

SZÉCHENYI ISTVÁN UNIVERSITY
DOCTORAL SCHOOL OF MULTIDISCIPLINARY ENGINEERING
SCIENCES

STUDY AND EXAMINATION REGULATIONS
FROM THE ACADEMIC YEAR 2018/2019
ANNEX 1: CURRICULUM

Approved by the Doctoral Council of the University (SZE EDT):

14 March, 2018

COURSES, CREDIT POINTS AND OTHER PROVISIONS

All questions not addressed by these Regulations shall be regulated based on the National Law on Higher Education (Nftv.), and the provisions of the relevant laws shall be observed. With regards to comprehensive exams, the provisions set forth in http://www.doktori.hu/cikk_file/komplex_160415.pdf are to be taken into consideration besides these Regulations

PhD students taking part in the full, 4-year daytime program of the Doctoral School are required to obtain a total of 240 credit points. Among these points, at least 82 are required to be research-related, 66 are required to be publication-related and 16 are required to be teaching-related credit points.

Further, a total of 76 credit points must be obtained through course work. There are 4 categories of courses within the Doctoral School:

- Compulsory Courses (C), from which 24 credits must be obtained,
- Compulsory Elective Courses (CE), from which 8 credits must be obtained,
- Specialized (S) courses – freely chosen from any specialization, from which 10 credits must be obtained,
- High-level specialized (HLS) courses – based on a choice from a compulsory list of courses, from which 20 + 14 credits (specialized courses + 3 seminar courses) must be obtained.

Through the duration of the doctoral program, students are expected to become increasingly self-reliant in their work. Accordingly, it is recommended that in each semester, students consult the following table when choosing their courses:

Type	1st Sem.	2nd Sem.	3rd Sem.	4th Sem.	5th Sem.	6th Sem.	7th Sem.	8th Sem.	Total
Compulsory Courses (C)	24	–	–	–	–	–	–	–	24
Compulsory Elective Courses (CE)	–	4	4	–	–	–	–	–	8
Specialized (S) courses	–	10	–	–	–	–	–	–	10
High-level specialized (HLS) courses	–	5	10	5	–	–	–	–	20
High-level specialized (HLS) courses – seminars	–	2	6	6	–	–	–	–	14
Research	4	4	4	6	16	16	16	16	82
Publication	–	4	4	6	10	14	14	14	66
Teaching	2	2	4	4	4	–	–	–	16
Total	30	31	32	27	30	30	30	30	240

During the doctoral program, students are expected to pass a comprehensive exam at the end of the 4th semester, in order to assess the academic and research achievements of prospective PhD degree holders. This exam concludes the research phase of the doctoral program and marks the beginning of the "research and dissertation" phase. To take the comprehensive exam, students must have already passed the language exams (in number, type and level) required for the attainment of a PhD degree.

Comprehensive exams consist of two parts:

- A theoretical part (academic part),
- A report on research progress (scientific research part).

In the academic part, students must take a written or oral exam in three subjects chosen from the the following two groups:

- A. The following compulsory and compulsory elective courses:
 - 1) Cognitive infocommunications I. AND Cognitive infocommunications II.,
 - 2) Modern information representations,
 - 3) Computation methods I. AND Computation methods II.,
 - 4) Statistics,
 - 5) Mathematical basics of simulation,
 - 6) Virtual reality,
- B. HLS courses related to the student's specialization

From group A, students must choose 1 subject, whereas from group B they must choose 2. Students applying to take the comprehensive exam shall recommend 3 subjects (and may even recommend more) when filling out the application form.

Based on the student's recommendations, the Doctoral School decides which courses will make up the academic part of the comprehensive exam, and informs the student via e-mail.

In the scientific research part, students are required to report on the progress of their research. This report consists of **3 parts** (for further details, see the Study and Examination Regulations).

Further provisions on the courses forming the basis of the comprehensive exams, as well as on the choice of courses in individual cases can be found in the Study and Examination Regulations. In case of the Széchenyi István University composes and puts into force combined Study and examination regulations (DI TVSZ), in all cases the refereces 'DI TVSZ' should be considered instead of the references 'SZE MMTDI TVSZ', and all the rules of 'DI TVSZ' have to be observed.

The minimal publication requirements starting from the academic year of 2018/2019 are:

- in every semester (i.e. in that one of the Publication courses is taken up) at least one new publication has to be published (or there should be a certification of acceptance about it) in one of the categories in the following table, i.e. the course can only be accepted if the student received minimum one – individual – publication point (according to the multiple author publications, see later) in the given semester,
- in the Publication 1-6 courses in maximum two cases, submitted state is enough instead of accepted or published, printed publications,
- the minimum 50% of the required publication points should be obtained during the PhD programme, as well as they have to be related to the own doctoral research topic,
- Publication 2 course doesn't have prerequisites,
- Publication 7 course is only accepted in case the minimum publication points and minimum publication criteria related to submission of doctoral dissertation are entirely fulfilled,

- in case of the above minimum publication criteria related to submission of doctoral dissertation are entirely fulfilled before the taken up of Publication 7 course, the given subject, as well as the following Publication courses will be accepted.

When assessing the publication criteria for the attainment of a PhD degree, the Doctoral School calculates the number of publication points the PhD candidate has received, based on the following table:

Type	Points for publication in Hungarian	Points for publication in foreign language
Scientific monograph	6	10
Book section, book chapter (in a scientific publication)	3	5
Publication in edited volume (not a conference publication)	2	4
University lecture notes	2	--
Peer-reviewed journal publication, published abroad	--	6
Peer-reviewed journal publication, published in Hungary	2	4
Non peer-reviewed journal publication	1	1
Peer-reviewed conference paper	2	3
Patent	1	2
Numbered technical report published by a university abroad	--	1

Comments:

- During the assessment made prior to the obtention of the PhD degree, only publications with scientific merit are considered (in other words, publications that contain new scientific results, which are therefore not popular writings or biographical reports).
- From the perspective of this table, publications in "foreign languages" refer to publications written in a language listed among the accepted languages for a specialization as determined by the Doctoral School. All publications written in other foreign languages are equivalent to Hungarian publications.
- Peer-reviewed papers are papers that are reviewed and assessed by an independent, anonymous reviewer in writing, as documented by an editorial board.
- Whenever a publication has multiple authors, the points associated with the publication must be divided by the number of Hungarian co-authors (excluding the student's supervisor).

Additional points (to be divided by the number of authors) can be obtained as follows:

- +2 points, if the journal publishing the paper has an impact factor.
- +1 point for every foreign language publication appearing abroad that contains an independent citation to the work of the PhD student. In such cases, any language other

than Hungarian is to be counted as a foreign language.

In order for a PhD candidate to submit his or her doctoral dissertation, the following criteria must be met:

- The candidate must have obtained at least 14 publication points.
- The publication list of the candidate must contain at least two foreign language publications.
- At least one of those foreign language publications must have been published abroad (outside of Hungary).
- The publication list of the candidate must contain at least one peer-reviewed journal paper.

During semesters with a seminar course, students will learn how to make their research results known in the form of concise theses and short presentations. In the seminar courses, students listen to each other as they give short presentations of their research results, and based on this experience as well as the ensuing discussions, are expected to learn the ways in which it is possible to clearly and effectively summarize new scientific achievements.

The purpose of the seminar courses is not only to improve students' presentation skills, but to enable them to approach their scientific work in a principled way, in terms of problem formulation, methodology and continuous critical assessment.

Requirements for the **Seminar I** course:

- Participation in classes is compulsory (if there are separate classes for each specialization, students must participate in the classes for their own specialization, while participation in classes for other specializations is recommended but not compulsory). Students may be absent from classes no more than a single time, but even then a written statement is needed from a physician, attesting to the fact that the student was unable to attend due to health reasons,
- During the course, students must listen to presentations given by students taking the Seminar III course,
- It is recommended that students participate in classes actively (by asking questions and offering remarks),
- Assessments for the course are binary: 'signed as completed' or 'not completed'.

Requirements for the **Seminar II** course:

- A prerequisite for this course is that the Seminar I course was signed as completed,
- Participation in classes is compulsory (if there are separate classes for each specialization, students must participate in the classes for their own specialization, while participation in classes for other specializations is recommended but not compulsory). Students may be absent from classes no more than a single time, but even then a written statement is needed from a physician, attesting to the fact that the student was unable to attend due to health reasons,
- It is recommended that students participate in classes actively (by asking questions and offering remarks),
- During the course, students must give a presentation on their own research domain in front of a scientific review committee. Special focus should be given to the relevance and importance of the research topic, the methodologies that students intend to use, a

- draft formulation of possible future theses along with a discussion of how they might be proved or disproved, and finally to the applicability of expected results in engineering,
- Assessments for the course are binary: 'signed as completed' or 'not completed'.

Requirements for the **Seminar III** course:

- A prerequisite for this course is that the Seminar II course was signed as completed,
- Participation in classes is compulsory (if there are separate classes for each specialization, students must participate in the classes for their own specialization, while participation in classes for other specializations is recommended but not compulsory). Students may be absent from classes no more than a single time, but even then a written statement is needed from a physician, attesting to the fact that the student was unable to attend due to health reasons,
- It is recommended that students participate in classes actively (by asking questions and offering remarks),
- During the course, students must extend on their presentation given in the Seminar II course, and give a new presentation on their own research domain in front of a scientific review committee as well as in front of students taking the Seminar I. course. Special focus should be given to the relevance and importance of the research topic, the methodologies that students intend to use, a draft formulation of possible future theses along with a discussion of how they might be proved or disproved, and finally to the applicability of expected results to engineering,
- The course is graded on a scale of 1 to 5 as follows. Each member of the scientific review committee (at least 3 reviewers) gives the presentations a score between 0 and 10. These points are then averaged and a percentage score is calculated, based on which the grade is determined as follows:
 - 0,00%-59,99%: insufficient (1),
 - 60,00%-69,99%: acceptable (2),
 - 70,00%-79,99%: satisfactory (3),
 - 80,00%-89,99%: good (4),
 - 90,00%-100,00%: excellent (5).

The completion of all seminar courses is a prerequisite for taking the comprehensive exam, see the relevant parts of the Study and Examination Regulations.

The **Research, Publication** and **Teaching** courses build on each other, with the additional condition that the **Research 5** and **Publication 4** courses cannot be taken prior to having passed the comprehensive exam.

The following is a list of **Compulsory (C)** courses:

- 1st semester courses:
 - Research Methods in Engineering, Credit value: 8,
 - Statistics, Credit value: 8,
 - Publication and Professional Communication for Researchers, Credit value: 8.

