Dodano: Eulerjevi funkciji gama in beta.																												
FNM	Predme tni učitelj: Matem atika	enoviti magistr ski	2020/20	Matrični račun					Stari: Študent obvlada osnove vektorskega in matičnega računa. Novi: Cilj in kompetence tega predmeta so, da študentje usvojijo osnovne pojme in metode vektorskega in matričnega računa, in jih uporabljajo pri nadaljnjem študiju matematike.	Stari: Znanje in razumevanje: Poznavanje matričnega računa in njegove uporabe na različnih področjih. Razumevanje geometrijskih vektorjev in osnovnih primerov njihove uporabe. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Pridobljena znanja so podlaga za večino predmetov v nadaljevanju študija. Novi: Znanje in razumevanje: Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben razumeti osnovne pojme																								
FNM	Predme tni učitelj: Matem atika	enoviti magistr ski	2020/20	Osnove teorije grafov					Dodano: Poseben poudarek je namenjen razvoju refleksije pridobljenega znanja in njegovega prenosa v didaktično prakso.																										
FNM	Predme tni učitelj: Matem atika	enoviti magistr ski	2022/20	Statistik a v izobraž evanju																															
FNM	Predme tni učitelj: Matem atika	enoviti magistr ski	2020/20	Diferen cialne enačbe v konteks tu						spretnosti in drugi atributi: Pridobljena znanja so podlaga za mnogo predmetov v nadaljevanju študija Novi: Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Kritično mišljenje (reševanje problemov): reševanje zahtevnejših fizikalnih nalog in praktičnih problemov na podlagi pridobljenih znanj, ki povezujejo vsebine na področju analize in algebre. Spretnosti komuniciranja: ustno in pisno izražanje na izpitih.																							Pogoj za vključitev v delo: stari - jih ni; novi - poznavanje odvodov in integralov.		
FNM	tni učitelj: Matem	enoviti magistr ski	2022/20	cialne enačbe v			3. Sistemi linearnih diferencialnih enačb, linearna diferencialna enačba reda n.																												
FNM	Predme tni učitelj: Matem atika	enoviti magistr ski	2023/20	Diferen cialne enačbe v konteks tu									15		30				75	20		25				75									

FNM	Predmetni učitelj: Matematika	enoviti magistrski	2020/20	Matematično modeliranje			Obvezna vsebina, ki pri študentih vzpostavi temeljni nabor znanj s področja matematičnega modeliranja: • Uvod. Modeli poučevanja. • Osnovni matematični modeli. • Preslikave in funkcije kot modeli. • Snovalsko razmišljanje: Vživljaj. Opredeli. Zamisli. Vzorči. Preveri. • Relacijski modeli na primeru urnika in razporejanja nalog. • Nakljućne spremenljivke. Scenariji prihodnosti. Funkcije kot modeli za napovedovanje. • Sistemi enačb. Matrike. Primeri linearnih programov. •Linearni program - formalno. Dual. Simpleksna metoda. • Farkaseva lema. Senčne cene. Analiza občutljivosti. V okviru obvezne vsebine študentje izdelajo tri krajše seminarske naloge, preko katerih		● SpoznaΘ osnovne tehnike in prijeme matematičnega modeliranja po principih snovalskega razmišljanja. ● Uporabiti osnovne algoritme in hevristike za reševanje matematičnih problemov. ● UporabiΘ znanje drugih matemaΘčnih predmetov pri analizi praktičnih problemov. ● PridobiΘ izkušnje pri izdelavi matemaΘčnega modela, uporabnega pri kasnejši pedagoški praksi. ● Pridobiti kompetenco iskanja in povzemanja literature o problemih, ki jih srečamo pri obravnavi modela. ● SeznaniΘ se z načini prepoznavanja za model pomembnih podatkov o problemu. ● PridobiΘ izkušnje pri pojasnjevanju matematičnega modela in zagovarjanju njegovih predpostavk. Novi:		Predavanja Seminarske vaje Izdelava seminarske naloge Novi: Na predavanjih študentje spoznajo predpisano snov predmeta. Z uporabo obrnjenega (flipped) poučevanja na predavanjih aktivno spoznavajo povezavo med snovjo in njihovimi projekti. V okviru seminarskih vaj študentje razumevanje snovi utrjujejo na projektih, povezanih z njihovo bodočo kariero. Razporejeni so v manjše skupine, ki po metodah projektnega učenja delajo na izbranih projektih. V okviru seminarja študentje predstavijo rezultate projektov, s čimer se priučijo suverenega javnega nastopanja in zagovarjanja svojih	Stari: Tri seminarske naloge, ca. 30 ur samostojnega dela z vsako. Uspešno sprotno preverjanje znanja s kratkimi testi na vajah (zbrani vsaj dve tretjini možnih točk) ali ustni izpit. Vsaka izmed naštetih obveznosti mora biti opravljena s pozitivno oceno. Novi: Seminarska naloga s tremi predstavitvami, ca. 90 ur samostojnega dela. Ustni izpit Vsaka izmed naštetih obveznosti mora biti opravljena s pozitivno oceno.																														
FNM	Predmetni učitelj: Matem	enoviti magistrski	2022/20	Matematično modeliranje			Stari: Obvezna vsebina, ki pri študentih vzpostavi temeljni nabor znanj s področja operacijskih raziskav:			Stari: Znanje in razumevanje: Usvojenost matematičnih znanj, potrebnih za	Opuščeno: V okviru seminarja študentje predstavijo rezultate projektov, s čimer se priučijo																									Pogoj za vključitev v delo: stari - Poznavanje osnov linearne		
FNM	Predmetni učitelj: Matematika	enoviti magistrski	2020/20	Geometrija																																				
FNM	Predmetni učitelj: Matematika	enoviti magistrski	2022/20	Geometrija			Dodano: Afini prostori, afine transformacije, aksiomatsko definirana afina geometrija.		Stari: Študentje spoznajo aksiomatsko zasnovo evklidske geometrije ter osnove projektivne in neevklidske geometrije. Novi: Študentje spoznajo aksiomatsko zasnovo evklidske geometrije ter osnove projektivne, afine in neevklidske geometrije.																												

APPENDIX 7 - COMPARISON OF TEACHING UNITS: Study program CIVIL ENGINEERING VS and CIVIL ENGINEERING UN

	Učna enota na UN	Učna enota na VS	RAZLIKE med UN/VS						Kontaktne in IDŠ ure UČNE ENOTE NA							Kontaktne in IDŠ ure UČNE ENOTE NA							ECTS UN	ECTS VS	letnik izvedbe	letnik izvedbe	semester izve	semester izve	Razlike v pogojih za napredovanje med UN in	Razlike vpisnih pogojev med UN in VS	Razlike pogojev za prehod med UN in VS
			vsebina	temeljna literatura in viri	cilji in kompetence	študijski rezultati	metode poučevanja in učenja	načini ocenjevanja	PR	SE	SV	LV	TV	P	IDŠ	PR	SE	SV	LV	TV	P	IDŠ									
dokumentna analiza	Jeklene konstrukcije	Jeklene konstrukcije	**VS dodatno:** - pomični in nepomični okvirji, uklonske razdalje,	**VS dodatno** [5] KRAVANJA, Stojan, TURKALJ, Goran, ŠILIH, Simon, ŽULA, Tomaž. Optimal design of single-story steel building structures based on parametric MINLP optimization. Journal of constructional steel research, ISSN 0143-974X [Print ed.], Jan. 2013, vol. 81, str. 86-103.	-	-	-	-	45	-	30	10	-	-	75	45	-	20	10	-	-	75	5	5	3	3	5	5			
intervju																														
dokumentna analiza	Lesene konstrukcije	Lesene konstrukcije	**UN:** - Klasifikacija gradbenega lesa; žagan in lepljen les, **krížno-lepljen les in lesni produkti**. - Osnovni koncepti dimenzioniranja lesenih prerezov glede na Mejno stanje nosilnosti in Mejno stanje uporabnosti po predpisih Evrokod 5 (centrični nateg, centrični tlak z uklonom, upogib in upogib z osno silo, strig, **torzija ter kombinacija torzije in striga**). **VS:** - Klasifikacija gradbenega lesa; žagan in lepljen les, **lesne plošče**. - Osnovni koncepti dimenzioniranja lesenih prerezov glede na Mejno stanje nosilnosti in Mejno stanje uporabnosti po predpisih Eurocode 5; centrični nateg, centrični tlak z uklonom, upogib in upogib z osno silo ter strig.	-	**UN:** Cilj tega predmeta je, da bodo študenti znali samostojno izvesti statično analizo in dimenzioniranje posameznih elementov lesenih konstrukcij ter enostavnih priključkov po evropskih predpisih Evrokod 5. Poudarek je na dimenzioniranju na nateg, tlak, upogib, strig **in torzijo**. **VS:** Osnovni namen je, da študent pridobi vsa potrebna znanja za samostojno statično analizo in dimenzioniranje posameznih elementov lesenih konstrukcij ter enostavnih priključkov po evropskih predpisih EC5. Poudarek je na dimenzioniranju na nateg, tlak, upogib in strig .	-	-	**UN dodatno** naloge, projekt	35	-	25	-	-	-	90	30	-	15	-	-	-	75	5	4	3	2	5	4		**UN:** Priporočajo se osnovna znanja s področij mehanike, statike konstrukcij, trdnosti in materialov. **VS:** Priporočajo se predhodno pridobljena znanja iz predmetov predhodnega letnika, npr. matematike, mehanike, materialov, itd.	
intervju																														
dokumentna analiza	Temeljenje	Temeljenje 1		UN: Macuh B.: Mehanika tal, Fakulteta za gradbeništvo, Univerza v Mariboru (FGPA-UM), 2015 Macuh B.: Zemeljska dela in temeljenje, FGPA-UM, 2015 Macuh B.: Zbirka enačb, diagramov in tabel s področja geotehnike, FGPA-UM, 2015 VS: Šuklje L.: MEHANIKA TAL, Univerza v Ljubljani, 1984 Šuklje L.: Rheological Aspects of Soil Mechanics, Wiley-Interscience, 1969, London Head K.H.: Manual of Soil Laboratory Testing, Volume 1,2, 3 John Wiley & Sons, 1994 Jelušič, P. Izbrana poglavja iz mehanike tal, spletna stran: https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/564, https://doi.org/10.18690/978-961-286-462-0 , 2021 Jelušič, P. Reševanje problemov mehanike tal, spletna stran: https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/565, DOI: https://doi.org/10.18690/978-961-286-463-7, 2021 Jelušič, P. Temeljenje, spletna stran: https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/57		VS: Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: •Spretnosti komuniciranja: strokovno pisno izražanje pri seminarskem delu in pisnem izpitu ter strokovno ustno izražanje na ustnem izpitu. •Uporaba pridobljenih znanj: uporaba osnov geomehanskih lastnosti zemljin in principov geotehničnega projektiranja. •Reševanje problemov: reševanje različnih problemov pri projektiranju vrste objektov v geotehnični in gradbeni stroki.	VS: Računalniške vaje z numeričnimi izračuni primerov v povezavi s projektom Nizkih gradenj.	UN: Programi: 10 Seminarska naloga: 10 Pisni izpit: 40 Ustni izpit: 40 VS: Seminarska naloga: 10 Pisni izpit: 45 Ustni izpit: 45	30		25		5		90	25	5	15				75	5	4	3	2	5	3			
dokumentna analiza	Betonske konstrukcije	Betonske konstrukcije		UN: Eurocode2: Design of concrete structures – Part 1-1: :2004 VS: M.Kuhta, A.Klobučar: Priročnik za izdelavo risb načrtov gradbenih konstrukcij	UN: Zmožnost analize, dimenzioniranja in izvajanja posameznih armiranobetonskih konstrukcijskih elementov. VS: Uporabiti analizo in dimenzioniranje posameznih armiranobetonskih konstrukcijskih		UN: Klasična predavanja, predavanja z uporabo Power point prezentacij, uporaba računalniških programov, ekskurzija. VS: Klasična predavanja in vaje, prikaz uporabe računalniških programov za projektiranje dimenzioniranja		45		25	9			101	45		25	5			105	6	6	3	2	5	4			
dokumentna analiza	Gradbena fizika	Gradbena fizika	ni razlik	ni razlik	ni razlik	ni razlik	ni razlik	ni razlik	40		20				30	40		20				60	3	4	2	1	3	2			