The following is a list of **Compulsory Elected (CE)** courses:

- 1st and 2nd semester courses:
 - Cognitive infocommunications I., Credit value: 4,
 - Cognitive infocommunications II., Credit value: 4,

- Modern information representations, Credit value: 4,
- Computation Methods I., Credit value: 4,
- Computation Methods II., Credit value: 4,
- Mathematical Basics of Simulations, Credit value: 4,
- Virtual reality, Credit value: 4,

The following is a list of **Specialized (S)** courses:

- Civil engineering sciences specialization:
 - Innovative research topics in geotechnical and earthquake engineering science, Credit value: 5,
 - Innovative research fields in infrastructure engineering, Credit value: 5,
 - Novel research topics of the structural engineering, Credit value: 5,
- Information sciences specialization:
 - Tools of practical optimization, Credit value: 5,
 - Risk analysis, Credit value: 5,
 - Modern IT Methods, Credit value: 5,
- Transportation and vehicle sciences specialization:
 - Transportation sciences:
 - Applied Information Technologies in Transportation, Credit value: 5,
 - Transportplanning, Credit value: 5,
 - Logistics Transport Systems, Credit value: 5,
 - Vehicle sciences:
 - Electric driven and hybrid road vehicles, Credit value: 5,
 - Newest R&D Results of Vehicle Drive Systems, Credit value: 5,
 - Vehicle measuring techniques and data evaluation methods, Credit value: 5.

Az **emelt szintű szakirányú (ET)** tantárgyak az alábbiak:

- Civil engineering sciences specialization:
 - Infrastructure management and lifetime engineering, Credit value: 5
 - Surface and subsurface flow and contaminant transport modelling, Credit value: 5,
 - Geotechnics and earthquake engineering, Credit value: 5,
 - Model Based Structural Design, Credit value: 5,
 - Simulation of structural behaviours, Credit value: 5,
 - New solutions in the design of road and railway infrastructure, Credit value: 5,
- Information sciences specialization:
 - Numerical Methods in Electrodynamics, Credit value: 5,
 - Scheduling of manufacturing systems, Credit value: 5,
 - Performance Analysis of ICT systems, Credit value: 5,
 - Vehicle and Infrastructure Communications, Credit value: 5,
 - Soft Computing, Credit value: 5,
 - Artificial Intelligence, Credit value: 5,
- Transportation and vehicle sciences specialization:
 - Transportation sciences:
 - Supply Chain Modelling, Credit value: 5,
 - Sustainable Mobility, Credit value: 5,

- Modelling of Transport Systems, Credit value: 5,
- Logistic Systems, Credit value: 5,
- Road Layout and Safety, Credit value: 5,
- Choice Modelling, Credit value: 5,
- Vehicle sciences:
 - Testing of materials and structures, Credit value: 5,
 - Mechanics Applications of Finite Element Method, Credit value: 5,
 - Computer Aided Process Planning for Vehicle Industry, Credit value: 5,
 - Resent research results in materials of vehicles, Credit value: 5,
 - Thermo- and Fluid Dynamics of Vehicles, Credit value: 5,
 - Continuum Mechanics, Credit value: 5.

The following table contains an alphabetically ordered list of all courses (except seminars, Research, Publication and Teaching courses), and specifies the course group to which each of them belong. The table also includes information on the semester during which each course should be taken, as well as the credit value, type of assessment and prerequisite(s) of each course.

In case of specialized (S) courses, the table indicates that specialization which announces the courses (i.e. these are available for the other specializations). The high-level specialized (HLS) courses are only available for the given specialization.

No.	Name of course in Hungarian	Name of course in English	Compulsory (C)	Compulsory Elective (CE)	Specialized (S)				High-level specialized (HLS)				Recommended semester (+: odd, ++: even, *: both)	Credit value	Exam (EX) / Continuous evaluation (CE)	Prerequisite courses (No.)
					Civil engineering sciences	Information sciences	Transportation and vehicle sciences – Transportation	Transportation and vehicle sciences – Vehicles	Civil engineering sciences	Information sciences	Civil engineering sciences	Information sciences				
1	Alkalmazott informatika a közlekedésben	Applied Information Technologies in Transportation					x						2	5	CE	
2	A műszaki tudományos kutatás módszertana	Research Methods in Engineering	x										1	8	CE	
3	Anyag- és szerkezetvizsgálat	Testing of materials and structures										x	*	5	EX	
4	A végeelem módszer mechanikai alkalmazásai	Mechanics Applications of Finite Element Method										x	*	5	CE	
5	Az infrastruktúra-gazdálkodás és az élettartam-mérnöki tudomány	Infrastructure management and lifetime engineering							x				*	5	EX	
6	Elektrodinamikai feladatok numerikus módszerei	Numerical Methods in Electrodynamics								x			*	5	EX	
7	Elektromos és hibrid közúti járművek	Electric driven and hybrid road vehicles						x					2	5	CE	

No.	Name of course in Hungarian	Name of course in English	Compulsory (C)	Compulsory Elective (CE)	Specialized (S)				High-level specialized (HLS)				Recommended semester (+: odd, ++: even, *: both)	Credit value	Exam (EX) / Continuous evaluation (CE)	Prerequisite courses (No.)
					Civil engineering sciences	Information sciences	Transportation and vehicle sciences – Transportation	Transportation and vehicle sciences – Vehicles	Civil engineering sciences	Information sciences	Civil engineering sciences	Information sciences				
8	Ellátási láncok modellezése	Supply Chain Modelling									x		*	5	EX	
9	Felszíni és felszín alatti vizek, és szennyeződések modellezése	Surface and subsurface flow and contaminant transport modelling							x				*	5	CE	
10	Fenntartható mobilitás	Sustainable Mobility									x		*	5	EX	
11	Geotechnika és szerkezetviselkedés szeizmikus hatásra	Geotechnics and earthquake engineering							x				*	5	CE	
12	Gyakorlati optimalizálás módszerei	Tools of practical optimization				x							2	5	CE	
13	Gyártórendszerek ütemezése	Scheduling of manufacturing systems								x			*	5	CE	
14	Infokommunikációs rendszerek teljesítőképességének vizsgálata	Performance Analysis of ICT systems								x			*	5	EX	

No.	Name of course in Hungarian	Name of course in English	Compulsory (C)	Compulsory Elective (CE)	Specialized (S)				High-level specialized (HLS)				Recommended semester (+: odd, ++: even, *: both)	Credit value	Exam (EX) / Continuous evaluation (CE)	Prerequisite courses (No.)
					Civil engineering sciences	Information sciences	Transportation and vehicle sciences – Transportation	Transportation and vehicle sciences – Vehicles	Civil engineering sciences	Information sciences	Civil engineering sciences	Information sciences				
15	Innovatív kutatási területek a geotechnikában és szeizmológiában	Innovative research topics in geotechnical and earthquake engineering			x								2	5	CE	
16	Innovatív kutatási területek az infrastruktúra építőmérnöki tudományokban	Innovative research fields in infrastructure engineering			x								2	5	CE	
17	Innovatív kutatási területek a tartószerkezetek méretezési területén	Novel research topics of the structural engineering			x								2	5	EX	
18	Jármű és infrastruktúra kommunikációs rendszerek	Vehicle and Infrastructure Communications								x			*	5	CE	
19	Járműhajtások legújabb kutatási és fejlesztési eredményei	Newest R&D Results of Vehicle Drive Systems						x					2	5	CE	
20	Járműipari mérés technika és jelfeldolgozás	Vehicle measuring techniques and data evaluation methods						x					2	5	CE	
21	Járműipari technológiai folyamatok szimulációja	Computer Aided Process Planning for Vehicle Industry										x	*	5	EX	

No.	Name of course in Hungarian	Name of course in English	Compulsory (C)	Compulsory Elective (CE)	Specialized (S)				High-level specialized (HLS)				Recommended semester (+: odd, ++: even, *: both)	Credit value	Exam (EX) / Continuous evaluation (CE)	Prerequisite courses (No.)	
					Civil engineering sciences	Information sciences	Transportation and vehicle sciences – Transportation	Transportation and vehicle sciences – Vehicles	Civil engineering sciences	Information sciences	Civil engineering sciences	Information sciences					
22	Járműszerkezetek anyagainak legújabb kutatási eredményei	Resent research results in materials of vehicles										x	*	5	CE		
23	Járművek termodinamikája és áramlástanja	Thermo- and Fluid Dynamics of Vehicles										x	*	5	CE		
24	Kockázatelemzés	Risk analysis				x								2	5	CE	
25	Kognitív infokommunikáció I.	Cognitive Infocommunications I.		x										2	4	EX	
26	Kognitív infokommunikáció II.	Cognitive Infocommunications II.		x										3	4	EX	25
27	Kontinuummechanika	Continuum Mechanics											*	5	EX		
28	Korszerű informatikai módszerek	Modern IT Methods				x								2	5	CE	

No.	Name of course in Hungarian	Name of course in English	Compulsory (C)	Compulsory Elective (CE)	Specialized (S)				High-level specialized (HLS)				Recommended semester (+: odd, ++: even, *: both)	Credit value	Exam (EX) / Continuous evaluation (CE)	Prerequisite courses (No.)
					Civil engineering sciences	Information sciences	Transportation and vehicle sciences – Transportation	Transportation and vehicle sciences – Vehicles	Civil engineering sciences	Information sciences	Civil engineering sciences	Information sciences				
29	Közlekedési rendszerek modellezése	Modelling of Transport Systems									x		*	5	CE	30
30	Közlekedési rendszerek tervezése	Transportplanning					x						2	5	EX	
31	Lágyszámítás	Soft Computing								x			*	5	EX	
32	Logisztikai rendszerek elmélete	Logistic Systems									x		*	5	EX	
33	Logisztikai Szállítási Rendszerek	Logistics Transport Systems					x						2	5	EX	
34	Mesterséges intelligencia	Artificial Intelligence								x			*	5	EX	

No.	Name of course in Hungarian	Name of course in English	Compulsory (C)	Compulsory Elective (CE)	Specialized (S)				High-level specialized (HLS)				Recommended semester (+: odd, ++: even, *: both)	Credit value	Exam (EX) / Continuous evaluation (CE)	Prerequisite courses (No.)
					Civil engineering sciences	Information sciences	Transportation and vehicle sciences – Transportation	Transportation and vehicle sciences – Vehicles	Civil engineering sciences	Information sciences	Civil engineering sciences	Information sciences				
35	Modell alapú tartószerkezeti tervezés	Model Based Structural Design							x				*	5	EX	
36	Modern információábrázolás	Modern information representations		x									2	4	EX	
37	Numerikus módszerek I.	Computational Methods I.		x									2	4	EX	
38	Numerikus módszerek II.	Computational Methods II.		x									3	4	EX	37
39	Publikáció és szakmai kommunikáció	Publication and Professional Communication for Researchers	x										1	8	CE	
40	Statisztika	Statistics	x										1	8	EX	

No.	Name of course in Hungarian	Name of course in English	Compulsory (C)	Kötelezően választandó (KVT)	Specialized (S)				High-level specialized (HLS)				Recommended semester (+: odd, ++: even, *: both)	Credit value	Exam (EX) / Continuous evaluation (CE)	Prerequisite courses (No.)
					Civil engineering sciences	Information sciences	Transportation and vehicle sciences – Transportation	Transportation and vehicle sciences – Vehicles	Civil engineering sciences	Information sciences	Civil engineering sciences	Information sciences				
41	Szimulációk matematikai alapjai	Mathematical Basics of Simulations		x									3	4	EX	
42	Szimulációs eljárások tartószerkezetek viselkedésének vizsgálatára	Simulation of structural behaviours							x				*	5	EX	
43	Útkialakítás és biztonság	Road Layout and Safety									x		*	5	EX	
44	Választási modellek	Choice Modelling									x		*	5	EX	
45	Virtuális valóság	Virtual reality		x									3	4	CE	
46	Vonalas infrastrukturális létesítmények tervezésének új megoldásai	New solutions in the design of road and railway infrastructure							x				*	5	CE	

COURSE CURRICULA IN HUNGARIAN AND ENGLISH – LISTED IN ALPHABETICAL ORDER

A tárgy címe magyarul: Alkalmazott informatika a közlekedésben

A tárgy címe angolul: Applied Information Technologies in Transportation

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. HORVÁTH Richárd

A tárgy célja:

- az informatika szerepének bemutatása a különböző közlekedési alágazatok területén,
- a közlekedést szolgáló telematikai rendszerek bemutatása,
- a közlekedés irányítását, szabályozását segítő intelligens közlekedési rendszerek megismertetése.

Témakörök:

- Informatikai eszközök, technológiák bemutatása, melyek biztosítják a közlekedési folyamatok lebonyolítását.
- A közlekedés lehetőségeinek kiterjesztése a telekommunikáció eszközrendszerének felhasználásával.
- Az intelligens közlekedési rendszerek kialakulása és elmélete.
- Az intelligens közlekedési rendszerek megjelenésének kiváltó okait, a fejlesztések fő irányait, illetve az alkalmazott rendszerek működésének elméleti hátterét.

Házi feladatok:

- A tantárgy oktatójával közösen egyeztetett témában – amely kapcsolódik a tantárgy témájához – esszé összeállítása hazai és nemzetközi cikkek alapján.
- A beadott házi feladatokat a foglalkozások során elemezzük.

Érdemjegy: Az érdemjegy meghatározása a házi feladat alapján történik.

Kötelező irodalom:

- a tantárgy oktatója által kiadott irodalmak.

Javasolt irodalom:

- Intelligent Transport című folyóirat: <https://www.intelligenttransport.com/>
- Global Railway Review című folyóirat: <https://www.globalrailwayreview.com/>

Course title: Applied Information Technologies in Transportation

Credits: 5

Course leader: Dr. Richárd HORVÁTH

Learning objectives:

- to introduce the role of information technologies in different areas of transportation,
- to introduce telematics application in transportation,
- to introduce control of traffic with intelligent transportation system.

Topics:

- Equipment, technologies in information technology which is necessary for the transportation process
- Extension of the possibilities of transportation with the use of telecommunication technologies.
- Theory of the intelligent transportation system.
- Main reasons of appearance of the intelligent transportation system, main areas of development, theoretical background of working the system.

Homeworks:

- Student will prepare an essay about a topic which is in connection with the lecture. The topic must be coordinated with the lecturer.
- We analyse and examine the homework during seminars.

Grade: based on homework.

Compulsory literature:

- literature which the lecturer recommends.

Recommended literature:

- The magazine entitled: Intelligent Transport: <https://www.intelligenttransport.com/>
- The magazin entitled: Global Railway Review: <https://www.globalrailwayreview.com>

A tárgy címe magyarul: A műszaki tudományi kutatás módszertana

A tárgy címe angolul: Research Methods in Engineering

Kreditérték: 8

Tantárgyfelelős neve: Dr. KOREN Csaba, Dr. BORSOS Attila

A tárgy célja:

- a műszaki kutatás rendszerezett megközelítésmódjának megismertetése,
- a kutatási terv szerepének hangsúlyozása,
- a doktori disszertációval kapcsolatos követelmények megismertetése.

Témakörök:

1. A tudományos munka meghatározása, típusai, motivációi. Kutatási probléma megfogalmazása, témaválasztás, a hiányzó láncszem felderítése. Irodalomgyűjtés. A tudományos alkotófolyamat forгатókönyve. Dedukció, indukció. Megfigyelés, kérdések, hipotézisek, kísérletek, elemzés, következtetések.
2. Kutatási terv készítése. A kutatás céljainak tisztázása. A célok eléréséhez szükséges tevékenységek azonosítása. Kritikus pontok azonosítása. Az egyes lépések erőforrás-szükségletének becslése.
3. A disszertáció felépítése. A kutatás célja, irodalomfeldolgozás, kutatási módszerek, az eredmények bemutatása és elemzése, következtetések, javaslatok. Lehetséges bírálati szempontok. Jártasság az önálló munkában. A megfelelő módszerek ismerete. Az irodalom kritikus felhasználásának képessége. Az ismeretekhez való hozzájárulás. A speciális téma elhelyezése a szélesebb tudásmezőben.
4. Az építőmérnöki, az informatikai, valamint a közlekedés- és járműmérnöki tudományok speciális szempontjai (meghívott oktatók).

Házi feladatok:

- 1. Irodalomjegyzék összeállítása a saját kutatásával kapcsolatban.
- 2. Kutatási terv készítése a saját kutatásával kapcsolatban.
- 3. Bíráló készítése más személy diplomamunkájáról, doktori követelmények alapján.

A beadott házi feladatokat a foglalkozások során elemezzük.

Érdemjegy: a házi feladatok és az azokkal kapcsolatban feltett kérdések alapján.

Kötelező irodalom:

- Az előadások fóliái a moodle rendszeren.

Javasolt irodalom:

- Dévényi Tibor: Dr. Ezésez Géza karrierje, avagy Tudósok és rágcsálók <http://www.szote.u-szeged.hu/expsur/ezesez.htm>
- Marczyk, DeMatteo, Festinger (2005), Essentials of Research Design and Methodology, John Wiley and Sons.
- David V. Thiel (2014) Research Methods for Engineers. Cambridge University Press. ISBN 978-1-107-03488-4
- Hofsajner, I. (2018) Research Methods: An Engineering Approach. University of the Witwatersrand
- <https://www.edx.org/course/research-methods-an-engineering-approach>

Course title: Research Methods in Engineering

Credits: 8

Course leader: Dr. Csaba KOREN, Dr. Attila BORSOS

Learning objectives:

- introduction to the rigorous approaches of engineering research,
- emphasizing the importance of research plan,
- getting familiar with the requirements of a PhD dissertation.

Topics:

1. Definitions, types and motivations of research. Describing a research problem, narrowing down the scope, finding the missing gap. Literature survey. Scenarios and steps of research. Deduction, induction. Observations, research questions, hypotheses, experiments, analysis, conclusions.
2. Preparing a research plan. Clarifying research goals. Identifying required activities. Identifying critical milestones. Estimating required resources.
3. Structure of a dissertation. Research goals, literature survey, research methods. Description and analysis of results, conclusions, recommendations. Potential list of questions for examiners. Ability for independent research. Knowledge of appropriate techniques. Ability for critical use of the literature. Contribution to the knowledge. Allocating the special theme in a wider context.
4. Special approaches of civil engineering, information technology, transport and vehicle engineering (invited lecturers).

Homeworks:

- 1. Compilation of a reference list related to the own research.
- 2. Preparing a research plan of the own research.
- 3. Preparing a review of a master thesis, using PhD criteria.

Homeworks will be discussed during the tutorials.

Grade: based on the homeworks and related questions and answers.

Compulsory literature:

- Files of presentations during lectures in the moodle system.

Recommended literature:

- Dévényi Tibor: Dr. Ezésez Géza karrierje, avagy Tudósok és rágcsálók <http://www.szote.u-szeged.hu/expsur/ezesez.htm>
- Marczyk, DeMatteo, Festinger (2005), Essentials of Research Design and Methodology, John Wiley and Sons.
- David V. Thiel (2014) Research Methods for Engineers. Cambridge University Press. ISBN 978-1-107-03488-4
- Hofsjager, I. (2018) Research Methods: An Engineering Approach. University of the Witwatersrand
- <https://www.edx.org/course/research-methods-an-engineering-approach>

A tárgy címe magyarul: Anyag- és szerkezetvizsgálat

A tárgy címe angolul: Testing of materials and structures

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. TRAMPUS Péter

A tárgy célja:

- a mérnöki anyagok tulajdonságainak, az anyagtulajdonságok meghatározása elméleti és gyakorlati módszereinek megismertetése,
- a vizsgálati feladatok meghatározása, a vizsgálati eljárások kiválasztása, a vizsgálati eljárás kidolgozása és vizsgálati eredmények interpretálása.

Témakörök:

1. Az anyagok legfontosabb felhasználási tulajdonságainak rendszerezése a különböző alkalmazási feltételek között. A terhelési mód (egy-, többtengelyű; állandó, változó; statikus, dinamikus) hatása. Anyagok szívóssága és jellemzésének kísérleti eljárásai. Anyagok repedésterjedéssel szembeni ellenállásának kísérleti meghatározási módszerei. Nagy- és kisciklusú fárasztás. Kúszás jelensége és kúszási jellemzők mérési módszerei.
2. A próbatesten kapott eredmények átvihetősége a szerkezetre. Az átvihetőség jelentősége. Az átvihetőséget befolyásoló tényezők (anyagszerkezet, terhelés, igénybevétel, környezeti hatások, időtényező). Mérnöki közelítések. Modellezés.
3. A roncsolásmentes vizsgálatok csoportosítása (folytonossági hiány detektálása és mérése, fizikai tulajdonság meghatározása). A legfontosabb eljárások fizikai alapja, kiválasztásuk szempontjai. Roncsolásmentes vizsgálat a gyártás és az üzemeltetés során. A vizsgálat megbízhatóságának a meghatározása, a megbízhatóság elemei. Kvantitatív roncsolásmentes vizsgálat. A roncsolásmentes vizsgáló rendszerek teljesítőképességének igazolása. A roncsolásmentes vizsgálat szerepe a mérnöki szerkezetek integritásának elemzésében.
4. Mikroszkopikus módszerek: optikai mikroszkópia, elektron mikroszkópia, pásztázó alagút és atomerő mikroszkópia, térion és térelektron mikroszkópia. Elektronsugaras mikroanalízis. Finomszerkezet vizsgálata diffrakciós módszerekkel. Mágneses anyagok vizsgálati módszerei (mágnesezettség mérési módszerei, Barkhausen-zaj mérése). Helyszíni mérések.

Érdemjegy: vizsga alapján

Kötelező irodalom:

- Tisza M. (szerk.): Anyagvizsgálat. Miskolc: Miskolci Egyetemi Kiadó, 2008. 495 p.
- Prohászka, J.: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai. Budapest: Műegyetemi Kiadó, 2001. 409 p.

Javasolt irodalom:

- Nondestructive Testing Handbook. Columbus, Oh.: American Society for Nondestructive Testing, 1997-2007. Vol. 1-7, Third edition
- Fémek hegesztett kötéseivel szemben támasztott követelmények, a hegesztett kötések vizsgálata. In: Szunyogh László (szerk.): Hegesztés és rokon technológiák. Budapest: GTE, 2007. ISBN 978-963-420-910-2
- U. von Estorff, L.M Davies, P. Trampus (eds): NDT Methods for Monitoring Degradation, Proc. Joint EC-IAEA Spec. Meeting, EUR 18718 EN, 1999.