dokumentna analiza	Matematika A	Matematika 1	UN dodatno: ELEMENTARNE METODE NAVADNIH DIFERENCIALNIH ENAČB: splošna in partikularna rešitev, družine krivulj, začetni pogoji, ločevanje spremenljivk, linearne enačbe prvega reda, linearne enačbe 2. reda s konstantnimi koeficienti.VS dodatno: VEKTORJI V 3D-PROSTORU: grafično in računsko seštevanje vektorjev, množenje s skalarjem, geometrijski pomen skalarnega, vektorskega in mešanega produkta, dolžine vektorjev in koti med vektorji. RAVNINE IN PREMICE V 3D-PROSTORU: premica skozi dve točki, ravnina skozi tri nekolinearne točke, presek premice in ravnine, razdalja od točke do ravnine, koti med ravninami in premicami, koti in stranice trikotnika v prostoru. PROGRAMI ZA SIMBOLNO RAČUNANJE: Uporaba razumevanja osnovnih matematičnih idej in računske moči paketa SWP-SNB za reševanje težjih aplikativnih problemov. SISTEMI LINEARNIH ENAČB: razumevanje bistva (rešljivost, enoličnost rešitve, morebiten obstoj parametrične rešitve, Cramerjevo pravilo, Gaussovo pivotiranje) na primerih sistemov nizkih dimenzij; uporaba računalnika pri reševanju težjih uporabnih nalog. MATRIKE: Vsote, produkti, determinante in inverzi matrik; rotacije, zrcaljenja in projekcije v računalniški grafiki; programi za simbolno računanje z matrikami PARCIALNI ODVODI: računanje odvodov enostavnih funkcij, mešani odvodi, minimumi, maksimumi in sedla kvadratičnih funkcij z dvema spremenljivkama	UN: R. Jamnik, Matematika, DMFA-založništvo, Ljubljana, 2008. G. Tomšič, B. Orel, N. M. Kosta, Matematika I, UL FE FRI, Ljubljana, 2001. E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, J. Wiley and Sons, New York, 2011. R. Strašek, B. Zalar, Zbirka nalog iz Matematike I za študente gradbeništva, FG UM, Maribor, 2012. VS:T. Sovič, S. Špacapan, Matematika 1, FGPA UM 2019 P. Žigert Pleteršek, Matematika za študente VS programa, FKKT UM, 2009 M. Mencinger, Računalniške vaje pri predmetu Višja matematika 1, FG UM 2000 M. Mencinger, P. Šparl, S. Gaborovič, Uvajalni tečaj iz matematike, FG UM 2000	VS: Kompetence: Po zaključku tega predmeta bodo študentke in študentje •bili sposobni uporabljati enostavne metode analize funkcij ene spremenljivke in linearne algebre, tudi s pomočjo programov za simbolno računanje, pri računih v fiziki in različnih vejah mehanike. razumeli dovolj osnov matematične teorije, da bodo lahko sledili enostavnim teoretičnim izpeljavam pri strokovnih predmetih.	VS: Po koncu tega predmeta bodo študentke in študentje v 3D vektorskem prostoru pravilno izračunavali linearne kombinacije, razvoj vektorja v dani bazi, dolžino vektorja, kot med dvema vektorjema, vektorski produkt, mešani produkt in volumen paralelepipeda. Pravilno izračunavali enačbo premice skozi dve točki 3D prostora, določiti enačbo ravnine, ki jo določajo 3 nekolinearne točke, določiti presek in kot sekanja med ravnino in premico, ter razdaljo od točke do ravnine. Določeval rešljivost in eksplicitno reševali sisteme linearne enačb do velikosti 3x3. Pravilno izračunavali produkte matrik poljubne velikosti, rezultate rotacij, projekcij in zrcaljenj v ravnini in prostoru. Pravilno izračunavali parcialne odvode enostavnih funkcij z	UN: Predavanja, razlaga, diskusija, vaje. VS: Predavanja, Teoretične vaje, Računske domače naloge.	UN: Pogoj za pristop k ustnemu izpitu je opravljen pisni izpit z vsaj 50%. 2 pozitivno opravljena testa - priznan pisni izpit. VS: 7 kratkih pozitivnih testov iz osnovnih pojmov (vektorski račun, linearna geometrija, sistemi linearnih enačb, matrični račun, uporaba odvoda, uporaba integrala, parcialni odvodi) velja za priznan pisni izpit	60		35				115	60		30				150	7	8	1.	1.	1.	1.			
dokumentna analiza	Matematika B	Matematika 2	UN: VEKTORJI V RAVNINI IN 3D PROSTORU: osnovne definicije, geometrijski in algebraični model, operacije z vektorji, linearna neodvisnost in baza prostora, produkti in interpretacije, uporaba geometrijskih vektorjev, enačba ravnine in premice v prostoru, projekcije, zrcaljenja, povezava s fiziko in mehaniko. MATRIKE in njihova uporaba: osnovni pojmi, računanje z matrikami, posebni razredi matrik, matrične enačbe, determinanta, sistemi linearnih enačb,Gaussova eliminacija, Cramerjevo pravilo, vektorski prostori in linearne preslikave, matrika linearne preslikave, rotacije, projekcije, zrcaljenja, sestavljene linearne preslikave, sprememba baze, prehodna matrika. Lastne vrednosti, lastne smeri, spektralni razcep in Jordanova forma, spektri posebnih razredov matrik, uporaba spektralne analize, vztrajnostna matrika lika. VS: DVOJNI IN TROJNI INTEGRALI: definicija in osnovne lastnosti, metode za računanje (dvakratni integral), vpeljava novih spremenljivk, uporaba dvojnega integrala (računanje ploščin, težišč, statičnih in vztrajnostnih momentov likov). Trojni integral: definicija in osnovne lastnosti, metode za računanje, uporaba trojnega integrala (računanje prostornin, težišč, statičnih in vztrajnostnih momentov teles). DIFERENCIALNE ENAČBE: Diferencialne enačbe 1. reda: osnovni pojmi (pojem splošne in partikularne rešitve, singularna rešitev), enačbe z ločljivima spremenljivkama, modeliranje z DE, začetni in robni problem.	UN: R. Jamnik, Matematika, DMFA-založništvo, Ljubljana, 2008. B. Orel, Linearna algebra [Elektronski vir], 1. izd., El. knjiga, UL FRI, Ljubljana, 2012. M. Mencinger, P. Šparl, B. Zalar. Zbirka rešenih nalog iz Matematike II., FG UM, Maribor, 2010. VS: Osnovna/basic R. Jamnik, MATEMATIKA, DMFA, Ljubljana, 2008. Dodatna/Additional S. Gaborovič: Uporaba programa Scientific Notebook, FG, Maribor 2000. M.R. Spiegel, L. J. Stephens: Schaum's outlines STATISTICS, McGraw-Hill, New York 2011.	UN: Cilji predmeta so, da študenti razumejo osnove linearne algebre in osvojijo osnovne spretnosti matematičnega modeliranja ter reševanja nekaterih inženirskih problemov. VS: Cilji: Temeljito spoznati in uporabiti osnove večkratnega integrala ter diferencialnih enačb. Uporabiti matematično znanje iz prvega semestra v programskem okolju SNB. Kompetence: Sposobnost uporabe pridobljenih znanj za preračunavanje nekaterih inženirskih veličin, ki se pojavljajo pri drugih temeljnih in strokovnih predmetih, kot so fizika, mehanika in mehanika tekočin.	UN: Znanje in razumevanje: Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben: - razložiti osnovne pojme linearne algebre, - računati z vektorji in matrikami ter rešiti sistem linearnih enačb, - prepoznati linearne preslikave realnega prostora in jih izraziti z matrikami, - pravilno izračunati in analizirati vztrajnostno matriko poljubnega lika ter pri tem uporabiti spektralno teorijo tako, da poveže lastne vektorje z glavnimi osmi lika, - prepoznati možnosti uporabe matematičnih metod pri problemih, ki jih srečamo v naravoslovju, tehniki in družboslovju, - uporabiti standardne metode linearne algebre za reševanje praktičnih problemov. VS: Študent bo po končanem predmetu:	UN:Predavanja, razlaga, diskusija, vaje, občasna uporaba računalniških orodij_VS: Predavanja (klasična in računalniške animacije), domače naloge.	UN: Pogoj za pristop k ustnemu izpitu je opravljen pisni izpit z vsaj 50% in opravljena individualna domača naloga. 2 pozitivno opravljena testa - priznan pisni izpit VS: Uspešno opravljeni sprotni teoretični testi nadomestijo izpit iz poznavanja teorije	40		25				55	40		25	5			50	4	4	1	1	2	2			

dokumentna analiza	Gradbeni materiali I	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu, Materiali v gradbenem inženirstvu.		UN: 1.D.R. Askeland, The Science and Engineering of Materials, 3rd S.I. ed., Stanley Thornes (Publischer), Cheltenham, U.K., 1998. 2.W.D. Callister, Jr., Materials Science and Engineering, an Introduction, John Wiley and Sons, New York, 2000. 3.P.W. Atkins et al. [prevod A. Kornhauser, S.A. Glažar], Kemija: zakonitosti in uporaba, 2. natis, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997. 4.P.W. Atkins, M.J. Clugston, M.J. Frazer, R.A.Y. Jones, Chemistry: Principles and Applications, Longman Group UK Limited, London, 1988. 5.J.M. Illston, P.L.J. Domone, Construction Materials: their Nature and Behaviour, 3rd ed., Spon Press, London, 2002. 6.M. Muravljov, Građevinski materijali, Građevinska knjiga, Beograd, 2000. 7.M. Muravljov, D. Lj. Jevtić, Građevinski materijali 2, Akademska misao, Beograd, 2003. 8.Neville, A.M., Properties of Concrete, 4th ed., Pearson Education, Harlow, 2002. 9.Mehta, P.K., Monteiro, P.J.M., Concrete: Microstructure, Properties and Materials, 2nd ed., The McGraw-Hill Companies, New York, etc., 1993. 10.Barth, E.J., Asphalt: Science and Technology, Macmillan Education Australia, 1962. 11.Dinwoodie, J.M., Timber: Its Nature and Behaviour, Spon Press, London, 2000. 12.D.R. Askeland, The Science and Engineering of Materials, solutions manual, 3rd S.I. ed., Chapman and Hall, London, 1996. 13.S.D. El Wakil, Materials Science and Engineering, Lab Manual, PWS Publishing Company, Boston, 1994			UN: predavanja, seminarske vaje, laboratorijske vaje, Uvod v materiale v g.i.: predavanja in računske vaje, Materiali v g.i.: predavanja in laboratorijske vaje	<u>UN: laboratorijske vaje so obvezne - 100% prisotnost</u>	60		15	15			120	Uvod v ma		Uvod	Materiali v g. i.			Uvod	7	Uvod v materiale v g.i.: 3 Materiali v g. i.:3	1	Uvod v materiale v g.i.: 1 Materiali v g. i.:1	2	Uvod v materiale v g.i.: 1 Materiali v g. i.:2			
dokumentna analiza	Geometrijsko modeliranje z opisno geometrijo	Geometrijsko modeliranje in CAD	UN: Uvod v tehnično risanje. Standardi, formati, pravila in priporočila za izdelavo grafičnih inž. dokumetnov (razmerja, znaki, tiskarski standardi.....).VS: Vaje: vse opisane tehnologije, metode, postopke študentje praktično uporabijo z izbranim CAD orodjem splošnega tipa (AutoCAD, Microstation itd.) na osebnih računalnikih ter grafičnih vhodnih in izhodnih napravah.	VS: Savnik V.: Tehnično risanje, Tehnična založba Slovenije, Ljubljana					20		10	15			75	30		10	20			60	4	4	1	1	1	2			
dokumentna analiza	Fizika	Fizika	SO RAZLIKE **<u>VS:</u>** Opis gibanja, sile in navori, zakoni gibanja, izreki o gibanju, ohranitveni izreki, pogoji mehanskega ravnovesja, nihanje in valovanje, osnove termodinamike. **<u>UN:</u>** Gibanje delca in togega telesa, izreki o gibanju, nihanje enostavnih nihal, dušeno in vsiljeno nihanje, resonance, energija pri nihanju, valovni pojavi, odboj, uklon, interferenca in stoječe valovanje, lastna nihanja, lastnosti zvoka, jakost zvoka, glasnost, notranja energija, entalpija, toplota, delo, entropija, prvi in drugi zakon termodinamike, enačba stanja idealnega plina, specifična toplota, prenos toplote, vlažni zrak.	NI RAZLIK	NI RAZLIK	SO RAZLIKE Po zaključku tega predmete bo študentka ali študent sposoben: **<u>VS:</u>** 1. Z s pomočjo fizikalnih izrekov o gibanju na konkretnem primeru kvalitativno in kvantitativno napovedati položaj in hitrost telesa pri gibanju na preprostih primerih. 2. Identificirati sile, ki delujejo na neko telo in od tod izračunati zahtevane fizikalne količine kot na primer velikost določenih sil ali pospešek telesa. 3. Pojasniti kateri ohranitveni zakoni veljajo v konkretnem primeru 3. Izračunati fizikalne količine pri nihanju in valovanju. 4. Na konkretnem primeru identificirati valovne pojave kot so odboj, uklon, interferenca in stoječe valovanje. 5. S pomočjo zakonov termodinamike	NI RAZLIK	NI RAZLIK	70		25				85	40		20				60	6	4	1	1	1	1	NI RAZLIK		