Course title: Testing of materials and structures

Credits: 5

Course leader: Dr. Péter TRAMPUS

Learning objectives:

- to know the properties of engineering materials and the theoretical and practical methods of their determining,
- to know the determination of testing objectives, selection and development of the proper methods and interpretation of test results.

Subjects:

1. Classification of the most important material characteristics depending on their application. Influence of loading modes (uniaxial, multiaxial; static, dynamic, cyclic). Material toughness (resistance against crack propagation) and experimental methods of its characterization. Low and high cycle fatigue. Creep phenomenon and measurement of its parameters.
2. Transferability of specimen results to real structure. Importance of transferability. Influencing factors such as microstructure, loading and environmental conditions, time. Mathematical modeling, engineering methods.
3. Classification of nondestructive testing (NDT) methods: detection and sizing flaws, materials characterization. NDT versus nondestructive evaluation (NDE) Physical bases of the leading methods, selection principles. NDT during production and operation. NDT reliability, its elements. Quantitative NDE. Capability demonstration of NDT systems. Role of NDE in structural integrity assessment.
4. Microscopic methods: OM, SEM, TEM, AFM, STM. Micro analytical methods. Diffraction methods. Testing of ferromagnetic methods.

Grade: based on examination

Compulsory literature:

- Tisza M. (szerk.): Anyagvizsgálat. Miskolc: Miskolci Egyetemi Kiadó, 2008. 495 p.
- Prohászka, J.: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai. Budapest: Műegyetemi Kiadó, 2001. 409 p.

Recommended literature:

- Nondestructive Testing Handbook. Columbus, Oh: American Society for Nondestructive Testing, 1997-2007. Vol. 1-7, Third edition
- Fémek hegesztett kötéseivel szemben támasztott követelmények, a hegesztett kötések vizsgálata. In: Szunyogh László (szerk.): Hegesztés és rokon technológiák. Budapest: GTE, 2007. ISBN 978-963-420-910-2
- U. von Estorff, L.M Davies, P. Trampus (eds): NDT Methods for Monitoring Degradation, Proc. Joint EC-IAEA Spec. Meeting, EUR 18718 EN, 1999.

A tárgy címe magyarul: A végelem módszer mechanikai alkalmazásai

A tárgy címe angolul: Mechanics Applications of Finite Element Method

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. ÉGERT János

A tárgy célja:

- a végelem módszer alapjául szolgáló mechanikai elvek megismertetése,
- az elmozdulás-modell felépítése általános gondolatmenetének megismertetése,
- a végelem módszer alkalmazása rúdszerkezetekre, a rugalmasságtan 2D és 3D feladataira, valamint héj- és lemezfeladatokra,
- dinamikai, hőtani és hőrugalmasságtani feladatok végeelemes megoldásának megismertetése.

Témakörök:

1. A rugalmasságtan egyenletei. A virtuális teljesítmény és virtuális munka elve. A teljes potenciális energia és a teljes kiegészítő energia minimuma elv. A Lagrange- és a Castigliano- féle variációs elv. A Ritz módszer. A végelem módszer elmozdulás-modellje, diszkretizáció, közelítő függvények, elemjellemzők: merevségi mátrix, csomóponti terhelési vektor. Elemek összekapcsolása. Kinematikai terhelések, hőfeszültségek számítása. A módszer (h)-konvergenciája, mec-hanikai modellezés.
2. Rúdszerkezetek végeelemes kezelése. A Bernoulli- és a Timoshenko-féle rúdelmélet alapvető összefüggései. Bernoulli-féle rúdelemek felépítése térbeli és síkbeli rúdszerkezetek számítására. Közelítés lokális koordináta-rendszerben, koordináta-transzformáció. Síkbeli rácsos szerkezetek végeelem jellemzői. Példák rúdszerkezetek végeelem számításának bemutatására.
3. A szilárdságtan 2D feladatainak értelmezése: a sík- alakváltozási állapot, az általánosított sík-feszültségi állapot, a forgásszimmetrikus feladat jellemzői, egyenletei. Az izoparametrikus közelítő és az elemek geometriájának leírására. A Lagrange- és az Hermite-féle interpolációs eljárások. Lineáris és kvadratikus 2D izoparametrikus elemek jellemzői. A Newton-Cotes- és a Gauss-féle numerikus integrálási eljárások. Modellezési kérdések.
4. Fokszám növelés, p-verziós elemek. Síkbeli rúdelemek redukált merevségi mátrixának és redu-kált csomóponti terhelési vektorának felépítése. A fokszám növelés általánosítása 2D feladatokra. Térbeli (3D) feladatok megoldása kvadratikus hexaéder, pentaéder és tetraéder elemekkel. A degenerációs eljárás. Alkatrészek kapcsolódásának modellezése rugalmas ágyazással.
5. Merevített lemez- és héjszerkezetek végeelem modellezése. A Kirchhoff-Love- és a Reissner-Mindlin-féle lemez és héjelméletek jellemző összefüggései. Izoparametrikus lemez- és héjelemek, valamint rétegelt kompozit héjelem jellemzői. Szerkezeti elemek excentrikus kapcsolódásának modellezése.
6. Dinamikai feladatok végeelemes megoldása. Több szabadságfokú rezgőrendszerek, kontinuum-rezgések. Energiaelvek mozgó kontinuumok esetén. A mozgásegyenlet-rendszer felírása és végeelemes megoldása. Direkt időintegrációs módszerek, a rezgés kép szuperpozíciós eljárás. Kontinuumrezgések sajátfrekvenciái és rezgés képei.
7. Termodinamikai feladatok végeelemes megoldása. A Fourier-féle egyenlet származtatása a termodinamika I. főtételéből. Stacionárius és instacionárius hővezetési feladatok megoldása: diszkretizáció, elemjellemzők, időintegrálás.

Házi feladatok:

- 1. Statikusan terhelt rúdszerkezet feladatának megoldása a Ritz módszerrel, a rugalmas szál diffe-renciálegyenletének megoldásával és munkatételek alkalmazásával.
- 2. Bordázattal merevített lemezszerkezet sajátfrekvenciáinak és rezgésképeinek meghatározása héj-rúd és héj-héj végeelem modellezéssel.

Érdemjegy: szóbeli vizsga alapján.

Kötelező irodalom:

- Előadásvázlat az Alkalmazott Mechanika Tanszék honlapján (<http://amt.sze.hu>).

Javasolt irodalom:

- O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor: The finite element method, Vol. 1.-3., Butterword-Heinemann, 2000.
- K.-J. Bathe: Finite-Elemente-Methoden, Springer-Verlag, 2002

Course title: Mechanics Applications of Finite Element Method

Credits: 5

Course leader: Dr. János ÉGERT

Learning objectives:

- get to know the minimum and variational principles of mechanics that are the fundamentals of finite element method (FEM),
- get to know the general procedure of displacement approach of FEM,
- application of FEM for beam and bar problems, for 2D and 3D problems of elasticity, furthermore for shell and plate problems,
- get to know the FEM solutions of dynamics, thermodynamics and thermal stress problems.

Topics:

1. Equations of theory of elasticity. Principle of virtual power and virtual work. Minimum principle of total potential energy and total complementary energy. Variational principle of Lagrange and Castigliano. The Ritz method. Concept of displacement approach of FEM, discretization, approximation functions, element characteristics: stiffness matrices and load vectors. Thermal stresses and displacement loading. Governing equations, coupling of elements. Requirements of h - convergence, mechanical modeling questions.
2. FEM modeling of 3D and 2D bar and beam structures. Main equations of Bernoulli and Timoshenko beam theories. Construction of Bernoulli beam elements for computation of 3D and 2D structures. Approach in local coordinate-system (CS), CS transformation. Element characteristics of truss elements. Sample problems for FEM formulation of beam and truss structures.
3. Definition of 2D problems of elasticity: plane strain, plane stress and axisymmetric problems. Governing equations of 2D problems. Isoparametric approach. Procedures of Lagrange and Hermite interpolation. Characteristics of linear and quadratic 2D isoparametric elements. Degeneration process for 2D elements. Newton-Cotes and Gauss numerical integration procedures. Modeling questions of 2D problems.
4. Improvement of approximation, p – convergence. Construction of reduced element characteristics for p - version truss and beam elements. Generalization of the p – version concept for 2D problems. Solution of 3D problems with quadratic hexahedral, pentahedral and tetrahedral elements. Modeling of coupling of machine parts by elastic foundation.
5. FEM modeling of stiffened shell and plate structures. Governing equations of Kirchhoff-Love and Reissner-Mindlin shell and plate theories. Characteristics of isoparametric plate and shell elements. FEM computation of multilayered composite shells. Modeling of eccentric coupling of machine parts.
6. FEM solutions of dynamics problems. Vibrating systems with multiple degrees of freedom, continuum vibrations. Energy principles of moving continua. FEM solution of equation systems of motion. Direct procedures for time integration, the mode superposition method. Eigenfrequencies and eigenmodes of continuum vibrations.
7. FEM solutions of thermodynamic problems. Derivation of Fourier heat transfer equation from the I. principal theorem of thermodynamics. Solution of stationary and instationary heat transfer problems: discretization, characteristics of elements, time integration.

Homeworks:

- 1. Solution of a static loaded beam structure with the Ritz method, with the differential equation of the elastic curve and with application of a work theorem.
- 2. Determination of eigenfrequencies and eigenmodes of a stiffened plate structure with shell-beam and with shell-shell FEM modeling.

Grade: based on oral examination.

Compulsory literature:

- Lecture notes on the homepage of Department of Applied Mechanics (<http://amt.sze.hu>).

Recommended literature:

- O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor: The finite element method, Vol. 1.-3., Butterword-Heinemann, 2000.
- K.-J. Bathe: Finite-Elemente-Methoden, Springer-Verlag, 2002

A tárgy címe magyarul: Az infrastruktúra-gazdálkodás és az élettartam-mérnöki tudomány

A tárgy címe angolul: Infrastructure management and lifetime engineering

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. GÁSPÁR László

A tárgy célja:

- az élettartam-mérnöki tudomány alapelveinek ismertetése,
- egyes infrastruktúra-elemek (utak, hidak, stb.) gazdálkodási módszereinek bemutatása,
- az útburkolat-gazdálkodási és a hídgazdálkodási rendszer élettartam-mérnöki tudománnyal való összekapcsolási lehetőségeinek felvázolása.

Témakörök:

1. az élettartam-mérnöki tudomány (lifetime engineering) célja, elemei,
2. az élettartam-mérnöki tudomány közlekedési infrastruktúrára való alkalmazási lehetőségei,
3. az útburkolat-gazdálkodási rendszer (PMS) céljai, elemei,
4. hazai útburkolat-gazdálkodási rendszerek ismertetése,
5. a 4. pontban bemutatott rendszerek továbbfejlesztése az élettartam-mérnöki tudomány alapján,
6. hazai hídgazdálkodási rendszer (PONTIS-H BMS) ismertetése,
7. a 6. pontban bemutatott rendszer továbbfejlesztése az élettartam-mérnöki tudomány alapján.

Házi feladatok: –

Érdemjegy: az előadásokon való aktivitás és a vizsgaeredmény alapján

Kötelező irodalom:

- Gáspár L. – Horvát F. – Lublós L.: Közlekedési létesítmények élettartama. UNIVERSITAS-Győr Nonprofit Kft., 2011. 324 p.

Javasolt irodalom:

- Gáspár L.: Útgazdálkodás. Akadémiai Kiadó, 2003, 361 p.
- Sarja, A. (2002): Integrated Life Cycle Design of Structures. Spon Press, London and New York. 142 p.

Course title: Infrastructure management and lifetime engineering

Credits: 5

Course leader: Dr. László GÁSPÁR

Learning objectives:

- introduction to the principles of lifetime engineering,
- presentation of management methods of some infrastructure elements,
- identifying the possibilities for the combination of lifetime engineering with pavement and bridge management systems

Topics:

1. aims and elements of lifetime engineering,
2. application possibilities of lifetime engineering for transport infrastructure,
3. aims and elements of a pavement management system (PMS)
4. Hungarian PMSs,
5. further development of the PMSs in point 4 considering lifetime engineering,
6. Hungarian bridge management system (PONTIS-H),
7. further development of the BMS in point 6 considering lifetime engineering,

Homeworks: –

Grade: based on the activity in lectures and the results of examination

Compulsory literature:

- Gáspár L. – Horvát F. – Lublós L.: Közlekedési létesítmények élettartama. UNIVERSITAS-Győr Nonprofit Kft., 2011. 324 p.

Recommended literature:

- Gáspár L.: Útgazdálkodás. Akadémiai Kiadó, 2003, 361 p.
- Sarja, A. (2002): Integrated Life Cycle Design of Structures. Spon Press, London and New York. 142 p.

A tárgy címe magyarul: Elektrodinamikai feladatok numerikus módszerei

A tárgy címe angolul: Numerical Methods in Electrodynamics

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. KUCZMANN Miklós

A tárgy célja:

- Elektrodinamikai problémák numerikus megoldási lehetőségeinek tárgyalása.

Témakörök:

1. A Maxwell-egyenletek, peremfeltételek, anyagmodellek. A Newton-Raphson-módszer, a fixpontos iterációs séma. A Galjorkin-módszer, a végeselem-módszer, a momentum-módszer. Lineáris algebrai egyenletrendszerek megoldásának numerikus módszerei.
2. Statikus feladatok, a végeselemes diszkretizálás elvégzése. Időfüggő feladat (örvényáramú problémák): implicit, explicit és centrális módszerek, Willson-féle Θ -módszer, Runge-Kutta módszer. A végeselem-módszer részletei.
3. Peremelem-módszer (momentum-módszer) megfogalmazása és alkalmazása sugárzási feladatok megoldására. Csak tökéletes vezetőt tartalmazó konfigurációk kezelése. Dielektrikumok figyelembevételének módjai.
4. Nagyfrekvenciás módszerek az elektromágneses hullámterjedés leírásában, ahol a hullámhosszhoz képest nagy objektumok modellezésére van szükség (pl. repülőgép, helikopter, anyahajó). Geometriai és fizikai optikai módszerek bemutatása. Alapelvek: egyértelmű megoldhatóság, tükrözési-elv, reciprocitás, ekvivalencia elvek, Huygens-elv, dualitás, apertúra sugárzás, Babinet-elv.

Házi feladatok:

- Egy egyszerű feladat megoldása végeselem-módszerrel Matlab/Octave környezetben.
- Egy egyszerűsített antenna sugárzási probléma megoldása momentum módszerrel Matlab/Octave környezetben.
- Egy szóródási probléma megoldása GO és/vagy PO módszerekkel Matlab/Octave-ban.

Érdemjegy: szóbeli vizsga alapján.

Kötelező irodalom:

- M. Kuczmann, A. Iványi: The Finite Element Method in Magnetism, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2008.
- M. N. O. Sadiku, Numerical Techniques in Electromagnetics, Second Ed. CRC Press, ISBN 0-8493-1395-3, 2001.
- Walton C. Gibson, The Method of Moments in Electromagnetics, Chapman&Hall/CRC, ISBN 978-1-4200-6245-1, 2008.

Javasolt irodalom:

- Roger F. Harrington, Field Computation by Moment Methods, IEEE Press, ISBN 0-7803-1014-4, 1993.

Course title: Numerical Methods in Electrodynamics

Credits: 5

Course leader: Dr. Miklós KUCZMANN

Learning objectives:

- Introduction to the numerical electromagnetic field analysis.

Topics:

1. Maxwell's equations, boundary conditions, models. Newton-Raphson technique, fixed point scheme. Galerkin technique, finite element method. The method of moments. Numerical methods.
2. Static fields, discretization by finite elements. Time-dependent problems (eddy current field): implicit, explicit, central methods, Willson Θ -method, Runge-Kutta method. Steps of Finite Element Method.
3. Formulation and application of boundary element method (aka method of moments) for antenna radiation problems. Treating of perfect electric conductor configurations. Taking into account dielectrics.
4. High frequency methods in electromagnetism for modeling electrically large objects (such as airplanes, choppers, mother ships). Geometrical Optics (GO) and Physical Optics (PO). Basic theories: uniqueness, image theory, reciprocity, equivalence principles, Huygens' principle, duality, aperture radiation, Babinet's principle.

Homeworks:

- Solving a simple problem in Matlab/Octave environment by finite element method.
- Solving a simplified antenna problem in Matlab/Octave environment by method of moments.
- Solving a scattering problem (PEC) with GO or/and PO in Matlab/Octave.

Grade: based on oral examination.

Compulsory literature:

- M. Kuczmán, A. Iványi: The Finite Element Method in Magnetics, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2008.
- M. N. O. Sadiku, Numerical Techniques in Electromagnetics, Second Ed. CRC Press, ISBN 0-8493-1395-3, 2001.
- Walton C. Gibson, The Method of Moments in Electromagnetics, Chapman&Hall/CRC, ISBN 978-1-4200-6245-1, 2008.

Recommended literature:

- Roger F. Harrington, Field Computation by Moment Methods, IEEE Press, ISBN 0-7803-1014-4, 1993.
- Leo Thomas Milligan, Antenna engineering Using Physical Optics, Artech House, ISBN 0-89006-732-5, 1996.
- Constantine A. Balanis, Modern Antenna Handbook, Wiley, ISBN 978-0-470-03634-1, 2008
- John L. Volakis, Antenna Engineering Handbook, Forth Ed. McGraw Hill, ISBN 0-07-147574-5, 2007

- David B. Kirk, Wen-mei W. Hwu, Programming Massively Parallel Processors, Morgan Kaufmann, ISBN 978-0-12-381472-2, 2010

A tárgy címe magyarul: Elektromos és hibrid közúti járművek

A tárgy címe angolul: Electric driven and hybrid road vehicles

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. FODOR Dénes, Dr. VARGA Zoltán, Dr. LAKATOS István

A tárgy célja:

- a villamos hajtás jelentőségének és lehetőségeinek a bemutatása a közúti közlekedésben,
- villamos hajtásrendszerek megjelenési formáinak, megoldásainak a bemutatása a közúti járművekben,
- villamos hajtás kutatás fejlesztés aktuális eseményei nyomon követése.

Témakörök:

1. Az e mobilitás szükségszerűségének és távlatainak a bemutatása. A közúti közlekedés fejlődése és az e mobilitás kapcsolata.
2. Elektromos hajtásrendszerek felépítése, elemei, fajtái. Közúti jármű hajtására alkalmas villamos forgógépek. Motorok optimalizációs lehetőségei és annak végrehajtása.
3. A hajtások elektronikus és informatikai elemei. Motor szabályzás. Jármű irányítás villamos hajtás esetén. A villamos hajtással megvalósítható jármű üzemmódok. Kommunikációs rendszerek használatos fajtái és lehetséges felhasználása a hajtásokban. Beágyazott rendszerek hardver és szoftver elemei. Modell alapú szoftver fejlesztés lehetőségei és szükségszerűsége a beágyazott rendszer fejlesztésnél.
4. Az energiatároló rendszerek felépítése, elemei, fajtái. Az energiatárolás fejlődése és a felhasználói fejlesztés lehetőségei, problémái.

Házi feladatok:

- A doktorandusz kutatási területéről választott olyan témakör kifejtése, amely kapcsolódik az elektromos illetve hibrid hajtású közúti járművekhez. Az elkészült ppt formátumú prezentáció bemutatása és megvitatása a tantárgy hallgatóinak a nyilvánossága előtt.

Érdemjegy: a házi feladatok közös értékelése alapján

Kötelező irodalom: –

Javasolt irodalom:

- Szinkron és aszinkron motorok
- Beágyazott rendszerek
- Modell alapú fejlesztés
- Modern akkumulátorok
- CAN kommunikáció

Course title: Electric driven and hybrid road vehicles

Credits: 5

Course leader: Dr. Dénes FODOR, Dr. Zoltán VARGA, Dr. István LAKATOS

Learning objectives:

- Introduction of the possibilities and relevance of electric driving at road transportation.
- Introduction of the state of the art at road vehicles' electric driving.
- shadowing of up to date events at the research and development of electric drives.

Topics:

1. Future and perspective in the e mobility. Is necessary to drive by electricity? Development of the mobility by e driving.
2. Electric driving systems: construction, working, elements, types. Electric machines using for road vehicles. Optimization possibilities of motors and its realization.
3. ICT at electric drives. Motor control. Vehicle control with e driving. Using the vehicle with e drive. Communication systems and their application in the e driving system. Embedded systems' HW and SW elements. Model based design at the development of the control systems in e vehicles.
4. Energy storage systems, batteries, structures. The development of lithium technology, possibilities and problems at application and development.

Homeworks:

- Select an object in the field of e mobility connecting with the thesis of the candidate. Hold a presentation about the topic for the course. Discussing of the presentation by the participants of the course.

Grade: evaluation of the presentation.

Compulsory literature: –

Recommended literature:

- Synchronous and induction motors
- Embedded systems at automotive technology
- Model based design using Matlab Simulink
- Up to date battery technology
- CAN communication

A tárgy címe magyarul: Ellátási láncok modellezése

A tárgy címe angolul: Supply Chain Modelling

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. NÉMETH Péter

A tárgy célja:

- Az ellátási láncok bonyolultságuknál, összetettségükénél fogva nehezen modellezhetők. A kutatási és logisztikai igények viszont igénylik a minél pontosabb, hatékonyabb modellek meglétét. Jelen tantárgy megismerteti a hallgatókat az ellátási láncok modellezésének módszereivel.

Témakörök:

1. Ellátási láncok csoportosítása.
2. Döntések az ellátási láncokban.
3. Ellátási láncok hálózattervezése.
4. Globális ellátási láncok.
5. Ellátási lánc modellek.

Házi feladatok: –

Érdemjegy: vizsga alapján.

Kötelező irodalom:

- Chopra, S, Meindl, P: Supply Chain Management – Strategy, Planning and Operation. Pearson, 2013

Javasolt irodalom: –

Course title: Supply Chain modelling

Credits: 5

Course leader: Dr. Péter NÉMETH

Learning objectives:

- Complex supply chains are difficult to model. The research and logistics requirements however need more accurate and effective models for decision making. This subject aims to introduce students to supply chain management modelling and planning.