	Učna enota na UN	VKLJUČENOST DIGITALNIH KOMPETENC								VKLJUČENOST COMPUTATIONAL THINKING (logičnega, algoritmičnega, abstraktnega mišljenja)								VKLJUČENOST NARAVOSLOVNIH KOMPETENC								VKLJUČENOST ENERGETSKE PISMENOSTI							
		vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in		vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in		vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in		vsebina		cilji in kompetence		študijski rezultati		metode poučevanja in	
		UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS	UN	VS
dokumentna analiza	Jeklene konstrukcije	Niso eksplicitno navedene. Za dimenzioniranje konstrukcij, elementov in spojev se uporabljajo računalniški programi, torej sklepamo, da so digitalne kompetence vključene.	Niso eksplicitno navedene. Za dimenzioniranje konstrukcij, elementov in spojev se uporabljajo računalniški programi, torej sklepamo, da so digitalne kompetence vključene.	Študent bo po zaključku sposoben dimenzionirati jeklene konstrukcije, elemente in spoje tudi z uporabo računalniških programov.	Študent bo po zaključku sposoben dimenzionirati jeklene konstrukcije, elemente in spoje tudi z uporabo računalniških programov.	Ustvarjanje vsebin z digitalnimi tehnologijami (seminarska naloga in predstavitev).	Ustvarjanje vsebin z digitalnimi tehnologijami (seminarska naloga in predstavitev).	Klasična predavanja z uporabo računalnika in projektorja.	Klasična predavanja z uporabo računalnika in projektorja.	Osnove analize in vizualizacije podatkov, vrednotenje informacij, analiza in reševanje problemov pri konstruiranju, načrtovanje konstrukcij in s tem povezano upravljanje in organiziranje	Osnove analize in vizualizacije podatkov, vrednotenje informacij, analiza in reševanje problemov pri konstruiranju, načrtovanje konstrukcij in s tem povezano upravljanje in organiziranje	Ni eksplicitno navedeno.	Ni eksplicitno navedeno.	Da. Razumevanje lastnosti jeklenih konstrukcij in sposobnost dimenzioniranja jeklenih spojev, prečnih prerezov in elementov z logičnim in algoritmičnim razmišljanjem.	Da. Razumevanje lastnosti jeklenih konstrukcij in sposobnost dimenzioniranja jeklenih spojev, prečnih prerezov in elementov z logičnim in algoritmičnim razmišljanjem.	Da, prepoznavanje shem, abstrakcija, dekompozicija, popravljanje napak, reševanje problemov.	Da, prepoznavanje shem, abstrakcija, dekompozicija, popravljanje napak, reševanje problemov.	Da. Računanje s fizikalnimi enotami (fizikalne veličine, ki opisujejo teže, trdnost, nateg, tlak, sile ter izraze, ki jih povezujejo), zbiranje in analiza informacij/interpretacija/prenos iz teorije v prakso.	Da. Računanje s fizikalnimi enotami (fizikalne veličine, ki opisujejo teže, trdnost, nateg, tlak, sile ter izraze, ki jih povezujejo), zbiranje in analiza informacij/interpretacija/prenos iz teorije v prakso.	Da. Vključeno v opis kot "da bodo študenti znali opisati različne vrste in lastnosti jeklenih konstrukcij ter da bodo znali dimenzionirati jeklene spoje, prečne prereze in konstrukcijske elemente. "	Da. Vključeno v opis kot "da bodo študenti znali opisati različne vrste in lastnosti jeklenih konstrukcij ter da bodo znali dimenzionirati jeklene spoje, prečne prereze in konstrukcijske elemente. "	Da. Študenti po zaključku predmeta znajo opisati različne vrste jeklenih konstrukcij in njihove lastnosti ter dimenzionirati jeklene spoje, jeklene prečne prereze in jeklene konstrukcijske	Da. Študenti po zaključku predmeta znajo opisati različne vrste jeklenih konstrukcij in njihove lastnosti ter dimenzionirati jeklene spoje, jeklene prečne prereze in jeklene konstrukcijske	Da	Da	Ni eksplicitno omenjena.	Ni eksplicitno omenjena.	Ni eksplicitno omenjena.	Ni eksplicitno omenjena.	Ni eksplicitno omenjena.	Ni eksplicitno omenjena.	Ni eksplicitno omenjeno.	Ni eksplicitno omenjeno.
intervju																															
dokumentna analiza	Lesene konstrukcije	Ni eksplicitno navedeno. Za dimenzioniranje lesenih prerezov se uporabljajo računalniški programi, torej sklepamo, da so digitalne kompetence vključene.	Ni eksplicitno navedeno. Za dimenzioniranje lesenih prerezov se uporabljajo računalniški programi, torej sklepamo, da so digitalne kompetence vključene.	Niso eksplicitno navedene.	Niso eksplicitno navedene.	Študent bo po zaključku sposoben dimenzionirati lesene konstrukcije iz žaganega in lepljenega lesa ter dimenzionirati enostavne lesene priključke tudi z uporabo računalniških programov.	Študent bo po zaključku sposoben dimenzionirati lesene konstrukcije iz žaganega in lepljenega lesa ter dimenzionirati enostavne lesene priključke tudi z uporabo računalniških programov.	Uporaba osnovnih elementov digitalne pismenosti pri izvedbi predstavitev.	Uporaba osnovnih elementov digitalne pismenosti pri izvedbi predstavitev.	Osnove analize in vizualizacije podatkov, uporaba digitalnih orodij in tehnologije za dostop in vrednotenje informacij, analiza in reševanje problemov pri konstruiranju, načrtovanje konstrukcij in s tem povezano upravljanje in organiziranje informacij	Osnove analize in vizualizacije podatkov, uporaba digitalnih orodij in tehnologije za dostop in vrednotenje informacij, analiza in reševanje problemov pri kontsruiranju, načrtovanje konstrukcij in s tem povezano upravljanje in organiziranje informacij	Da (pridobitev znanj za izvajanje statične analize in dimenzioniranje)	Da (pridobitev znanj za izvajanje statične analize in dimenzioniranje)	Da (izvajanje samostojne statične analize in dimenzioniranje)	Da (izvajanje samostojne statične analize in dimenzioniranje)	Da, prepoznavanje shem, abstrakcija, dekompozicija, popravljanje napak, reševanje problemov.	Da, prepoznavanje shem, abstrakcija, dekompozicija, popravljanje napak, reševanje problemov.	Da. Računanje s fizikalnimi enotami (fizikalne veličine, ki opisujejo teže, trdnost, nateg, tlak, sile ter izraze, ki jih povezujejo), zbiranje in analiza informacij/interpretacija/prenos iz teorije v prakso.	Da. Računanje s fizikalnimi enotami (fizikalne veličine, ki opisujejo teže, trdnost, nateg, tlak, sile ter izraze, ki jih povezujejo), zbiranje in analiza informacij/interpretacija/prenos iz teorije v prakso.	Da. Vključeno v opis kot "znali samostojno izvesti statično analizo in dimenzioniranje posameznih elementov lesenih konstrukcij" .	Da. Vključeno v opis kot "znali samostojno izvesti statično analizo in dimenzioniranje posameznih elementov lesenih konstrukcij" .	Da. Študenti po zaključku predmeta znajo samostojno dimenzionirati lesene elemente iz žaganega in lepljenega lesa ter dimenzionirati enostavne lesene priključke.	Da. Študenti po zaključku predmeta znajo samostojno dimenzionirati lesene elemente iz žaganega in lepljenega lesa ter dimenzionirati enostavne lesene priključke.	Da	Da	Ni eksplicitno omenjena.	Ni eksplicitno omenjena.	Ni eksplicitno omenjena.	Ni eksplicitno omenjena.	Ni eksplicitno omenjena.	Ni eksplicitno omenjena.	Ni eksplicitno omenjeno.	Ni eksplicitno omenjeno.
intervju																															
dokumentna analiza	Temeljenje																														
dokumentna analiza	Betonske konstrukcije																														
dokumentna analiza	Gradbena fizika	/	/	/	/	/	/	/	/	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da			da	da	da	da		

dokumentna analiza	Matematika A	ni eksplicitno zapisano	da (programi za simbolno računanje	ni eksplicitno zapisano	da (znajo uporabljati program SWP)	ni eksplicitno zapisano	da (znajo uporabljati programe za simbolno računanje	ni eksplicitno zapisano	da (uporaba računalniških programov	da (o problemu znajo razmisliti, ga rešiti in oblikovati rešitev)	da (o problemu znajo razmisliti, ga rešiti in oblikovati rešitev)	da (o problemu znajo razmisliti in ga rešiti)	da (o problemu znajo razmisliti in ga rešiti)	da (o problemu znajo razmisliti in ga rešiti)	da (o problemu znajo razmisliti in ga rešiti)	da (diskusija)	da (diskusija)	da (raziskovanje, računanje, prenos teorije v prakso)	da (raziskovanje, računanje, prenos teorije v prakso)	da (razširitev znanja, prenos teorije v prakso)	da (razširitev znanja, prenos teorije v prakso)	da (znajo izračunati različne matematične količine)	da (znajo izračunati različne matematične količine)	da (predstavite v poteka računanja)	da (predstavite v poteka računanja)	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
dokumentna analiza	Matematika B	ni eksplicitno zapisano	da (program SNB)	ni eksplicitno zapisano	da (znajo uporabiti program SNB)	ni eksplicitno zapisano	da (uporaba SNB za reševanje matematičnih problemov)	da (uporaba računalniških orodij)	da (uporaba računalniških orodij)	da (o problemu znajo razmisliti, ga rešiti in oblikovati rešitev)	da (o problemu znajo razmisliti, ga rešiti in oblikovati rešitev)	da (o problemu znajo razmisliti in ga rešiti)	da (o problemu znajo razmisliti in ga rešiti)	da (o problemu znajo razmisliti in ga rešiti)	da (o problemu znajo razmisliti in ga rešiti)	da (diskusija)	da (diskusija)	da (raziskovanje, računanje, prenos teorije v prakso)	da (raziskovanje, računanje, prenos teorije v prakso)	da (razširitev znanja, prenos teorije v prakso)	da (razširitev znanja, prenos teorije v prakso)	da (znajo izračunati različne matematične količine)	da (znajo izračunati različne matematične količine)	da (potek računanja)	da (potek računanja)	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
dokumentna analiza	Gradbeni materiali I	eksplicitno ni zapisano	eksplicitno ni zapisano	eksplicitno ni zapisano	eksplicitno ni zapisano	eksplicitno ni zapisano	eksplicitno ni zapisano	da (spletne učilnice...)	da (spletne učilnice...)	ni eksplicitno navedeno	ni eksplicitno navedeno	da (razumevanje povezave med mikro in makroskopskimi lastnostmi materialov)	da (razumevanje povezave med mikro in makroskopskimi lastnostmi materialov)	da (razumevanje povezave med mikro in makroskopskimi lastnostmi materialov)	da (razumevanje povezave med mikro in makroskopskimi lastnostmi materialov)	da (diskusija)	da (diskusija)	da (razvoj kemijskih kompetenc, izračunavanje različnih parametrov)	da (razvoj kemijskih kompetenc, izračunavanje različnih parametrov)	da (znajo izračunati različne fizikalne, kemijske, mehanske parametre)	da (znajo izračunati različne fizikalne, kemijske, mehanske parametre)	da (znajo izračunati različne parametre , da lahko izbere pravi material)	da (znajo izračunati različne parametre , da lahko izbere pravi material)	da (potek računanja)	da (potek računanja)	eksplicitno ni navedeno	eksplicitno ni navedeno	eksplicitno ni navedeno	eksplicitno ni navedeno	eksplicitno ni navedeno	eksplicitno ni navedeno	eksplicitno ni navedeno	eksplicitno ni navedeno
dokumentna analiza	Geometrijsko modeliranje z opisno geometrijo	ni eksplicitno navedeno (verjetno CAD orodja)	da (CAD orodja)	da (obvladajo osnove modeliranja in ustvarjanja - rač. programi)	da (obvladajo osnove modeliranja in ustvarjanja - rač. programi)	da (znajo uporabiti rač. orodja v inženirskem načrtovanju)	da (znajo uporabiti rač. orodja v inženirskem načrtovanju)	da (računalniške vaje)	da (računalniške vaje)	da (razumejo konstruiranje, inženirske projekcije, modeliranje)	da (razumejo konstruiranje, inženirske projekcije, modeliranje)	da (razumejo konstruiranje, inženirske projekcije, modeliranje)	da (razumejo konstruiranje, inženirske projekcije, modeliranje)	da (razumejo konstruiranje, inženirske projekcije, modeliranje)	da (razumejo konstruiranje, inženirske projekcije, modeliranje)	da (razumevanje risanja načrtov)	da (razumevanje risanja načrtov)	da (uporaba matematičnih orodij za konstrukcijske naloge)	da (uporaba matematičnih orodij za konstrukcijske naloge)	da (znajo reševati izbrane konstrukcijske naloge)	da (znajo reševati izbrane konstrukcijske naloge)	da (znajo reševati izbrane konstrukcijske naloge)	da (znajo reševati izbrane konstrukcijske naloge)	da (reševanje izbranih konstrukcijskih nalog)	da (reševanje izbranih konstrukcijskih nalog)	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne

dokumentna analiza	Fizika	NE	NE	NE	NE	NE	NE	Predavanja in reševanje problemov (ni navedeno, če so predavanja s pomočjo računalniške animacije ali drugih tehnologij).	Predavanja in reševanje problemov (ni navedeno, če so predavanja s pomočjo računalniške animacije ali drugih tehnologij).	DA (reševanje problemov).	DA (reševanje problemov).	DA Z reševanjem primerov doseči razumevanje fizikalnih zakonov. Uporaba strategij pri reševanju problemov.	DA Z reševanjem primerov doseči razumevanje fizikalnih zakonov. Uporaba strategij pri reševanju problemov.	DA Na podlagi analize podatkov napovedati položaj in hitrost telesa, termična stanja ter identifikacija in pojasnitev različnih pojavov.	DA Na podlagi analize podatkov napovedati položaj in hitrost telesa, termična stanja ter identifikacija različnih pojavov.	DA (reševanje problemov).	DA (reševanje problemov).	DA (uporaba matematičnih orodij)	DA (uporaba matematičnih orodij)	DA (prenos teorije v prakso).	DA (prenos teorije v prakso).	DA (izračun fizikalnih količin).	DA (izračun fizikalnih količin).	DA (reševanje računskih problemov).	DA (reševanje računskih problemov).	Ni eksplicitno navedena.	Ni eksplicitno navedena.	Ni eksplicitno navedena.	Ni eksplicitno navedena.	Ni eksplicitno navedena.	Ni eksplicitno navedena.	Ni eksplicitno navedena.	Ni eksplicitno navedena.

APPENDIX 8 – TIME DEVELOPMENT: study program Civil Engineering VS and Civil Engineering UN

članica	program	stopnja študija	študijsko leto veljavnosti spremembe	Stara učna enota	Sprememba učnega načrta					Stare KU in ure IDŠ								Nove KU in ure IDŠ								Stari ECT	Novi ECT	Stari letni	Novi letni	Stari sem	Novi sem	Spremembe pogojev za napredovanje	Spremembe vpisnih pogojev	Spremembe pogojev za prehode
					vsebina	temeljna literatura in viri	cilji in kompetence	študijski rezultati	metode poučevanja in učenja	načini ocenjevanja	PR	SE	SV	LV	TV	P	IDŠ	PR	SE	SV	LV	TV	P	IDŠ									
FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2006/07**	Jeklene konstrukcije	Uvodne vsebine, definicije, izdelava jekla, lastnosti jekla, zgodovina jeklenih konstrukcij, vrste jeklenih konstrukcij, svetovni jekleni objekti, mostovi; Mehanske lastnosti jekla, natezni preskus, pregibni preskus, žilavost, utrujanje materiala, kvalitete jekel, izbor osnovnega materiala; Varnost jeklenih konstrukcij, obtežbe, standardi, Eurocode 3, mejna stanja nosilnosti in uporabnosti; Vezna sredstva, konstruiranje, odpornost, zvari, zakovice, vijaki, prednapeti vijaki, čepi; Prečni prerez,	[1] S. Kravanja, Jeklene konstrukcije, Maribor 2008 / to be published (in Slovene) [2] EN 1993-1-1, Design of steel structures - General rules. [3] EN 1993-1-5, Design of steel structures - Plates structures. [4] EN 1993-1-8, Design of steel structures - Design of joints. [5] Darko Beg, Projektiranje jeklenih konstrukcij po evropskem predstandardu ENV 1993-1-1, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 1997. [6] Boris Androić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Metalne	Obvladovanje osnov dimenzioniranja jeklenih konstrukcij po evropskih standardih Eurocode 3.	Znanje in razumevanje: Zmožnost analize in dimenzioniranja enostavnih jeklenih konstrukcij. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Ta snov je osnova za predmet Jeklene gradnje.	Klasična predavanja, uporaba računalnika in projektorja.	Seminarske naloge 30 Pisni izpit 40 Ustni izpit 30	45	-	20	10	-	-	105								6		3		5			Vsi predmeti predhodnih štirih semestrov	
FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2013/14**	Jeklene konstrukcije																										1		Poznavanje vsebin pri predmetih Statika, Mehanika trdih teles in Statika konstrukcij	
FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2014/15**	Jeklene konstrukcije		[1] SIST EN 1993-1-1, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-1. del: Splošna pravila in pravila za stavbe. [2] SIST EN 1993-1-5, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-5. del: Elementi pločevinaste konstrukcije. [3] SIST EN 1993-1-8, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-8. del: Projektiranje spojev. [4] Boris Androić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Čelične konstrukcije 1, IA Projektiranje, Zagreb, 2009. [5] Boris Androić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Čelične konstrukcije 2, IA									105	45	-	20	10	-	-	75	6	5					Seminarska naloga je pogoj za pristop k izpitu (prej 30 % ocene) Pisni izpit: 70 % (prej 40 %) Ustni izpit: 30 % (ni sprememb)		

FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2017/18**	Jeklene konstrukcije		[1] SIST EN 1993-1-1, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-1. del: Splošna pravila in pravila za stavbe. [2] SIST EN 1993-1-5, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-5. del: Elementi pločevinaste konstrukcije. [3] SIST EN 1993-1-8, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-8. del: Projektiranje spojev. [4] Boris Androić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Čelične konstrukcije 1, IA Projektiranje, Zagreb, 2009. [5] Boris Androić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Čelične konstrukcije 2, IA									10							10 računalniške vaje (namesto laboratorijske vaje)									Pisni izpit se lahko opravi z dvema pozitivnima testoma (35 % + 35 %=	Poznavanje vsebin pri predmetih Gradbena statika 1, Gradbena statika 2, Osnove projektiranjaStatika, Mehanika trdih teles in Statika konstrukcij, Trdnost.	
FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2021/22**	Jeklene konstrukcije											10							10 laboratorijske vaje (namesto računalniške vaje)												
FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2022/23**	Jeklene konstrukcije		[1] SIST EN 1993-1-1, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-1. del: Splošna pravila in pravila za stavbe. [2] SIST EN 1993-1-5, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-5. del: Elementi pločevinaste konstrukcije. [3] SIST EN 1993-1-8, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-8. del: Projektiranje spojev. [4] Boris Androić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Čelične konstrukcije 1, IA Projektiranje, Zagreb, 2009. [5] Boris Androić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Čelične konstrukcije 2, IA	Cilj tega predmeta je, da bodo študenti znali opisati različne vrste in lastnosti jeklenih konstrukcij ter da bodo znali dimenzionirati jeklene spoje, prečne prereze in konstrukcijske elemente.	Znanje in razumevanje: Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben: • opisati različne vrste jeklenih konstrukcij, • opisati lastnosti jeklenih konstrukcij, • dimenzionirati jeklene spoje, • dimenzionirati jeklene prečne prereze, • dimenzionirati jeklene konstrukcijske elemente. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Spretnosti komuniciranja: pisnega izražanja pri pisnem izpitu in ustnega izražanja na ustnem izpitu.																									Jih ni. Priporočeno znanje mehanike.	

FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2006/07**	Jeklene konstrukcije	Uvodne vsebine, definicije, izdelava jekla, lastnosti jekla, zgodovina jeklenih konstrukcij, vrste jeklenih konstrukcij, svetovni jekleni objekti, mostovi; Mehanske lastnosti jekla, natezni preskus, pregibni preskus, žilavost, utrujanje materiala, kvalitete jekel, izbor osnovnega materiala; Varnost jeklenih konstrukcij, obtežbe, standardi, Eurocode 3, mejna stanja nosilnosti in uporabnosti; Vezna sredstva, konstruiranje, odpornost, zvari, zakovice, vijaki,	[1] S. Kravanja, Jeklene konstrukcije, Maribor 2008 / to be published (in Slovene) [2] EN 1993-1-8 dodatna Darko Beg, Projektiranje jeklenih konstrukcij po evropskem predstandardu ENV 1993-1-1, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 1997. Boris Androić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Metalne konstrukcije I, II, III, Inštitut građevinarstva Hrvatske, Zagreb, 1994. ESDEP, European Steel Design Education Program, The Steel Construction Institute, British Steel, 1994.	Obvladovanje osnov dimenzioniranja jeklenih konstrukcij po evropskih standardih Eurocode 3.	Znanje in razumevanje: Zmožnost analize in dimenzioniranja enostavnih jeklenih konstrukcij. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Ta snov je osnova za predmet Jeklene gradnje.	Klasična predavanja, uporaba računalnika in projektorja.	Seminarske naloge 30 Pisni izpit 40 Ustni izpit 30	45		30				75								5		3		5			Opravljeni izpiti: Gradbena mehanika 1, 2 in 3	
FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2011/12**	Jeklene konstrukcije		[1] S. Kravanja, Jeklene konstrukcije, Maribor 2008 / to be published (in Slovene) [2] EN 1993-1-8 dodatna Darko Beg, Projektiranje jeklenih konstrukcij po evropskem predstandardu ENV 1993-1-1, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 1997. Boris Androić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Metalne konstrukcije I, II, III, Inštitut građevinarstva Hrvatske, Zagreb, 1994. ESDEP, European Steel Design Education Program, The Steel Construction Institute, British Steel,																												

FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2013/14**	Jeklene konstrukcije		[1] SIST EN 1993-1-1, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-1. del: Splošna pravila in pravila za stavbe. [2] SIST EN 1993-1-5, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-5. del: Elementi pločevinaste konstrukcije. [3] SIST EN 1993-1-8, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-8. del: Projektiranje spojev. [4] Boris Androić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Čelične konstrukcije 1, IA Projektiranje, Zagreb, 2009. [5] Boris Androić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Čelične konstrukcije 2, IA				Seminarska naloga 0 (prej 30) Pisni izpit 70 (prej 40) Ustni izpit 30																							
FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2017/18**	Jeklene konstrukcije		[1] SIST EN 1993-1-1, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-1. del: Splošna pravila in pravila za stavbe. [2] SIST EN 1993-1-5, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-5. del: Elementi pločevinaste konstrukcije. [3] SIST EN 1993-1-8, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-8. del: Projektiranje spojev. [4] Boris Androić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Čelične konstrukcije 1, IA Projektiranje, Zagreb, 2009. [5] Boris Androić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Čelične konstrukcije 2, IA																											
FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2021/22**	Jeklene konstrukcije							45		30				75	45		20	10			75									

FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2022/23**	Jeklene konstrukcije		[1] SIST EN 1993-1-1, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-1. del: Splošna pravila in pravila za stavbe. [2] SIST EN 1993-1-5, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-5. del: Elementi pločevinaste konstrukcije. [3] SIST EN 1993-1-8, Evrokod 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij – 1-8. del: Projektiranje spojev. [4] Boris Androić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Čelične konstrukcije 1, IA Projektiranje, Zagreb, 2009. [5] Boris Androić, Darko Dujmović, Ivica Džeba, Čelične konstrukcije 2, IA	Cilj tega predmeta je, da bodo študenti znali opisati različne vrste in lastnosti jeklenih konstrukcij ter da bodo znali dimenzionirati jeklene spoje, prečne prereze in konstrukcijske elemente.	Znanje in razumevanje: Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben: • opisati različne vrste jeklenih konstrukcij, • opisati lastnosti jeklenih konstrukcij, • dimenzionirati jeklene spoje, • dimenzionirati jeklene prečne prereze, • dimenzionirati jeklene konstrukcijske elemente. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Spretnosti komuniciranja: pisnega izražanja pri pisnem izpitu in ustnega izražanja na ustnem izpitu.																								Priporočeno znanje mehanike	
FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2006/07**	Lesene konstrukcije	1. Razširjenost in vrste lesene gradnje v svetu. 2. Strukturne in fizikalno-mehanske lastnosti žaganega in lepljenega lesa ter lesnih izdelkov. 3. Klasifikacija gradbenega lesa; žagan in lepljen les, lesne plošče. 4. Vezna sredstva; vrste mehanskih veznih sredstev (žičniki, vijaki, sponke, lesni vijaki, trni, mozniki,...), bočna in osna nosilnost, modul pomikov, togost priključne ravnine. 5. Osnovni koncepti dimenzioniranja lesenih prerezov glede na Mejno stanje nosilnosti in Mejno stanje uporabnosti po predpisih Eurocode 5	1. Premrov M., Dobrila P.: Osnove lesenih konstrukcij (v pripravi, Maribor, 2009). 2. Dobrila P., Premrov M.: Lesene konstrukcije – rešeni primeri z uporabo in razlago EC5; FG Maribor, 1997. 3. Eurocode 5: Design of timber structures. 4. Gojković M.: Drvene konstrukcije; Građevinski fakultet Beograd, 1989. 5. Hoyle R.J., Woeste F.E.: Wood Technology in the Design of Structures; Iowa State University Press, 1989. 6. Chen W.F.: Handbook of Structural Engineering (Chapter 9: Timber	Osnovni namen je, da študent pridobi vsa potrebna znanja za samostojno statično analizo in dimenzioniranje posameznih elementov lesenih konstrukcij ter enostavnih priključkov po evropskih predpisih EC5. Poudarek je na dimenzioniranju na nateg, tlak, upogib, strig in torzijo.	Znanje in razumevanje: Študent je po opravljenem izpitu sposoben samostojnega dimenzioniranja lesenih elementov iz žaganega in lepljenega lesa ter dimenzioniranja enostavnih lesenih priključkov.	1., 2. in 3. poglavje v glavnem Power Point prezentacije. 4., 5. in 6. poglavje so v glavnem izvajanja na tablo, delno podprto s posameznimi fotografijami. Kontinuirana uporaba predpisane literature s poudarkom na standardu Eurocode 5.	Seminarska naloga 20 Pisni izpit 40 Ustni izpit 40	30		15				75								4		2		2			Osnovna znanja s področij mehanike, statike konstrukcij, trdnosti in materialov.	

FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2017/18**	Lesene konstrukcije	dodana alineja 7. Križno-lepljeni ploskovni konstrukcijski elementi.	1. Premrov M., Dobrila P.: Osnove lesenih konstrukcij ~~(v pripravi, Maribor~~, 2009). 2. Dobrila P., Premrov M.: Lesene konstrukcije – rešeni primeri z uporabo in razlago EC5; FG Maribor, 1997. 3. Eurocode 5: Design of timber structures. 4. Gojković M.: Drvene konstrukcije; Građevinski fakultet Beograd, 1989. 5. Hoyle R.J., Woeste F.E.: Wood Technology in the Design of Structures; Iowa State University Press, 1989. 6. Chen W.F.: Handbook of Structural Engineering (Chapter 9: Timber			1., 2., 3. in 7. poglavje v glavnem Power Point prezentacije. 4., 5. in 6. poglavje so v glavnem izvajanja na tablo, delno podprto s posameznimi fotografijami. Kontinuirana uporaba predpisane literature s poudarkom na standardu Eurocode 5.	2 pozitivna testa, priznan ustni izpit Seminarska naloga: 50 Ustni izpit: 50	30		15				75	35		25				90	4	5						Jih ni. Priporočajo se osnovna znanja s področij mehanike, statike konstrukcij, trdnosti in materialov.	
FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2022/23**	Lesene konstrukcije	1. Razširjenost in vrste lesene gradnje v svetu. 2. Strukturne in fizikalno-mehanske lastnosti. žaganega in lepljenega lesa ter lesnih izdelkov. 3. Klasifikacija gradbenega lesa; žagan in lepljen les, križno-lepljen les in lesni produkti. 4. Vezna sredstva; vrste mehanskih veznih sredstev (žičniki, vijaki, sponke, lesni vijaki, trni, mozniki, ...), bočna in osna nosilnost, modul pomikov, togost priključne ravnine. 5. Osnovni koncepti dimenzioniranja lesenih prerezov glede na Mejno stanje nosilnosti in Mejno stanje uporabnosti po	M. Premrov, P. Dobrila, Lesene konstrukcije, Maribor, 2015. M. Tajnik, M. Premrov, E. Kozem Šilih, Lesene konstrukcije : rešeni primeri. 1. izd. Maribor: Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo, 2015. SIST EN 1995-1-1:2007 Evrokod 5: Projektiranje lesenih konstrukcij, Del 1-1: Splošno – Splošna pravila in pravila za stavbe. M. Gojković, Drvene konstrukcije; Građevinski fakultet Beograd, 1989. R.J. Hoyle, F.E. Woeste, Wood Technology in the	Cilj tega predmeta je, da bodo študenti znali samostojno izvesti statično analizo in dimenzioniranje posameznih elementov lesenih konstrukcij ter enostavnih priključkov po evropskih predpisih Evrokod 5. Poudarek je na dimenzioniranju na nateg, tlak, upogib, strig in torzijo.	Znanje in razumevanje: Študent je po opravljenem izpitu sposoben samostojnega dimenzioniranja lesenih elementov iz žaganega in lepljenega lesa ter dimenzioniranja enostavnih lesenih priključkov. Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Spretnosti komuniciranja: pisnega izražanja pri pisnem izpitu in ustnega izražanja na ustnem izpitu.		- 2 pozitivno ocenjena testa – priznan pisni izpit - Pisni izpit 50 - Ustni izpit 50																							

FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2006/2007**	Lesene konstrukcije	1. Razširjenost in vrste lesene gradnje v svetu. 2. Strukturne in fizikalno-mehanske lastnosti žaganega in lepljenega lesa ter lesnih izdelkov. 3. Klasifikacija gradbenega lesa; žagan in lepljen les, lesne plošče. 4. Vezna sredstva; vrste mehanskih veznih sredstev (žičniki, vijaki, sponke, lesni vijaki, trni, mozniki,...), bočna in osna nosilnost, modul pomikov, togost priključne ravnine. 5. Osnovni koncepti dimenzioniranja lesenih prerezov glede na Mejno stanje nosilnosti in Mejno stanje uporabnosti po predpisih Eurocode 5	1. Premrov M., Dobrila P.: Osnove lesenih konstrukcij (v pripravi, Maribor, 2009). 2. Dobrila P., Premrov M.: Lesene konstrukcije – rešeni primeri z uporabo in razlago EC5; FG Maribor, 1997. 3. Eurocode 5: Design of timber structures. 4. Gojković M.: Drvene konstrukcije; Građevinski fakultet Beograd, 1989. 5. Hoyle R.J., Woeste F.E.: Wood Technology in the Design of Structures; Iowa State University Press, 1989. 6. Chen W.F.: Handbook of Structural Engineering (Chapter 9: Timber	Osnovni namen je, da študent pridobi vsa potrebna znanja za samostojno statično analizo in dimenzioniranje posameznih elementov lesenih konstrukcij ter enostavnih priključkov po evropskih predpisih EC5. Poudarek je na dimenzioniranju na nateg, tlak, upogib, strig in torzijo.	Znanje in razumevanje: Študent je po opravljenem izpitu sposoben samostojnega dimenzioniranja lesenih elementov iz žaganega in lepljenega lesa ter dimenzioniranja enostavnih lesenih priključkov.	1., 2. in 3. poglavje v glavnem Power Point prezentacije. 4., 5. in 6. poglavje so v glavnem izvajanja na tablo, delno podprto s posameznimi fotografijami. Kontinuirana uporaba predpisane literature s poudarkom na standardu Eurocode 5.	Seminarska naloga 20 Pisni izpit 40 Ustni izpit 40	30		15				75								4		2		2				
FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2013/14**	Lesene konstrukcije		Premrov M., Dobrila P.: Lesene konstrukcije, Fakulteta za gradbeništvo Univerze v Mariboru, 2008. Dobrila P., Premrov M.: Lesene konstrukcije – rešeni primeri z uporabo in razlago EC5; FG Maribor, 1997. Eurocode 5: Design of timber structures. Dodatna literatura Gojković M.: Drvene konstrukcije; Građevinski fakultet Beograd, 1989. Hoyle R.J., Woeste F.E.: Wood Technology in the Design of Structures; Iowa State University Press, 1989. Chen W.F.: Handbook																											
FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2016/17**	Lesene konstrukcije																												

FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2022/23**	Lesene konstrukcije	1. Razširjenost in vrste lesene gradnje v svetu. 2. Strukturne in fizikalno-mehanske lastnosti žaganega in lepljenega lesa ter lesnih izdelkov. 3. Klasifikacija gradbenega lesa; žagan in lepljen les, lesne plošče. 4. Vezna sredstva; vrste mehanskih veznih sredstev (žičniki, vijaki, sponke, lesni vijaki, trni, mozniki,...), bočna in osna nosilnost, modul pomikov, togost priključne ravnine. 5. Osnovni koncepti dimenzioniranja lesenih prerezov glede na Mejno stanje nosilnosti in Mejno stanje uporabnosti po predpisih Eurocode	1. M. Premrov, P. Dobrila, Lesene konstrukcije, Maribor, 2015. 2. M. Tajnik, M. Premrov, E. Kozem Šilih, Lesene konstrukcije : rešeni primeri. 1. izd. Maribor: Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo, 2015. 3. SIST EN 1995-1-1:2007 Evrokod 5: Projektiranje lesenih konstrukcij, Del 1-1: Splošno – Splošna pravila in pravila za stavbe. 4. M. Gojković, Drvene konstrukcije; Građevinski fakultet Beograd, 1989. 5. R.J. Hoyle, F.E. Woeste, Wood Technology in the		Dodano: Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Spretnosti komuniciranja: pisnega izražanja pri pisnem izpitu in ustnega izražanja na ustnem izpitu.	1., 2. ,3.in 6. poglavje v glavnem Power Point prezentacije. 4. in 5. poglavje v glavnem izvajanja na tablo, delno podprto s posameznimi fotografijami. Kontinuirana uporaba predpisane literature s poudarkom na standardu Eurocode 5.	2 pozitivna testa → priznan pisni izpit Pisni izpit 50 Ustni izpit 50																						Pogojev za vključitev ni. Priporočajo se predhodno pridobljena znanja iz predmetov predhodnega letnika, npr. matematike, mehanike, materialov, itd.	
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2008/09**	Temeljenje 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2009/10**	Temeljenje 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2010/11**	Temeljenje 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2011/12**	Temeljenje 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2012/13**	Temeljenje 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2013/14**	Temeljenje 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2014/15**	Temeljenje 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2015/16**	Temeljenje 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2016/17**	Temeljenje 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2017/18**	Temeljenje 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2018/19**	Temeljenje 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2019/20**	Temeljenje 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2020/21**	Temeljenje 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2021/22**	Temeljenje 1			Po zaključku učne enote študent razume načine geotehničnega projektiranja, projektnih situacij, mejnih stanj nosilnosti in uporabnosti, določanja projektnih obremenitev in projektne nosilnosti pri vseh vrstah temeljnih in drugih geotehničnih konstrukcijah. Spozna interakcije objekt - temelj – tla, razume postopke in analitične ter numerične modele za dokazovanje mejnih stanj nosilnosti in uporabnosti vseh vrst geotehničnih objektov iz geotehnične prakse.	**Znanje in razumevanje:** Po uspešno zaključeni učni enoti naj bi bili študenti sposobni: • koristiti standardne postopke geološko-geomehanskih raziskav, • koristiti standardne postopke geotehničnih meritev, • koristiti standardne postopke izvedbe monitoringa, • aplicirati več vrst tehnologij izvajanja del v geotehnični praksi, • izvesti geomehanske analize s standardnimi programskimi orodji Larix in Plaxis. **Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:**	Predavanja v predavalnici, občasno podprta z računalniško projekcijo gradiva. Razlaga osnovnih pojmov, izpeljava enačb in računskih postopkov na tablo. Seminarske vaje z demonstracijo osnovnih enačb in postopkov. Računalniške vaje z numeričnimi izračuni primerov v povezavi s projektom Nizkih gradenj. Izdelava seminarskih nalog.	**Dodano:** Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt) 2 pozitivna testa, priznan pisni izpit																							

FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2022/23**	Temeljenje 1		**Dodano:** Jelušič, P. Izbrana poglavja iz mehanike tal, spletna stran: https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/564, https://doi.org/10.18690/978-961-286-462-0, 2021 Jelušič, P. Reševanje problemov mehanike tal, spletna stran: https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/565, DOI: https://doi.org/10.18690/978-961-286-463-7, 2021 Jelušič, P. Temeljenje, spletna stran: https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/579, DOI: https://doi.org/10.18690/978-961-286-482-8																										
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2023/24**	Temeljenje 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2008/09**	Betonske konstrukcije																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2009/10**	Betonske konstrukcije																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2010/11**	Betonske konstrukcije																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2011/12**	Betonske konstrukcije																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2012/13**	Betonske konstrukcije							45		15	15				45		25	5												
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2013/14**	Betonske konstrukcije																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2014/15**	Betonske konstrukcije																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2015/16**	Betonske konstrukcije																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2016/17**	Betonske konstrukcije																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2017/18**	Betonske konstrukcije																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2018/19**	Betonske konstrukcije																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2019/20**	Betonske konstrukcije																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2020/21**	Betonske konstrukcije																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2021/22**	Betonske konstrukcije	• osnove projektiranja in vplivi na betonske konstrukcije; • konstituitivni zakoni betona in armaturnega jekla; - dimenzioniranje nosilcev, plošč in stebrov: mejno stanje nosilnosti (dimenzioniranje na upogib, strig, torzija, preboj), • osnove mejnega stanja uporabnosti; • načela armiranja; • osnove armaturnih risb; • osnovna uporaba računalniškega programa za analizo in dimenzioniranje betonskih konstrukcij; • osnove prednapetega betona.	Darko Beg, Andrej Pogačnik, Priročnik za projektiranje gradbenih konstrukcij po Evrokod standardih, IZS, 2009 M.Kuhta, Betonske konstrukcije – zapiski predavanj. M.Kuhta, A.Klobučar: Priročnik za izdelavo risb načrtov gradbenih konstrukcij Evrokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcij - 1-1. del:, 2005 A.Goris, Stahlbeton-Praxis nach Eurocode 2, 2011 B.Mosley, Reinforced Concrete Design to Eurocode 2, 2012	Znati, razumeti in uporabiti projektiranje posameznih armiranobetonskih konstrukcijskih elementov (nosilec, plošča, steber) v skladu s predpisi Evrokod 2. Razumeti izdelavo in vlogo armaturnih risb.	Uporabiti analizo in dimenzioniranje posameznih armiranobetonskih konstrukcijskih elementov.	Klasična predavanja in vaje, prikaz uporabe računalniških programov za projektiranje dimenzioniranja	• 2 testa (za 2 pozitivna testa je priznan pisni izpit) • seminarska naloga 20% • pisni izpit 60% • ustni izpit 20%																							
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2022/23**	Betonske konstrukcije																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2023/24**	Betonske konstrukcije																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2008/09**	Temeljenje																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2009/10**	Temeljenje																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2010/11**	Temeljenje																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2011/12**	Temeljenje																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2012/13**	Temeljenje																													

FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2013/14**	Temeljenje		Bowles J.E.: FOUNDATION ANALYSIS and DESIGN, McGraw-Hill, 1996 Smoltczyk U.: Grundbau - Taschenbuch, Teil 1, 2, 3, Ernst & Sohn, 1997 Nonveiller E.: MEHANIKA TLA I TEMELJENJE GRAĐEVINA, Školska knjiga Zagreb, 1979 SIST EN 1997 Eurocode 7 – Geotehnično projektiranje, 2005 Macuh B.: Mehanika tal, Fakulteta za gradbeništvo, Univerza v Mariboru (FG-UM), 2011 Macuh B.: Zemeljska dela in temeljenje, FG-UM, 2011 Macuh B.: Zbirka																																		
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2014/15**	Temeljenje																																
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2015/16**	Temeljenje																																
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2016/17**	Temeljenje																																
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2017/18**	Temeljenje	Projektiranje in izvedba temeljenja po EN 1997 1. Osnove geotehničnega sidranja. Nasipi in vkopi. Predobremenitve in vertikalne drenaže				Predavanja z uporabo Power point prezentacij, analiza eksperimentov ter zahtevnejših temeljenj, avditorne vaje, strokovna ekskurzija.	**Dodano:** 2 pozitivna testa, priznan pisni izpit	25		15		5		75	30		25		5		90	4	5								
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2018/19**	Temeljenje																																
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2019/20**	Temeljenje																																
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2020/21**	Temeljenje																																
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2021/22**	Temeljenje			Po zaključku učne enote študent razume filozofijo geotehničnega projektiranja, projektne situacije, mejna stanja nosilnosti in uporabnosti, določanje projektnih obremenitev in projektne nosilnosti pri vseh vrstah temeljnih in drugih geotehničnih konstrukcijah. Spozna interakcije objekt - temelj – tla, razume postopke in analitične ter numerične modele za dokazovanje mejnih stanj nosilnosti in uporabnosti vseh vrst geotehničnih objektov iz geotehnične prakse.	Po uspešno zaključeni učni enoti naj bi bili študenti sposobni: • koristiti standardne postopke geološko-geomehanskih raziskav, • koristiti standardne postopke geotehničnih meritev, • koristiti standardne postopke izvedbe monitoringa, • primerjati več vrst tehnologij izvajanja del v geotehnični praksi, • preučiti geomehanske analize s standardnimi programskimi orodji Larix in Plaxis.	Predavanja v predavalnici, občasno podprta z računalniško projekcijo gradiva. Razlaga osnovnih pojmov, izpeljava enačb in računskih postopkov na tablo. Seminarske vaje z demonstracijo osnovnih enačb in postopkov. Izdelava seminarske naloge.																																
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2022/23**	Temeljenje																																
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2023/24**	Temeljenje																																
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2008/09**	Betonske konstrukcije																																
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2009/10**	Betonske konstrukcije																																
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2010/11**	Betonske konstrukcije																																
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2011/12**	Betonske konstrukcije																																
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2012/13**	Betonske konstrukcije																																
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2013/14**	Betonske konstrukcije										45		45				150	45		45				90	8	6							
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2014/15**	Betonske konstrukcije																																
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2015/16**	Betonske konstrukcije																																

FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2016/17**	Betonske konstrukcije																															
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2017/18**	Betonske konstrukcije	• osnove projektiranja in vplivi na betonske konstrukcije; • konstituitivni zakoni betona in armaturnega jekla; - dimenzioniranje nosilcev, plošč in stebrov: mejno stanje nosilnosti (dimenzioniranje na upogib, strig, torzija, preboj), osnove mejnega stanja uporabnosti; • načela armiranja; • armaturne risbe; • osnove uporabe računalniškega programa za dimenzioniranje betonskih konstrukcij; • osnove prednapetega betona	M.Kuhta, Betonske konstrukcije – zapiski predavanj. Darko Beg, Andrej Pogačnik, Priročnik za projektiranje gradbenih konstrukcij po Evrokod standardih, IZS, 2009 Evrokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcij - 1-1. del:, 2005 Eurocode2: Design of concrete structures – Part 1-1: ,2004 A.Goris, Stahlbeton-Praxis nach Eurocode 2, 2011 B.Mosley, Reinforced Concrete Design to Eurocode 2, 2012	Obvladanje projektiranja armiranobetonskih nosilcev, plošč in stebrov v skladu s predpisi Evrokod 2. Sposobnost izdelave armaturnih risb.		Klasična predavanja, predavanja z uporabo Power point prezentacij, uporaba računalniških programov, ekskurzija.	**Dodano:** 2 pozitivna testa - priznan pisni izpit	45		30	15			90	45		25	9			101									
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2018/19**	Betonske konstrukcije																															
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2019/20**	Betonske konstrukcije																															
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2020/21**	Betonske konstrukcije																															
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2021/22**	Betonske konstrukcije	Namesto armaturne risbe je osnove armaturnih risb		Znati, razumeti in uporabiti projektiranje posameznih armiranobetonskih konstrukcijskih elementov (nosilec, plošča, steber) v skladu s predpisi Evrokod 2. Razumeti izdelavo in vlogo armaturnih risb	Zmožnost analize, dimenzioniranja in izvajanja posameznih armiranobetonskih konstrukcijskih elementov.		• 2 testa (za 2 pozitivna testa je priznan pisni izpit) • seminarska naloga 20% • pisni izpit 60% • ustni izpit 20%																											
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2022/23**	Betonske konstrukcije																															
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2023/24**	Betonske konstrukcije																															
FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2006/07**	Gradbena fizika UN	Toplotni pojavi v zgradbah - prenos toplote in vlage, stacionarni pojavi, osnove tehniške akustike, zvočna izolacija v zgradbah, kapilarni prenos vlage in elektroosmotski pojavi, načini merjenja gradbeno-fizikalnih količin, osnove prezračevanja zgradb	B. Cvikl, Gradbena fizika, FG UM C. E. Hagetoft, Introduction to Building Physics, Lund, Studentliteratur, 1991.	doseči razumevanje povezav med posameznimi fizikalnimi količinami, njihovimi definicijami, izreki in zakoni	Razumevanje fizikalnih principov (izrekov in zakonov) in njihove vloge v inženirskih problemih; : identifikacija fizikalnih principov v inženirskih problemih in oblikovanje rešitev	ni opisa	Pisni 50%, Ustni 50%	40		20				60								4		3		5			Matematika A,B, Fizika	
FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2014/15**	Gradbena fizika UN					predavanja in reševanje problemov																										
FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2015/16**	Gradbena fizika UN																															
FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2016/17**	Gradbena fizika UN																															
FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2017/18**	Gradbena fizika UN						Test I=10%, Test II=10%, Pisni izpit=20%, Ustni izpit=60%														30		3		2		3				
FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2018/19**	Gradbena fizika UN																															
FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2019/20**	Gradbena fizika UN																															
FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2020/21**	Gradbena fizika UN																															
FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2021/22**	Gradbena fizika UN																															