Topics:

1. Taxonomy of Supply Chains.
2. Decisions in Supply Chains.
3. Network Planning of Supply Chains.
4. Global Supply Chains.
5. Supply Chain models.

Homeworks: –

Grade: based on examination.

Compulsory literature:

- Chopra, S, Meindl, P: Supply Chain Management – Strategy, Planning and Operation. Pearson, 2013

Recommended literature: –

A tárgy címe magyarul: Felszíni és felszín alatti vizek, és szennyeződések modellezése

A tárgy címe angolul: Surface and subsurface flow and contaminant transport modelling

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. BENE Katalin

A tárgy célja:

- A vízgazdálkodásban előforduló modellek elméleti háttérének megismerése, és a modellek gyakorlati alkalmazása.
- A vízgyűjtő gazdálkodásban előforduló komplex problémák megértésére és megoldására gyakran szükséges numerikus modelleket alkalmazni. A tárgyon belül a vízgyűjtő gazdálkodásban előforduló problémák ismertetése, valamint a numerikus programok megismerésére, alkalmazására kerül sor.
- Szennyeződések mozgásának analitikus, és numerikus modellezése, és kockázatelemzése

Témakörök:

1. A vízgyűjtő gazdálkodásban gyakran előforduló modellek ismerete, és leírása
2. Modellek kalibrálása, validációja, és érzékenység vizsgálata, alkalmazási korlátai
3. Telített és telítetlen talajok vízmozgásának leírása, és modellezése
4. Szennyeződések mozgása
5. Terepi, és laboratóriumi mérések
6. Kockázat elemzés

Házi feladatok:

1. Vízgyűjtőmodellezés
2. Talajvízmozgás modellezése
3. Szennyeződések mozgás analitikus, és numerikus módszerekkel
4. Kockázat elemzés és szennyeződések eltávolításának módszerei

Érdemjegy: a 4 házi feladat összesen 100 pont, jegyek a házi eredmények alapján

Kötelező irodalom:

- Órán kiadott jegyzet

Javasolt irodalom:

- Dr. Cserey Tibor Víz és környezet földtan Nyugat-Magyarországi Egyetem, 2008
- Chin Davis A., (2013) Water Resources Engineering Pierson Education (3rd edition)
- Sara, Martin N. Site assessment and remediation handbook. CRC Press, 2003.
- Sara, Martin N. "Ground-water monitoring system design." Practical Handbook of Ground-Water Monitoring. Édité par: DM Nielsen, Lewis Publishers, USA (1991): 17-68.

Course title: Surface and subsurface flow and contaminant transport modelling

Credits: 5

Course leader: Dr. Katalin BENE

Learning objectives:

This is an advanced course on modeling and measuring surface and groundwater flow and contaminant transport in the near-surface environment. The course is devoted to general surface and groundwater hydrology, the main focus is modeling surface, groundwater and contaminant transport at a site. Model selection, modelling error analyses, and model calibration and validation are discussed. Essentials of saturated and unsaturated flow are presented, followed by numerical modeling. Soil-water-contaminant interaction is introduced and added to the modeling effort. Finally, based on modeling approaches, risk assessment and remediation strategies are discussed.

Topics:

1. Subsurface hydrology
2. Groundwater flow modeling
3. Model selection and modelling processes.
4. Soil-water-contaminant interaction in near-surface environments
5. Modeling contaminant transport
6. Assessing contaminant behavior in the laboratory and field.
7. Risk assessment and remediation strategies for sites with contamination.

Homeworks:

1. Perform surface water modelling for a watershed in Hungary
2. Perform a basic groundwater model analysis on a site in Hungary
3. Analyze contaminant data from a site to determine if there will be off-site migration.
4. Develop, as a team, a risk assessment and remediation strategy for a site in Hungary.

Grade: The four projects will be assigned 25 points each for a total of 100 points, grading is based on homework results.

Compulsory literature:

- Handouts

Recommended literature:

- Chin Davis A., (2013) Water Resources Engineering Pierson Education (3rd edition)
- Sara, Martin N. Site assessment and remediation handbook. CRC Press, 2003.
- Sara, Martin N. "Ground-water monitoring system design." Practical Handbook of Ground-Water Monitoring. Édité par: DM Nielsen, Lewis Publishers, USA (1991): 17-68.

A tárgy címe magyarul: Fenntartható mobilitás

A tárgy címe angolul: Sustainable Mobility

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. HORVÁTH Balázs, Dr. PRILESZKY István

A tárgy célja:

- A fenntartható mobilitás alapelveinek megismertetése.
- Áttekinteni a fenntartható mobilitás elősegítésének eszközrendszerét.

Témakörök:

1. A mobilitás fogalma, alakulása a történelem során. Befolyásoló tényezői. A Modal Split fogalma és alakulása. A mobilitás növekedésének pozitív és negatív hatásai, külső és belső externáliák, torlódási költség. A fenntarthatóság problémája.
2. A modal split befolyásolása, a befolyásolás eszközrendszere (push and pull). A közlekedési mód választásának befolyásoló tényezői, a fogyasztói haszon és költség sajátosságai a közlekedésben.
3. A közforgalmú közlekedés szolgáltatási színvonalának növelése a fenntarthatóság érdekében. Multimodális, integrált közlekedési rendszerek. Kiemelkedő hazai és külföldi példák.
4. Település és közlekedés. Településfejlesztés és közlekedésfejlesztés.

Házi feladatok: –

Érdemjegy: vizsga alapján.

Kötelező irodalom: –

Javasolt irodalom:

- Evaluating Public Transit Benefits and Costs Best Practices Guidebook 10 December 2015 Todd Litman Victoria Transport Policy Institute; <http://www.vtpi.org/tranben.pdf>
- Integrated sustainable mobility in cities - a practical guide; http://wbcspdpublications.org/wp-content/uploads/2016/04/SMP2_Final_Report%E2%80%93Integrated_Sustainable_Mobility_Cities_practical_guide.pdf

Course title: Sustainable Mobility

Credits: 5

Course leader: Dr. Balázs HORVÁTH, Dr. István PRILESZKY

Learning objectives:

- To familiarize the students with the mobility problem and with the basic principles of sustainable mobility.
- To give an overall picture about how the sustainable mobility can be fostered.

Topics:

1. The term of mobility, its change during centuries. What factors it is influenced by. What is Modal Split and what are its problems. What the positive and negative consequences of increasing mobility are. External and internal externalities, congestion cost.
2. How the modal split can be influenced, the theory of push and pull. Influencing factors of choosing travel mode. Speciality of utility in transport and the idea of user cost.
3. How the public transport service level can be increased. Multimodal and integrated passenger transport systems. Best practice examples.
4. Transport and settlements.

Homeworks: –

Grade: based on examination.

Compulsory literature: –

Recommended literature:

- Evaluating Public Transit Benefits and Costs Best Practices Guidebook 10 December 2015 Todd Litman Victoria Transport Policy Institute; <http://www.vtpi.org/tranben.pdf>
- Integrated sustainable mobility in cities - a practical guide; http://wbcspdpublications.org/wp-content/uploads/2016/04/SMP2_Final_Report%E2%80%93Integrated_Sustainable_Mobility_Cities_practical_guide.pdf

A tárgy címe magyarul: Geotechnika és szerkezetviselkedés szeizmikus hatásra

A tárgy címe angolul: Geotechnics and earthquake engineering

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. RAY Richard

A tárgy célja:

- hogy megismertesse a hallgatót a mérnök szeizmológia alapjaival, a hullám terjedésével és a helyszíni válaszokkal;
- hogy bemutassa, hogy hogyan lehet a szeizmikus erő lehetséges hatásait determinisztikus, valószínűségi és viselkedés alapú módszerek segítségével számszerűsíteni,
- hogy bevezesse az Eurocode 8-at, és megmagyarázza az elveit és alkalmazását,
- hogy a hallgatók a szeizmikus tervezés alapelveit több tervezési példán keresztül alkalmazzák.

Témakörök:

1. A mérnöki tervezéssel kapcsolatos szeizmikus erők meghatározása determinisztikus és valószínűségi módszerekkel;
2. A dinamikus viselkedéshez szükséges anyagmodellek;
3. Szeizmikus tervezés, az Eurocode szerint;
4. Helyszíni válaszelemzés;
5. Alapozások, illetve mély alapozások viselkedése szeizmikus terhelés alatt;
6. Támfalak, takart szerkezetek és alagutak szeizmikus terhelés alatt;
7. A természetes és mesterséges lejtők viselkedése a földrengések során.

Házi feladatok:

1. Valószínűségi szeizmikus veszélyeztetettség elemzés (PSHA) módszer alkalmazása egy Magyarországi feltételezett helyszínrre;
2. 1-D helyszíni válaszelemzés elvégzése a STRATA szoftver segítségével;
3. Alapozás tervezése és a szeizmikus hatások értékelése az EC-8 alapján;
4. Lejtő vagy támfalak szeizmikus elemzése.

Érdemjegy: házi feladatok alapján (projektenként 25 pont, összesen 100 pont).

Kötelező irodalom:

- R. Ray geotechnikai földrengés-mérnöki monográfiái
- A szeizmikus tervezésről / elemzésről szóló folyóiratcikkek

Javasolt irodalom:

- Geotechnical Earthquake Engineering S. Kramer

Course title: Geotechnics and earthquake engineering

Credits: 5

Course leader: Dr. Richard RAY

Learning objectives:

- Introduce students to basic engineering seismology, wave transmission, and site response;
- Demonstrate how to quantify possible effects of seismic force through deterministic, probabilistic, and performance based methods;
- Present Eurocode 8 and explain underlying philosophy and application;
- Apply principles of seismic design to several design examples.

Topics:

1. Seismic forces for engineering design using deterministic and probabilistic methods;
2. Material models for dynamic behavior;
3. Seismic design as it is applied in Eurocode;
4. Site response analysis;
5. Shallow and deep foundation behavior under seismic loading;
6. Retaining structures, buried structures and tunnels under seismic loads;
7. Behavior of natural and man-made slopes during earthquakes.

Homeworks:

1. Apply Probabilistic Seismic Hazard Analysis (PSHA) method to a hypothetical site in Hungary;
2. Perform a 1-D site response analysis using STRATA software;
3. Design a shallow foundation and evaluate seismic effects using EC-8;
4. Perform seismic slope stability or retaining structure analysis.

Grade: based on homeworks (the four projects will be assigned 25 points each for a total of 100 points).

Compulsory literature:

- Monographs on geotechnical earthquake engineering by R. Ray
- Journal articles on seismic design/analysis

Recommended literature:

- Geotechnical Earthquake Engineering S. Kramer

A tárgy címe magyarul: Gyakorlati optimalizálás módszerei

A tárgy címe angolul: Tools of practical optimization

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. HEGYHÁTI Máté

A tárgy célja:

- optimalizálási alapfogalmak megismerése
- a gyakorlatban széles körűen használható modellek, modellezési technikák elsajátítása
- az elérhető és alkalmazható szoftverek használatában gyakorlat szerzése

Témakörök:

1. Optimalizálási alapok
2. Lineáris programozás
 - a. LP, MILP modellek
 - b. Szimplex módszer, B&B keretalgorithmus
 - c. GMP modellezési nyelv, glpsol megoldó
3. Nemlineáris programozás
 - a. NLP/MINLP modellek
 - b. BARON modellezési nyelv, baron megoldó
4. Korlátprogramozás
 - a. Leggyakoribb korlátozástípusok, propagátorok
 - b. MiniZinc modellezési nyelv, gecode megoldó
5. Evolúciós algoritmusok
 - a. Evolúciós algoritmusok általános működése
 - b. Genetikus algoritmusok, bakteriális evolúciós algoritmusok
 - c. MATLAB Optimization toolbox

Házi feladatok: –

Érdemjegy: szóban megvédett beadandó alapján.

Kötelező irodalom: –

Javasolt irodalom: –

Course title: Tools of practical optimization

Credits: 5

Course leader: Dr. Máté HEGYHÁTI

Learning objectives:

- introduction to the basic concepts of optimization
- getting familiar with widely applicable mathematical models and techniques
- getting hands-on knowledge with available software tools

Topics:

1. Basic concepts of optimization
2. Linear Programming
 - a. LP, MILP models
 - b. Simplex method and the B&B algorithm
 - c. GMP language, glpsol solver
3. Non-linear programming
 - a. NLP, MINLP models
 - b. BARON language and solver
4. Constraint programming
 - a. Most common constraint types and propagators
 - b. MiniZinc language and the gecode solver
5. Evolutionary algorithms
 - a. General layout of evolutionary algorithms
 - b. Genetic algorithms, bacterial evolutionary algorithms
 - c. MATLAB Optimization toolbox

Homeworks: –

Grade: Evaluation is based on oral defense of a home a project

Compulsory literature: –

Recommended literature: –

A tárgy címe magyarul: Gyártórendszerek ütemezése

A tárgy címe angolul: Scheduling of manufacturing systems

Kreditérték: 4

Tantárgyfelelős neve: Dr. HEGYHÁTI Máté

A tárgy célja:

- gyártórendszerek működésében felmerülő ütemezési problémák elemzése
- az ilyen problémák megoldására kidolgozott elméleti eszközök megismerése
- az elérhető és alkalmazható optimalizáló szoftverek működésének elsajátítása

Témakörök:

1. Szakaszos üzemű gyártórendszerek tulajdonságai, leggyakoribb paraméterek, célfüggvények, feladatosztályok.
2. MILP alapú megoldó módszerek
3. Precedencia alapú modellek
4. Időpontos felosztáson alapuló modellek
5. S-gráf módszertan és alkalmazásai
6. LPTA és TPPN alkalmazása ütemezési feladatokhoz
7. Evolúciós algoritmusok lehetséges alkalmazásai

Házi feladatok: –

Érdemjegy: szóban megvédett beadandó alapján.

Kötelező irodalom: –

Javasolt irodalom: –

Course title: Scheduling of manufacturing systems

Credits: 5

Course leader: Dr. Máté HEGYHÁTI

Learning objectives:

- analyzing scheduling problems in manufacturing systems
- getting familiar with the theoretical results for such problems
- getting hands-on knowledge with available software tools

Topics:

1. Properties of batch manufacturing systems, most common practical parameters, objectives, problem classes
2. MILP formulations
3. precedence based models
4. time discretization based models
5. S-graph framework and its applications
6. The application of LPTA and TPPN models for scheduling purposes
7. Possible applications of evolutionary algorithms

Homeworks: –

Grade: Evaluation is based on oral defense of a home a project

Compulsory literature: –

Recommended literature: –

A tárgy címe magyarul: Infokommunikációs rendszerek teljesítőképességének vizsgálata

A tárgy címe angolul: Performance Analysis of ICT systems

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. LENCSE Gábor

A tárgy célja:

- Infokommunikációs rendszerek teljesítőképességének vizsgálatára alkalmazható módszerek bemutatása.
- Motiváló példaként néhány konkrét új megoldás, vizsgálati módszer, tudományos eredmény bemutatása. (Mi kell egy konferencia, folyóirat, IF-os folyóirat cikkhez?)
- Egy konkrét modellező/szimulációs rendszer (OMNeT++) megismerése.
- IETF szabványok jellemzői, készítésük folyamata: konkrét példák bemutatva.

Témakörök:

1. Kommunikációs rendszerek teljesítőképesség-vizsgálatára alkalmazott módszerek bemutatása. A modellezés és szimuláció alapfogalmainak tisztázása. Eredmények bemutatására alkalmazható módszerek és trükkök. Esettanulmány: DNS64 és NAT64 implementációk teljesítőképesség-vizsgálata mérésekkel.
2. A párhuzamos diszkrét idejű szimuláció (PDES) szinkronizációs módszerei. A statisztikai szinkronizációs módszer továbbfejlesztése és a laza időszinkronizáció. A forgalomfolyam-analízis (TFA) módszer. Kombinált módszerek, gyorsítási lehetőségek.
3. Az OMNeT++ nyílt forrású diszkrét idejű modellező és szimulációs környezet bemutatása. A rendszer architektúrája, a modellépítés és a kísérletezés menete. A grafikus felület demója. Esettanulmányként egy az OMNeT++ használatával készült kutatás bemutatása.
4. Hálózati eszközök teljesítőképességének vizsgálatával kapcsolatos IETF szabványok (RFC 2544 és RFC 5180) főbb fogalmai, mérési módszerei. Egy RFC létrejöttének mérföldkövei. Esettanulmány: az IPv6 áttérési technológiák teljesítőképesség-vizsgálatának módszerére készülő RFC (jelenleg Internet Draft) tartalmi áttekintése, példaként részletesebben a DNS64 szerverek teljesítményének mérését definiáló módszer (ami a tárgy előadójának alkotása).

Házi feladatok:

A hallgató kérésére előre egyeztetett feladat megoldása, mely legalább jó értékelés esetén a vizsgát kiválthatja. Témakörök:

- OMNeT++ segítségével saját modell építése, szimuláció végzése, eredmények kiértékelése.
- Valamely IPv6 áttérési technológia (pl. DNS64, NAT64) egy vagy több implementációjának teljesítőképesség-vizsgálata méréssel és/vagy az implementáció(k) teljesítményének modellezése.

Érdemjegy: alapvetően vizsga alapján. Aki az összes előadáson részt vesz, előre egyeztetett témában vállalt feladat megfelelő szintű megoldásával a vizsgát kiválthatja.

Kötelező irodalom:

- A tárgy előadásainak fóliái.

- A tárgy honlapján kötelezőnek megjelölt anyagok.

Javasolt irodalom:

- A tárgy honlapján a kötelezőnek megjelölt anyagokon túl minden további anyag.

Course title: Performance Analysis of ICT systems

Credits: 5

Course leader: Dr. Gábor LENCSE

Learning objectives:

- introduction to the methods for performance analysis of ICT systems,
- presentation of some particular solutions, methods, results of the field as motivating examples,
- get acquainted with a specific modelling and simulation environment (OMNeT++),
- some aspects of IETF standards, and the process of writing/reviewing/accepting IETF documents demonstrated on an example of a relevant Internet Draft.

Topics:

1. Introduction to the methods for performance analysis of ICT systems. The fundamentals and terminology of modelling and simulation. Methods and tricks for presenting results. Case study: performance analysis of DNS64 and NAT64 implementations by measurements.
2. Synchronisation methods for parallel discrete-event simulation (PDES). The statistical synchronisation method with loose synchronisation. The traffic-flow analysis (TFA) method. Combination of the methods, possible solutions for speeding up.
3. Introduction to the OMNeT++ discrete-event modelling and simulation framework. OMNeT++ architecture. Model building and experimenting in OMNeT++. Demonstration of the OMNeT++ GUI. Case study: presentation of a research carried out using OMNeT++.
4. Terminology and methods of IETF RFCs about benchmarking of network interconnect devices (RFC 2544, RFC 5180). The IETF standardization process. Case study: the Internet Draft "Benchmarking Methodology for IPv6 Transition Technologies": its milestones, main content, and peculiarly the method for benchmarking DNS64 servers (which is a contribution of the lecturer of this doctoral school subject).

Homeworks:

The students may request an individually assigned task from the following topics:

- OMNeT++: building an own model, experimenting with it and evaluating the results.
- Benchmarking and/or modelling the performance of one or more implementations of a particular IPv6 transition technology (e.g. DNS64, NAT64).

Grade: primarily based on examinations. Optionally on the basis of home assignments. Conditions for this opportunity: the student must attend all the lectures and prepare the home task in good quality.

Compulsory literature:

- The presentation slides of the lectures.
- Documents on the home page of the subject denoted as “compulsory”.

Recommended literature:

- Documents and links on the home page of the subject not denoted as “compulsory”.

A tárgy címe magyarul: Innovatív kutatási területek a geotechnikában és szeizmológiában

A tárgy címe angolul: Innovative research topics in geotechnical and earthquake engineering science

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. RAY Richard

A tárgy célja:

- hogy megismertesse a hallgatókkal a geotechnikai és földrengés-mérnöki kutatások elvégzésének módszertanát;
- hogy szakirodalmi áttekintést adjon a kiválasztott témákról, és kritikai gondolkodás alapján minőségileg elemezze az irodalomban bemutatott kutatást, és kérdéseket vessen fel a további tanulmányokhoz.
- hogy a technikai információkat világos és tömör módon mutassa be mind írásban, mind a grafikus adatok, és a szoftverek eredményeinek és szóbeli bemutatása esetében.

Témakörök:

1. Kutatási programok áttekintése néhány kiválasztott egyetem esetében;
2. A geotechnikai és földrengés-mérnöki szakirodalom tanulmányozása és értékelése;
3. A tudományos előadások elvárásai;
4. Az adatok bemutatásának, elemzésének és összehasonlításának módszerei;
5. Kutatás folyamatának fejlesztése: források, személyzet, idő és kiadványok közötti egyensúly megteremtése;
6. Kiválasztott kutatási témák további értékelése.

Házi feladatok:

1. Egy kiválasztott kutatási program fő témáinak és eredményeinek a bemutatása;
2. Szakfolyóiratokban megjelent cikkek kritikus felülvizsgálata, tartalmi szempontból és egyértelműség tekintetében;
3. PowerPoint prezentáció készítése egy kiválasztott témában a tudományos előadások elvárásai mentén;
4. Ötéves kutatási terv készítése, több kapcsolódó technikai cikk eredményei alapján.

Érdemjegy: based on homeworks (the four projects will be assigned 25 points each for a total of 100 points).

Kötelező irodalom:

- Válogatott folyóiratok (pdf)
- A tudományos előadás művészete
- Blogok jegyzetei számítógépes táblázatokról, adatok elemzéséről és bemutatásáról

Javasolt irodalom:

- nincs

Course title: Innovative research topics in geotechnical and earthquake engineering science

Credits: 5

Course leader: Dr. Richard RAY

Learning objectives:

- Understand the methodology for performing research in geotechnical and earthquake engineering.
- Perform a literature review on a selected topic of interest and apply critical thinking skills to formulate an evaluation of the quality of research reported and to generate questions for further study.
- Present technical information in a clear and concise manner with regards to written text, graphical data, software results, and verbal presentation.