FGPA	UN Gradbeništvo	1	**2022/23**	Gradbena fizika UN	1. Osnove termodinamike,2.Prenos toplote,3.Prenos toplote v stavbnih elementih,4.Vlaga v stavbnih elementih, 5. Osnove valovanja, 6. Prenos zvoka, 7. Stavbna akustika, 8. Osvetlitev	M. Pinterić, Building Physics, Springer, 2017; B. Cvikl, Gradbena fizika, FG UM, 1999; J. Peternelj, Z. Jagličić: Osnove gradbene fizike, UL FGG, 2014; S. Medved: Gradbena fizika, UL, FA, 2010; C. E. Hagentoft, Introduction to Building Physics, Studentlitteratur, Lund, 2001.	Pri predmetu bodo študenti pridobili dobro razumevanje prenosa toplote in vlage, ter pojavov kot sta zvok in svetloba. Uvod v termodinamiko in valovno mehaniko je vključen zaradi enostavnejšega razumevanja. Pridobljeno znanje bomo uporabili za proučevanje pripadajočih mednarodnih standardov in za spoznavanje strokovnih postopkov za izboljšanje energetske učinkovitosti stavb, akustike in osvetlitve, kot tudi za nadzor in zmanjšanje vlage in hrupa.	Predelani po Bloomovi taksonomiji: Po uspešno opravljenem modulu naj bi bili študenti zmožni:- razložiti fizikalne veličine, ki opisujejo toploto, vlago, zvok in svetlobo, ter izraze, ki jih povezujejo- razložiti mehanizme/načine prenosa toplote, vlage, zvoka in svetlobe ter jih med seboj povezati v sklope- razložiti lastnosti virov zvoka in svetlobe, ter človekovega dojemanja zvoka in svetlobe- kvalitativno napovedati in kvantitativno določiti toplotne izgube, količino vlage, zvoka in svetlobe v	dodano je delo v pratformi Moodle	Prehod nazaj na formulo 50:50.Dva testa: reševanje nalog; če je pozitivno, nadomesti pisni del izpita Pisni del izpita: reševanje nalog Ustni del izpita: teoretična vprašanja																						pogojev ni	
	UN Gradbeništv0	1	**2023/24**	Gradbena fizika UN																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2014/15**	Gradbena fizika VS	1. Fizikalne osnove prenosa toplote: prevajanje, sevanje, konvekcija 2. Toplota: stacionarni prenos toplote skozi zunanji ovoj zgradbe, toplotni mostovi 3. Zrak:tok zraka skozi ovoj zgradbe, prezračevanje 4. Vlaga: izvori vlage, vlažni zrak, vlaga v poroznih snoveh, prenos vlage iskozi ovoj zgradbe, kondenzacija v konstrukcijah 5. Zvok:nihanje, valovanje in valovni pojavi, energija pri valovanju, energijski tok, glasnost, absorpcija, prehod zvoka skozi elemente konstrukcij 6. Svetloba:	B. Cvikl, Gradbena fizika, FG UM, 1999. C. E. Hagetoft, Introduction to Building Physics, Lund, Studentliteratur, 2001. G. Hilbig, Grundlagen der Bauphysik, Carl Hanser Verlag, Muenchen, 1999. F. Moore, Environmental control systems: heating, cooling, lighting, McGraw-Hill, New York, 1993. Evropski standardi in predpisi iz področja toplotne tehnike v gradbeništvu; Evropski standardi in predpis iz področja gradbene akustike v gradbeništvu; Evropski standardi in predpisi iz področja zaščite objektov pred	Študent razume in zna aplicirati osnovne zakonitosti, ki so relevantne za reševanje problemov gradbene fizike.	Zmožnost preračunavanja in dimenzioniranja:toplotne zaščite, zvočne zaščite, zaščite pred vlago in požarne zaščite.	Poučevanje bo potekalo klasično (tabla, kreda, nekaj Power Point prezentacij), kombinirano s prikazom eksperimentov iz DVD-jev	Pisni izpit 50%, ustni izpit 50%	40		20				60								4		1		2			Znanje iz predmetov Matematika 1,Fizika in Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu	
FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2015/16**	Gradbena fizika VS																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2016/17**	Gradbena fizika VS																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2017/18**	Gradbena fizika VS																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2018/19**	Gradbena fizika VS																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2019/20**	Gradbena fizika VS																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2020/21**	Gradbena fizika VS																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2021/22**	Gradbena fizika VS																													

FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2022/23**	Gradbena fizika VS	1. Osnove termodinamike; 2. Prenos toplote; 3. Prenos toplote v stavbnih elementih; 4. Vlaga v stavbnih elementih; 5. Osnove valovanja; 6. Prenos zvoka; 7. Stavbna akustika; 8. Osvetlitev	M. Pinterić, Building Physics, Springer, 2017. B. Cvikl, Gradbena fizika, FG UM, 1999. J. Peternelj, Z. Jagličić: Osnove gradbene fizike, UL FGG, 2014. S. Medved: Gradbena fizika, UL, FA, 2010. C. E. Hagentoft, Introduction to Building Physics, Studentlitteratur, Lund, 2001.	Pri predmetu bodo študenti pridobili dobro razumevanje prenosa toplote in vlage, ter pojavov kot sta zvok in svetloba. Uvod v termodinamiko in valovno mehaniko je vključen zaradi enostavnejšega razumevanja. Pridobljeno znanje bomo uporabili za proučevanje pripadajočih mednarodnih standardov in za spoznavanje strokovnih postopkov za izboljšanje energetske učinkovitosti stavb, akustike in osvetlitve, kot tudi za nadzor in zmanjšanje vlage in hrupa	Prirejeno po Bloomovi taksonomiji: Po uspešno opravljenem modulu naj bi bili študenti zmožni:- razložiti fizikalne veličine, ki opisujejo toploto, vlago, zvok in svetlobo, ter izraze, ki jih povezujejo- razložiti mehanizme/načine prenosa toplote, vlage, zvoka in svetlobe ter jih med seboj povezati v sklope- razložiti lastnosti virov zvoka in svetlobe, ter človekovega dojemanja zvoka in svetlobe- kvalitativno napovedati in kvantitativno določiti toplotne izgube, količino vlage, zvoka in svetlobe v	Kombinacija klasičnega predavanja in reševanja nalog. Pri predavanjih in vajah se bo uporabljala tudi platforma Moodle	V osnovi ostane enako- gre le za drugo obliko zapisa: Pisni del: reševanje nalog (50%) ustni del: teoretična vprašanja (50%)																						Ni pogojev za vključitev	
FGPA	VS Gradbeništvo	1	**2023/24**	Gradbena fizika VS																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2013/14**	Matematika A	UPORABA ODVODA: ekstremalni problemi, ukrivljenost, povezave s fiziko, višji odvodi, vrste, računanje približkov, osnovni pojmi numerične analize. UPORABA INTEGRALA: polarne koordinate, ploščine v polarnih koordinatah, dolžine krivulj v pravokotnih, polarnih in parametričnih koordinatah, vrtenine, težišča, vztrajnostni momenti, neskončne meje, integracija v bližini polov, osnovne ideje numerične integracije, povezave s fiziko. ELEMENTARNE METODE NAVADNIH DIFERENCIALNIH ENAČB: splošne in	E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, J. Wiley and Sons I. Vidav, Višja Matematika, DMFA Slovenije J. Lep, Matematika za 1. letnik, FG UM M. Mencinger, Zbirka rešenih nalog iz matematične analize in algebre, FG UM R. Strašek in B. Zalar, Zbirka nalog iz Matematike I za študente gradbeništva, FG UM	Osvojiti osnovne spretnosti matematičnega modeliranja inženirskih problemov	Znanje in razumevanje: Razumeti povezavo med matematiko, fiziko in mehaniko; razumeti aplikativno vrednost matematike Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Znanje in uporaba osnovnih matematičnih orodij, ki so nujna pri strokovnih predmetih	Klasična predavanja; občasna uporaba računalniških sredstev za animacije, ki ponazarjajo npr. vloge parametrov v posameznih matematičnih modelih	Izpit iz računskih spretnosti 30, izpit iz razumevanja snoti 20, ustni izpit 50	60		30				150								8								
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2014/15**	Matematika A						Izpit iz računskih spretnosti 50, izpit iz razumevanja snoti 30, ustni izpit 20																							
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2015/16**	Matematika A																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2016/17**	Matematika A																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2017/18**	Matematika A	Dodano: funkcija ene spremenljivke, limite, definicija odvoda, tangenta na graf, odvodi osnovnih funkcij, pravila odvajanja					Izpit iz računskih spretnosti 60%, Izpit iz razumevanja snovi 20%, Ustni izpit 20%.	60		30				150	60		35				115	8	7							
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2018/19**	Matematika A																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2019/20**	Matematika A																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2020/21**	Matematika A																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2021/22**	Matematika A																													

FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2022/23**	Matematika A	Dodano: Realna funkcija ene spremenljivke, limita, zveznost, implicitni in parametrični zapis, polarne koordinate, krivulje v ravnini.	Dodana novejša literatura: R. Jamnik, Matematika, DMFA-založništvo, Ljubljana, 2008. G. Tomšič, B. Orel, N. M. Kosta, Matematika I, UL FE FRI, Ljubljana, 2001. Izbrisano: I. Vidav, Višja Matematika, DMFA Slovenije J. Lep, Matematika za 1. letnik, FG UM	Dodani cilji: Cilji predmeta so, da študenti razširijo znanje srednješolske matematike, razumejo osnove analize, znajo uporabljati odvod in integral ter pridobijo nova znanja in spretnosti matematičnega modeliranja in reševanja nekaterih inženirskih problemov.	Dodano: Znanje in razumevanje: Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben: - razložiti osnovne pojme analize, - uporabljati implicitni in parametrični zapis funkcij ter polarni koordinatni sistem, - uporabljati odvod in integral v geometriji in tehniki ter razumeti aplikativno vrednost matematike, - izračunati težišča in vztrajnostne momente likov, - rešiti preproste diferencialne enačbe, - prepoznati možnosti uporabe matematičnih metod pri problemih, ki jih srečamo v naravoslovju, tehniki	Dodano: predavanja, razlaga, diskusija, vaje	Pisni izpit 70 %, ustni izpit 30%.																							
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2023/24**	Matematika A																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2013/14**	Matematika 1	Algebrski računalniški sistemi: predstavitev programa Scientific Notebook. Zaporedja (osnove): definicija in osnovni pojmi, limita zaporedja, definicija vrste. Funkcije: definicija funkcije, osnovni pojmi, graf, pregled elementarnih funkcij in njihovih lastnosti, zveznost funkcije, limita funkcije, asimptota. Kompleksna števila: kartezični in polarni zapis, osnovne lastnosti, enačba elipse in hiperbole Determinanta: definicija determinante, osnovne lastnosti determinante, izeljava	J. Lep: Matematika, (1. in 2. zvezek), FG, Maribor 1996 ali I. Vidav: Višja matematika I dodatna literatura M. Mencinger: Zbirka nalog iz matematične analize in algebre, FG, Maribor 2006 E. Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics P. Mizori-Oblak: Matematika I S. Gaborovič: Uporaba programa Scientofic Notebook, FG, Maribor 2000	Študent naj pri tem predmetu pridobi in utrdi znanje ter veščine s področja matematike, ki je potrebno, da opravi obveznosti pri drugih izpitih, ki jih mora opraviti v svojem študiju. Študent bo razširil razumevanje matematike in nadgradil znanje, ki ga je pridobil v srednji šoli.	Znanje in razumevanje: Znanje simboličnega računanja in reševanja enačb, razumevanje odvoda in integrala, uporaba integrala. Znanje določanja Taylorjevih približkov (predvsem linearnih in kvadratnih) odvedljivih funkcij. Razumevanje geometrijskega modela vektorjev, znanje računanja z vektorji, znanje računanja z matrikami in njihovo uporabo. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: uporaba vektorskega računa, uporaba matričnega računa,	Predavanja (klasična in računalniške animacije), domače naloge.	Pisni izpit 60%, ustni izpit 40%	60		30				150								8						(pisni, ustni izpit, naloge, projekti) Obveznosti pri tem predmetu bodo sestavljene iz testov, pisnega in ustnega izpita.	M. Mencinger: Zbirka nalog iz matematične analize in algebre	
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2014/15**	Matematika 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2015/16**	Matematika 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2016/17**	Matematika 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2017/18**	Matematika 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2018/19**	Matematika 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2019/20**	Matematika 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2020/21**	Matematika 1																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2021/22**	Matematika 1																													

FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2022/23**	Matematika 1	Izbrisano: Zaporedja, kompleksna števila, vektorski prostori, diferencialne enačbe.	Dodana novejša literatura: T. Sovič, S. Špacapan, Matematika 1, FGPA UM 2019 P. Žigert Pleteršek, Matematika za študente VS programa, FKKT UM, 2009 M. Mencinger, Računalniške vaje pri predmetu Višja matematika 1, FG UM 2000 M. Mencinger, P. Šparl, S. Gaborovič, Uvajalni tečaj iz matematike, FG UM 2000 Izbrisano:J. Lep: Matematika, (1. in 2. zvezek), FG, Maribor 1996; I. Vidav: Višja matematika I dvanced Engineering Mathematics	Študentke in študente bomo pri tem predmetu • seznanili, kako so v zgodovini praktični inženirski problemi vodili k nastanku matematične analize realnih funkcij ene spremenljivke in nastanku linearne algebre • jim prikazali možnost uporabe analitičnih in algebraičnih metod za reševanje nekaterih enostavnih geometrijskih problemov in nekaterih poenostavljenih modelov matematične fizike • jih naučili »peš« izračunati enostavnejše	Dodano: študenti bodo pravilno uporabljali programe za simbolno računanje, da bodo numerično reševali probleme tipa (1)-(7) tudi pri bolj zapletenih funkcijah, ter sistemih in matrikah višjih dimenzij	Predavanja Teoretične vaje Računske domače naloge	Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, domače naloge) 7 kratkih pozitivnih testov iz osnovnih pojmov (vektorski račun, linearna geometrija, sistemi linearnih enačb, matrični račun, uporaba odvoda, uporaba integrala, parcialni odvodi) velja za priznan pisni izpit Pisni izpit: 70% Ustni izpit: 30%																							
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2023/24**	Matematika 1																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2013/14**	Matematika B	VEKTORJI V RAVNINI IN PROSTORU: osnovne definicije, geometrijski in algebraični model, produkti in interpretacije, ravnine in premice, rotacije, projekcije, zrcaljenja, povezava s fiziko in mehaniko ALGEBRA: prostor Rn, matrike in njihova interpretacija, računske osnove, transponiranje in osnovna enačba transponiranja, posebni razredi matrik, determinante, sistemi linearnih enačb, lastne vrednosti, lastne smeri, spektralni razcep in Jordanova forma, spektri posebnih razredov matrik, uporaba	E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, J. Wiley and Sons I. Vidav, Višja Matematika, DMFA Slovenije J. Lep, Matematika za 1. letnik, FG UM M. Mencinger, Zbirka rešenih nalog iz matematične analize in algebre, FG UM	Osvojiti osnovne spretnosti matematičnega modeliranja inženirskih problemov	Znanje in razumevanje: Razumeti osnove modeliranja prostorskih pojavov ; razumeti aplikativno vrednost matematike Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Znanje in uporaba osnovnih matematičnih orodij, ki so nujna pri strokovnih predmetih	Klasična predavanja; občasna uporaba računalniških sredstev za animacije, ki ponazarjajo npr. vloge parametrov v posameznih matematičnih modelih	Izpit iz računskih spretnosti 30%, Izpit iz razumevanja snovi 20%, ustni izpit 50%	45		30				45								4							Osnovna znanja Matematike A	
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2014/15**	Matematika B																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2015/16**	Matematika B																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2016/17**	Matematika B																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2017/18**	Matematika B	Odvzeto: funkcije matrik in njihova uporaba, matrične potenčne vrste.					Pisni izpit 70%, Ustni izpit 20%, Individualne naloga 10%.	45		30				45	40		25				55									
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2018/19**	Matematika B																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2019/20**	Matematika B																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2020/21**	Matematika B																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2021/22**	Matematika B																													

FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2022/23**	Matematika B	Dodano: linearna neodvisnost vektorjev in baza prostora, uporaba geometrijskih vektorjev, Gaussova eliminacija, Cramerjevo pravilo, vztrajnostna matrika lika. Odvzeto: osnovne ideje numerične linearne algebre	Dodana novejša literatura: R. Jamnik, Matematika, DMFA-založništvo, Ljubljana, 2008. B. Orel, Linearna algebra [Elektronski vir], 1. izd., El. knjiga, UL FRI, Ljubljana, 2012. Izbrisano: I. Vidav, Višja Matematika, DMFA Slovenije			Dodano: Predavanja, razlaga, diskusija, vaje, občasna uporaba računalniških orodij.	Pisni izpit 70%, Ustni izpit 30%.																						Ni pogojev za vključitev v delo. Pogoji za opravljanje študijskih obveznosti: Pogoj za pristop k ustnemu izpitu je opravljen pisni izpit z vsaj 50% in opravljena individualna domača	
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2023/24**	Matematika B																														
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2013/14**	Matematika 2	DVOJNI IN TROJNI INTEGRAL: Dvojni integral: definicija in osnovne lastnosti, metode za računanje (dvakratni integral), vpeljava novih spremenljivk, uporaba dvojnega integrala (računanje ploščin, statičnih in vztrajnostnih momentov likov). Trojni integral: definicija in osnovne lastnosti, metode za računanje (določenini integral dvojnega integrala), uporaba trojnega integrala (računanje prostornin, statičnih in vztrajnostnih momentov teles). DIFERENCIALNE ENAČBE: Diferencialne enačbe	Osnovna/basic - M. Mencinger: Zbirka nalog iz matematične analize in algebre, FG, Maribor 2006 - R. Jamnik, MATEMATIKA, DMFA, Ljubljana, 2008. Dodatna/Additional - S. Gaborovič: Uporaba programa Scientific Notebook, FG, Maribor 2000. - M.R. Spiegel, L. J. Stephens: Schaum's outlines STATISTICS, McGraw-Hill, New York 2008. - E. Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, J. Willey and Sons, New York, 2006. - J. Lep: Matematika,	Pri tem predmetu naj se pridobi in utrdi znanje ter veščine s področja matematike, ki je potrebno, da opravi obveznosti pri drugih izpitih, ki jih mora opraviti v svojem študiju. Študent(ka) bo razširil(a) razumevanje matematike in nadgradil(a) znanje, ki ga je pridobil(a) pri predmetu Matematika I.	Znanje in razumevanje: Študentom in študentkam bomo podali naslednje matematične veščine in znanje: reševanje NDE prvega reda in NDE drugega reda s konstantnimi koeficienti. Razumevanje pomena parcialnih odvodov; tako, da bo lahko določil Taylorjev približek funkcije več spremenljivk in, da bo lahko poiskal ekstreme funkcije dveh spremenljivk. Znali bodo računati dvojne integrale s pomočjo dvakratnih integralov. Znali bodo izračunati ploščine in momente likov. Znali bodo računati trojne	Predavanja (klasična in računalniške animacije), domače naloge.	Pisni izpit 50%, ustni izpit 50%.	30		25	5			30								3								Znanje iz Matematike 1	
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2014/15**	Matematika 2		Spremenjeno leto izdaje: - M. Mencinger: Zbirka nalog iz matematične analize in algebre, FG, Maribor 2011 - M.R. Spiegel, L. J. Stephens: Schaum's outlines STATISTICS, McGraw-Hill, New York 2011 - E. Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, J. Willey and Sons, New York, 2011.					30		25	5			30	40		25	5			50	3	4								
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2015/16**	Matematika 2																														
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2016/17**	Matematika 2																														
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2017/18**	Matematika 2																														
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2018/19**	Matematika 2																														
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2019/20**	Matematika 2																														
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2020/21**	Matematika 2																														
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2021/22**	Matematika 2																														
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2022/23**	Matematika 2			Dodane kompetence: sposobnost uporabe pridobljenih znanj pri ostalih strokovnih predmetih			Pisni izpit 70% , ustni izpit 30%. Uspešno opravljeni sprotni teoretični testi nadomestijo izpit iz poznavanja teorije																								
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2023/24**	Matematika 2																														

FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2006/07**	Inženirski materiali	1. Uvod v tehnične materiale, 2. Zgradba atoma, kemijske vezi in strukture molekul, 3. Atomska ureditev, 4. Napake v atomski ureditvi, 5. Nekristalne trdne snovi, 6. Gibanje atomov v materialih, 7. Enofazni in večfazni materiali, 8. Lastnosti materialov, 9. Metode za preiskušanje materialov, 10. Kovine in zlitine, 11. Keramike, 12. Polimeri, 13. Kompoziti, 14. Beton, 15. Gradbena keramika, 16. Asfalt, 17. Les, 18. Izolacijski in zaščitni materiali.	14 virov: večinoma angleški; vključno z gradbeniškim priročnikom 2004	Študenti bodo spoznali osnove znanosti o materialih, seznanili se bodo z notranjo strukturo materialov in njeno povezavo z lastnostmi materialov ter njihovim obnašanjem pri različnih pogojih. Strukturo materialov bodo obravnavali na različnih dimenzijskih nivojih: na atomskem oziroma molekularnem mikro nivoju, na strukturnem nivoju in na makro nivoju za inženirske aplikacije. Posebna pozornost bo namenjena mehanskim, fizikalnim, kemijskim, reološkim, konstrukcijskim in tehnološkim	Znanje in razumevanje: Razumevanje povezave med mikroskopsko strukturo materialov in njihovimi makroskopskimi lastnostmi, razumevanje principov testiranja in načrtovanja materialov za inženirske aplikacije. Poznavanje glavnih materialov, ki se uporabljajo v gradbeništvu in njihovih lastnosti. PRENOSLJIVE SPRETNOSTI:Študent zna iz nabora materialov izbrati ustreznega glede na vhodne zahteve. Zna izbrati ustrezne metode preiskušanja	1.Predavanja,2. Seminarske vaje 3. Laboratrijske vaje, ki bodo potekale z uporabo sodobnih in klasičnih metod in opreme	Kolokviji (30%),pisni izpit (30%), ustni izpit (40%)	60	0	15	15	0		120								7		1		2		Obvezne lab.vaje in pisni izpit	Opravljen izpit iz Matematike A, Fizike in Geologije	
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2013/14**	Inženirski materiali						Pisni izpit(100%)																						Osnovna znanja iz Matematike A, Fizike in Geologije	
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2014/15**	Inženirski materiali																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2015/16**	Inženirski materiali																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2016/17**	Inženirski materiali																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2017/18**	Inženirski materiali						Pisni izpit(50%), ustni izpit(50%) in prisotnost vedno na laboratijskih vajah(100% udeležba)																					2 pozitivna testa priznan pisni izpit		
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2018/19**	Gradbeni materiali(prej inženisrki)																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2019/20**	Gradbeni materiali(prej inženisrki)																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2020/21**	Gradbeni materiali(prej inženisrki)																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2021/22**	Gradbeni materiali(prej inženisrki)																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2022/23**	Gradbeni materiali(prej inženisrki)																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2023/24**	Gradbeni materiali(prej inženisrki)																												Ni pogojev	

FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2014/15**	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu	Snovi in njihove lastnosti, Atomska struktura, Kemijske vezi, Osnovne kemijske reakcije, Atomska ureditev trdnih snoveh, Mikrostruktura materialov, Mehanske in fizikalne lastnosti materialov, Metode preizkušanja materialov, Kovine, Keramike, Polimeri, Kompoziti.	P.W. Atkins et al. [prevod A. Kornhauser, S.A. Glažar], *Kemija: zakonitosti in uporaba* , 2. natis, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997. ; P.W. Atkins, M.J. Clugston, M.J. Frazer, R.A.Y. Jones, *Chemistry: Principles and Applications*, Longman Group UK Limited, London, 1988.; F. Zupanič, I. Anžel, *Gradiva, zapiski predavanj* , 1. izd., Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Maribor, 2005.; W.D. Callister, Jr., *Materials Science and Engineering, an Introduction* , John Wiley and Sons, New York, 2000. ; M.	Študenti bodo spoznali vrste snovi, njihovo zgradbo in agregatna stanja ter osnovne kemijske reakcije. Obravnavali bodo strukturo materialov na nano in mikro nivoju. Seznanili se bodo z osnovnimi metodami za karakterizacijo materialov. Spoznali bodo osnovne skupine materialov in njihove lastnosti ter odvisnost le-teh od kemijskih vezi, atomske ureditve in mikrostrukture.	Študent razume notranjo zgradbo snovi in jo poveže z njenimi fizikalnimi in mehanskimi lastnostmi. Pozna glavne skupine materialov in njihove skupne lastnosti. Pozna osnovne metode za karakterizacijo materialov.	Predavanja in računske vaje.	Pisni izpit 50% in ustni izpit 50%		40	5				45								3		1		1			Znanje iz predmetov Matematika 1 in Fizika	
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2015/16**	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2016/17**	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2017/18**	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2018/19**	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2019/20**	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2020/21**	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2021/22**	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2022/23**	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu		P.W. Atkins et al. [prevod A. Kornhauser, S.A. Glažar], *Kemija: zakonitosti in uporaba* , 2. natis, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997. ; F. Zupanič, I. Anžel, *Gradiva, zapiski predavanj* , 1. izd., Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Maribor, 2005.; W.D. Callister, Jr., *Materials Science and Engineering, an Introduction* , John Wiley and Sons, New York, 2000. ; M. Muravljov, *Građevinski materijali* , Građevinska knjiga, Beograd, 2000.		Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben: opisati vrste snovi, njihovo zgradbo in agregatna stanja, našteti osnovne kemijske reakcije, razlikovati strukturo materialov na nano in mikro nivoju, identificirati glavne skupine materialov in njihove lastnosti ter odvisnost le-teh od kemijskih vezi, tomske ureditve in mikrostrukture, izračunati osnovne kemijske, fizikalne in mehanske lastnosti materialov. Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Spretnosti komuniciranja: pisnega izražanja pri pisnem izpitu in																								Ni pogojev	
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2023/24**	Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu																													

FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2013/14**	Materiali v gradbenem inženirstvu	1.Gradbeni kamen: vrste naravnega kamna, agregati, zidaki in obloge iz kamna. 2.Veziva: mavec, apno, cement, pucolanska veziva, bitumen in katran. 3.Beton: kemični dodatki za beton, lastnosti svežega in otrdelega betona, projektiranje betonske mešanice. 4.Asfalt: lastnosti asfalta, vpliv bitumna na lastnosti asfalta, projektiranje asfaltne mešanice. 5.Kovine in zlitine: konstukcijska jekla, lito železo, aluminij in baker ter njune zlitine. 6.Les: struktura lesa, deformacije lesa, trdnost lesa, vpliv	R. Žarnić, Lastnosti gradiv, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 2005. M. Muravljov, Građevinski materijali, Građevinska knjiga, Beograd, 2000. M. Muravljov, D. Lj. Jevtić, Građevinski materijali 2, Akademska misao, Beograd, 2003. P.K. Mehta, P.J.M. Monteiro, Concrete: Microstructure, Properties, and Materials, 2nd Ed., The McGraw-Hill Companies, New York etc., 1993. S. Henigman et al., Asfalt, Združenje asfalterjev Slovenije, Ljubljana, 2006. J. Read, D. Whiteoak, The Shell Bitumen	Študenti poznajo osnovne gradbene materiale, ki jih uporabljamo za konstrukcijske elemente, za izolacijo in za zaključne sloje. Poznajo njihove lastnosti, metode za preizkušanje in osnovne načine uporabe.	Znanje in razumevanje: Poznavanje glavnih materialov, ki se uporabljajo v gradbeništvu in njihovih lastnosti ter specifičnih metod za testiranje gradbenih materialov. Razume, kako se materiali obnašajo v določenih pogojih uporabe. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Študent pozna gradbene materiale in njihove lastnosti, zna izbrati ustrezno metodo za testiranje materialov, iz danega nabora materialov izbere optimalnega glede na pogoje	Predavanja in laboratorijske vaje.	Pisni izpit 50% Ustni izpit 50%	45			15			30								3							Znanje iz predmetov •Uvod v materiale v gradbenem inženirstvu in •Inženirska geologija.	
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2014/15**	Materiali v gradbenem inženirstvu						Dodano: Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)																							
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2015/16**	Materiali v gradbenem inženirstvu																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2016/17**	Materiali v gradbenem inženirstvu																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2017/18**	Materiali v gradbenem inženirstvu																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2018/19**	Materiali v gradbenem inženirstvu																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2019/20**	Materiali v gradbenem inženirstvu																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2020/21**	Materiali v gradbenem inženirstvu																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2021/22**	Materiali v gradbenem inženirstvu																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2022/23**	Materiali v gradbenem inženirstvu	Izbrisano: Veziva: katran.Dodano: Kovine in zlitine: natezna trdnost in modul elastičnosti		Dodano: študente seznaniti s tehnikami projektiranja betonskih mešanic.	Dodano: študent zna projektirati betonske mešanice. Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Spretnosti komuniciranja: ustni zagovor laboratorijskih vaj, pisno in ustno		Izbrisano: Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt). Dodano: -2 pozitivno ocenjena testa - priznan pisni izpit																							
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2023/24**	Materiali v gradbenem inženirstvu																													

FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2013/14**	Geometrijsko modeliranje z opisno geometrijo	Vloga geometrijskega modeliranja v inženirstvu, vloga grafičnih in slikovnih dokumentov v življenskem ciklu gradbenega/prometnega objekta, definicije in terminologija. Izbrane konstrukcije naloge: tangenta na dva kroga, ločna prehodnica med lokom in daljico, ločna prehodnica med dvema lokoma, elipsa..... Geometrijske transformacije (2D, 3D). Homogene koordinate. Projekcije. Sistematika projekcij. Perspektivne, poševne, ortografske projekcije (čelne, aksonometrične).	Lep M., Težak S.: Geometrijsko modeliranje z opisno geometrijo, učbenik. Matthews C.: Guide to Presenting Technical Information, Profess.Eng.Publishing, London 2000 Mortenson, Michael E.: Geometric Modeling; John Wiley & Sons, New York, 1985 Foley, van Dam, Fenier, Hughes: Computer Graphics: Principles and Practice; Addison-Wesley Publ.Co., third Edition, 1993	Obvladati izbrane geometrijske konstrukcijske naloge. Uporabljati in razumeti inženirske projekcije. Obvladati osnove modeliranja 3D objektov (teles), znati jih ustvariti in prikazovati na 2D mediju (papir, rač. ekran). Uporabljati sodobne metode ustvarjanja, prikazovanja, izmenjave in shranjevanja grafičnih oz. slikovnih dokumentov.	Znanje in razumevanje: Uporaba geometrije v inženirskem načrtovanju - z uporabo klasičnih in računalniških orodij Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Risanje objektov in prostorska predstava. Uporaba standardnih projekcij za tehnične načrte. Uporaba metod računalniške grafike pri predstavljanju objektov in projektov. Uporaba CAD orodij.	Predavanja Seminarske vaje – klasično risanje načrtov Računalniške vaje – uporaba CAD tehnologije	Seminarska naloga/projektno delo 40, pisni izdelek z ustnim zagovorom 60	20		10	15			75								4							Ni pogojev	
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2014/15**	Geometrijsko modeliranje z opisno geometrijo																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2015/16**	Geometrijsko modeliranje z opisno geometrijo																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2016/17**	Geometrijsko modeliranje z opisno geometrijo																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2017/18**	Geometrijsko modeliranje z opisno geometrijo																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2018/19**	Geometrijsko modeliranje z opisno geometrijo																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2019/20**	Geometrijsko modeliranje z opisno geometrijo																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2020/21**	Geometrijsko modeliranje z opisno geometrijo																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2021/22**	Geometrijsko modeliranje z opisno geometrijo																													
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2022/23**	Geometrijsko modeliranje z opisno geometrijo						2 pozitivna testa, priznan pisni izpit, Seminarska naloga / projektno delo 20, pisni izpit 60, ustni izpit 20																							
FGPA	UN Gradbeništvo	1.	**2023/24**	Geometrijsko modeliranje z opisno geometrijo																													

FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2013/14**	Geometrijsko modeliranje in CAD	Vloga geometrijskega modeliranja v inženirstvu, vloga grafičnih in slikovnih dokumentov v življenskem ciklu gradbenega/prometnega objekta, definicije in terminologija. Osnove tehnične komunikacije in risarski elementi v tehničnem risanju : vrste risb, formati papirja, vrste črt, kotiranje, šrafiranje, tehnična pisava. Standardi in priporočila za izdelavo grafičnih inž. Dokumentov. (razmerja, velikost in nabor znakov, tiskarski standardi....). Izbrane konstrukcije naloge: tangenta na dva kroga, ločna	Zapiski s predavanj, spletne strani: http://www.fg.uni-mb.si/ Dopolnilni: Matthews C.: Guide to Presenting Technical Information, Profess.Eng.Publishing, London 2000 Mortenson, Michael E.: Geometric Modeling; John Wiley & Sons, New York, 1985 Foley, van Dam, Fenier, Hughes: Computer Graphics: Principles and Practice; Addison-Wesley Publ.Co., third Edition, 1993 Savnik V.: Tehnično risanje, Tehnična založba Slovenije, Ljubljana 1994	Obvladati osnove tehnične dokumentacije Obvladati izbrane geometrijske konstrukcijske naloge. Uporabljati in razumeti inženirske projekcije. Obvladati osnove modeliranja 3D objektov (teles), znati jih ustvariti in prikazovati na 2D mediju (papir, rač. ekran). Uporabljati sodobne metode ustvarjanja, prikazovanja, izmenjave in shranjevanja grafičnih oz. slikovnih dokumentov.	Znanje in razumevanje: Uporaba geometrije v inženirskem načrtovanju - z uporabo klasičnih in računalniških orodij Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Risanje objektov in prostorska predstava. Uporaba standardnih projekcij za tehnične načrte. Uporaba metod računalniške grafike pri predstavljanju objektov in projektov. Uporaba CAD orodij.	Predavanja Seminarske vaje – klasično risanje načrtov Računalniške vaje – uporaba CAD tehnologije	Pisni izpit 40, ustni izpit 20, seminarska naloga 40	20		10	15			105								5								
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2014/15**	Geometrijsko modeliranje in CAD	Dodano: osnove modeliranja krivulj – osnovni pojmi (interpolacijske in aprosimacijske metode, parametrične krivulje, fizikalni in matematični spline, zlepki, Bezierjeve krivulje).					Seminarska naloga / projektno delo 40, pisni izdelek z ustnim zagovorom 60	20		10	15			105	30		10	20			60	5	4							
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2015/16**	Geometrijsko modeliranje in CAD																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2016/17**	Geometrijsko modeliranje in CAD																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2017/18**	Geometrijsko modeliranje in CAD																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2018/19**	Geometrijsko modeliranje in CAD																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2019/20**	Geometrijsko modeliranje in CAD																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2020/21**	Geometrijsko modeliranje in CAD																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2021/22**	Geometrijsko modeliranje in CAD																													
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2022/23**	Geometrijsko modeliranje in CAD						2 pozitivna testa, priznani izpit, seminarska naloga/projektno delo 20, pisni izpit 60, ustni izpit 20																							
FGPA	VS Gradbeništvo	1.	**2023/24**	Geometrijsko modeliranje in CAD																													
FGPA	VS gradbeništvo	1	**2009/2010**	Fizika	opis gibanja, sile in navori, zakoni gibanja, izreki o gibanju, ohranitveni izreki, pogoji mehanskega ravnovesja, nihanje in valovanje, osnove termodinamike	R. A. Serway; Physics for Scientists & Engineers; Saunders College Publ., Philadelphia, USA, 1986. in R. Kladnik; Visokošolska fizika, I	doseči razumevanje povezav med posameznimi fizikalnimi količinami, njihovimi definicijami, izreki in zakoni	doseči razumevanje povezav med posameznimi fizikalnimi količinami, njihovimi definicijami, izreki in zakoni	predavanja in vaje	pisni izpit 50% ustni izpit 50%	30		15				75								4		1		1		50% in 50%	jih ni	
FGPA	VS gradbeništvo	1	**2013/2014**	Fizika	Strategije pri reševanju problemov: identifikacija fizikalnih principov v inženirskih problemih in oblikovanje rešitev													40		20				60		4	1	1	1	1			
FGPA	VS gradbeništvo	1	**2014/2015**	Fizika																													
FGPA	VS gradbeništvo	1	**2015/2016**	Fizika																													
FGPA	VS gradbeništvo	1	**2016/2017**	Fizika																													

FGPA	VS gradbeništvo	1	**2017/2018**	Fizika																												
FGPA	VS gradbeništvo	1	**2018/2019**	Fizika																												
FGPA	VS gradbeništvo	1	**2019/2020**	Fizika																												
FGPA	VS gradbeništvo	1	**2020/2021**	Fizika																												
FGPA	VS gradbeništvo	1	**2021/2022**	Fizika																												
FGPA	VS gradbeništvo	1	**2022/2023**	Fizika		dodana 2 vira: skripta A. Prapotnik-Brdnik in M. Pintarić: Učbenik	Skozi razlago in primere doseči pri študentiih razumevanje fizikalnih principov (izrekov in zakonov) in njihovo vlogo v inženirskih problemih. Študente naučiti strategij pri reševanju problemov: identifikacija fizikalnih principov v inženirskih problemih in oblikovanje rešitev	Po zaključku tega predmete bo študentka ali študent sposoben: 1. Z s pomočjo fizikalnih izrekov o gibanju na konkretnem primeru kvalitativno in kvantitativno napovedati položaj in hitrost telesa pri gibanju na preprostih primerih. 2. Identificirati sile, ki delujejo na neko telo in od tod izračunati zahtevane fizikalne količine kot na primer velikost določenih sil ali pospešek telesa. 3. Pojasniti kateri ohranitveni zakoni veljajo v konkretnem primeru 3. Izračunati fizikalne količine pri nihanju in valovanju. 4. Na konkretnem																								Dodana 2 pisna testa, ki nadomestita pisni izpit		
FGPA	VS gradbeništvo	1	**2023/2024**	Fizika																												
FGPA	UN gradbeništvo	1	**2009/2010**	Fizika	Nihanje enostavnih nihal, dušeno in vsiljeno nihanje, resonance, energija pri nihanju, valovni pojavi, odboj, uklon, interferenca in stoječe valovanje, lastna nihanja, lastnosti zvoka, jakost zvoka, glasnost, notranja enegija, entalpija, toplota, delo, entropija, prvi in drugi zakon termodinamike, enačba stanja idealnega plina, specifična toplota, prenos toplote, vlažni zrak.	1.R. A. Serway; Physics for Scientists & Engineers; Saunders College Publ., Philadelphia, USA, 1986. 2.R. Kladnik; Visokošolska fizika, I, III	Doseči razumevanje povezav med posameznimi fizikalnimi količinami, njihovimi definicijami, izreki in zakoni.	Znanje in razumevanje: Razumevanje fizikalnih principov (izrekov in zakonov) in njihove vloge v inženirskih problemih. Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi: Strategije pri reševanju problemov: identifikacija fizikalnih principov v inženirskih problemih in oblikovanje rešitev	Predavanja in reševanje problemo.	pisni izpit 50% ustni izpit 50%	40		20			90							5		1		1		50% in 50%	jih ni	
FGPA	UN gradbeništvo	1	**2013/2014**	Fizika																												
FGPA	UN gradbeništvo	1	**2014/2015**	Fizika																												
FGPA	UN gradbeništvo	1	**2015/2016**	Fizika																												
FGPA	UN gradbeništvo	1	**2016/2017**	Fizika																												

FGPA	UN gradbeništvo	1	**2017/2018**	Fizika	Gibanje delca in togega telesa, izreki o gibanju, nihanje enostavnih nihal, dušeno in vsiljeno nihanje, resonance, energija pri nihanju, valovni pojavi, odboj, uklon, interferenca in stoječe valovanje, lastna nihanja, lastnosti zvoka, jakost zvoka, glasnost, notranja energija, entalpija, toplota, delo, entropija, prvi in drugi zakon termodinamike, enačba stanja idealnega plina, specifična toplota, prenos toplote, vlažni zrak.					Dodana 2 testa: Test 1 (10%), Test 2 (10%), Pisni izpit (20%), Ustni izpit (60%).	40		20				90	70		25				85	5	6							
FGPA	UN gradbeništvo	1	**2018/2019**	Fizika																													
FGPA	UN gradbeništvo	1	**2019/2020**	Fizika																													
FGPA	UN gradbeništvo	1	**2020/2021**	Fizika																													
FGPA	UN gradbeništvo	1	**2021/2022**	Fizika																													
FGPA	UN gradbeništvo	1	**2022/2023**	Fizika		Dodana literatura: 1. M. Pinterić, Uvod v fiziko z rešenimi nalogami, UM FGPA, 2013. 2. A. Prapotnik Brdnik; Fizika : nihanje, valovanje, termodinamika (skripta), Maribor, 2016.	Skozi razlago in primere doseči pri študentih razumevanje fizikalnih principov (izrekov in zakonov) in njihovo vlogo v inženirskih problemih. Študente naučiti strategij pri reševanju problemov: identifikacija fizikalnih principov v inženirskih problemih in oblikovanje rešitev.	Po zaključku tega predmete bo študentka ali študent sposoben: 1. S pomočjo fizikalnih izrekov o gibanju na konkretnem primeru kvalitativno in kvantitativno napovedati položaj in hitrost telesa pri gibanju na preprostih primerih. 2. Na konkretnem primeru nihala izračunati fizikalne količine kot so na primer nihajni čas, frekvenca, amplituda, položaj in hitrost. 3. Na konkretnem primeru identificirati valovne pojave kot so odboj, uklon, interferenca in stoječe valovanje in pojasniti svojo odločitev.		2 pozitivna testa z računskimi nalogami– priznan pisni izpit. Pisni izpit z računskimi nalogami (50%). Ustni izpit s teoretičnimi vprašanji (50%).																							
FGPA	UN gradbeništvo	1	**2023/2024**	Fizika																													