Topics:

1. Review of research programs at selected universities;
2. Reading and evaluating technical literature in Geotechnical and Earthquake Engineering;
3. The art of scientific presentations;
4. Methods to present, analyze and compare data;
5. Developing a line of research: balancing resources, personnel, time and publications;
6. Selected research topics for further evaluation.

Homeworks:

1. Select a research program and present it's major themes and accomplishments;
2. Given technical journal articles review them critically for content and clarity;
3. Make a PowerPoint on a selected topic using methods from Art of Scientific Presentations;
4. Formulate a 5 year research plan based on results from several related technical articles.

Grade: based on homeworks (the four projects will be assigned 25 points each for a total of 100 points).

Compulsory literature:

- Selected journal articles (pdf)
- The Art of Scientific Presentation
- Notes from several blogs on using spreadsheets to analyze and present data

Recommended literature:

- none

A tárgy címe magyarul: Innovatív kutatási területek az infrastruktúra építőmérnöki tudományokban

A tárgy címe angolul: Innovative research fields in infrastructure engineering

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. KOREN Csaba

A tárgy célja:

- Megismertetni az infrastruktúra-építőmérnöki tudományok olyan részeit, amelyek érdekesek lehetnek az informatikai, a közlekedés- és járműmérnöki szakirány hallgatói számára

Témakörök:

1. A közúti és a vasúti infrastruktúra akadálymentes kialakítása
2. Emberi tényezők az úttervezésben, önmagukat magyarázó utak
3. Vontatási energiafelhasználás vasúti lassújelek következtében
4. A vízgazdálkodás jelentősége, a modellezés alapjai

Házi feladatok:

- Szakirodalom feldolgozása a témakörök egyikéből

Érdemjegy: A dolgozat és annak szóbeli előadása alapján

Kötelező irodalom:

- Segédlek a moodle rendszerben

Javasolt irodalom:

- Wolfgang Preiser, Korydon H. Smith: Universal Design Handbook, 2nd Edition, 2013, ISBN-13: 978-0071629232
- Koren Cs. (szerk). Biztonságosab közúti infrastruktúra. Universitas-Győr, 2014.
- Fischer Sz.: Traction Energy Consumption of Electric Locomotives and Electric Multiple Units at Speed Restrictions. ACTA TECHNICA JAURINENSIS 8:(3) pp. 240-256. (2015)
- Chin Davis A., (2013) Water Resources Engineering Pierson Education (3rd edition)

Course title: Innovative research fields in infrastructure engineering

Credits: 5

Course leader: Dr. Csaba KOREN

Learning objectives:

- To present parts of infrastructure engineering research, which might be interesting for students in information technology, transport and vehicle engineering

Topics:

1. Universal design of roads and railways
2. Human factors in road design, self-explaining roads
3. Traction energy consumption of electric locomotives at speed restrictions
4. Importance of water resources management, basics of modeling

Homeworks:

- Literature review in one of the above topics

Grade: Based on the written review and its oral presentation

Compulsory literature:

- Handouts

Recommended literature:

- Wolfgang Preiser, Korydon H. Smith: Universal Design Handbook, 2nd Edition, 2013, ISBN-13: 978-0071629232
- G Kosztolányi-Iván, C Koren, A Borsos: Recognition of built-up and non-built-up areas from road scenes. European Transport Research Review 8:(17) pp. 1-9. (2016)
- Fischer Sz.: Traction Energy Consumption of Electric Locomotives and Electric Multiple Units at Speed Restrictions. Acta Technica Jaurinensis 8:(3) pp. 240-256. (2015)
- Chin Davis A., (2013) Water Resources Engineering Pierson Education (3rd edition)

A tárgy címe magyarul: Innovatív kutatási területek a tartószerkezetek méretezési területén

A tárgy címe angolul: Novel research topics of the structural engineering

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. PAPP Ferenc

A tárgy célja:

- A modern szerkezettervezés ma már az integrált számítógépes eljárásokkal történik, multidiszciplináris környezetben. Az ilyen rendszerek fejlesztése három fő tudományágat érintenek: a méretezéselméletet, a végelelemes módszertant és az információtechnológiai eszközök alkalmazását. A méretezéselmélet új módszereinek a végelelemes módszerrel történő integrálásával újgenerációs, hatékony tervező szoftverek jöttek létre, amelyek megkövetelik a fejlett numerikus módszerek (hatékony nemlineáris megoldók, sajátérték feladatok) és a hatékony információtechnológiai eszközök (pl. felhők) alkalmazását.

Témakörök:

1. Méretezéselmélet új paradigmája a tartószerkezeti mérnökségben.
2. Végelelemes módszertan a szerkezet építőmérnöki gyakorlatban.
3. Információtechnológia alkalmazása a szerkezetépítő mérnökségben.
4. Nemlineáris megoldás és sajátérték számítás problémái.
5. Információtechnológia eszközök szerepe a szerkezetépítő mérnökségben.

Házi feladatok:

- tanulmány készítése

Érdemjegy: szóbeli vizsga

Kötelező irodalom:

- Előadás jegyzetek (pdf)
- Szalai J. & Papp F. Reforming the “General method” Overall Stability Design Method OSDM
- (URL: https://drive.google.com/file/d/1S0YytD_zADyy13VvlnrRzKwYiXGm6D-B/view)

Javasolt irodalom:

- válogatott cikkek és tanulmányok

Course title: Novel research topics of the structural engineering

Credits: 5

Course leader: Dr. Ferenc PAPP

Learning objectives:

- The modern structural design is based on integrated computational procedures embedded into a multidisciplinary environment. The development of such a systems may affect three main scientific fields: theory of design, finite element analysis and application of tools of information technology. By the integration of the new methodologies of theory of design and the finite element analysis new generation design software come into existence. This system requires the application of the advanced numerical methods (e.g. efficient nonlinear solvers and eigenvalue solvers) and the efficient tools of information technology (e.g. clouds).

Topics:

1. New paradigm in the structural engineering related the theory of design
2. Finite element method in the practice of structural engineering.
3. Application of the tools of information technology in structural engineering.
4. Problems of nonlinear solutions and computation of eigenvalues.
5. Role of information technology tools in the structural engineering.

Homeworks:

- to write a study

Grade: based on oral examination.

Compulsory literature:

- Lecturer notes (pdf)
- Szalai J. & Papp F. Reforming the “General method” Overall Stability Design Method OSDM
- (URL: https://drive.google.com/file/d/1S0YytD_zADyy13VvlnrRzKwYiXGm6D-B/view)

Recommended literature:

- some relevant papers and studies

A tárgy címe magyarul: Jármű és infrastruktúra kommunikációs rendszerek

A tárgy címe angolul: Vehicle and Infrastructure Communications

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. EDELMAYER András

A tárgy célja:

- A világviszonylatban is technológiai újdonságnak számító, járművek és járművek (V2V) valamint járművek és az útpálya infrastruktúra elemek közötti (V2I) adatcserét lehetővé tevő harmonizált kommunikációs technológia elemeinek feldolgozása a műszaki és informatikai tudományok szempontjából.

Témakörök:

1. Bevezetés a járműkommunikációs rendszerek világába a történeti fejlődésük tükrében.
2. A járműkommunikációs rendszerek funkcionális elemzése, felépítése és architektúrája.
3. Járműkommunikációs szabványok, protokollok és alkalmazások.
4. Mobilitás kezelési módszerek és IPv6.
5. Kis teljesítményű kommunikációs technológiák.
6. Szenzorhálózatok és a járműkommunikációs rendszerek kapcsolata. M2M kommunikációs rendszerek.
7. Szolgáltatások. Kommunikációs interfészek.
8. Archetípusok és rendszer implementációs szempontok és módszerek.
9. Use-case tanulmányok és alkalmazásfejlesztés.
10. Rendszerintegráció.
11. Kooperatív rendszerek és járműkommunikáció.
12. A járműkommunikációs technológia, mint a kooperatív intelligens közlekedési rendszerek (ITS) és az autonóm közlekedés alaptechnológiája.

Házi feladatok:

Egy, a hallgató által szabadon választott use-case feldolgozása és előadáson történő ismertetése. A hallgatói előadást közösen elemezzük.

Érdemjegy: a foglalkozáson való aktivitás és a feladat teljesítése alapján.

Kötelező irodalom: –

Javasolt irodalom: –

Course title: Vehicle and Infrastructure Communications

Credits: 5

Course leader: Dr. András EDELMAYER

Learning objectives:

- Analysis and synthesis of vehicle-to-vehicle and vehicle-to-infrastructure communications methods and technologies from view of technical and information sciences.

Topics:

1. Introduction to vehicle communication technologies.
2. Functional analysis, structure and architecture of vehicle communication systems.
3. Standardised communication protocols and the layered architecture.
4. Mobility and IPv6.
5. Low power communications networks.
6. Sensor networks and vehicle communications. M2M communications.
7. Network services. Communications interfaces..
8. Implementation archetypes and synthesis.
9. Use-case analysis és application development..
10. System integration and deployment.
11. Cooperative systems and vehicle communications.
12. Vehicle communications as the enabling technology of autonomous drive and automated transportation systems.

Homeworks:

Detailed preparation of a freely selected use-case from the field of vehicle communications technology. Presentation of the use-case.

Grade: based on presentation quality and student activity.

Compulsory literature: –

Recommended literature: –

A tárgy címe magyarul: Járműhajtások legújabb kutatási és fejlesztési eredményei

A tárgy címe angolul: Newest R&D Results of Vehicle Drive Systems

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. HANULA Barna

A tárgy célja:

- a járműhajtások fejlesztési célkitűzéseinek analízise,
- a hagyományos hajtások legújabb trendjeinek és eredményeinek megismerése,
- a hagyományos és alternatív hajtások kölcsönhatásának elemzése.

Témakörök:

1. A járműhajtást befolyásoló törvényi, gazdasági, műszaki, szociális, kulturális és pszichológiai hatások áttekintése. Történelmi visszatekintés és az aktuális helyzet elemzése. A különböző piaci trendek különbözőségének ok-okozati elemzése.
2. Otto- és dízelmotorok termodinamikai fejlesztései. Alternatív tüzelőanyagok használata ezekben a motorokban. A motorok mechanikai, tribológiai és gyártástechnológiai továbbfejlesztésének lehetőségei. Új szerkezeti anyagok által nyújtott lehetőségek.
3. A belsőégésű motorok együttműködése alternatív hajtásrendszerekkel. A hajtásarchitektúra hatása a belsőégésű motor optimális kialakítására.

Házi feladatok:

- 1. Egy közösen kijelölt téma nemzetközi szintű irodalomkutatása.
- 2. A választott témából egy 30 perces előadás elkészítése és prezentációja idegen nyelven.
- 3. A saját prezentáció bírálata videófelvétel alapján.

A beadott házi feladatokat a foglalkozások során elemezzük.

Érdemjegy: a házi feladatok alapján.

Kötelező irodalom: –

Javasolt irodalom: –

Course title: Newest R&D Results of Vehicle Drive Systems

Credits: 5

Course leader: Dr. Barna HANULA

Learning objectives:

- Analysis of the development targets of vehicle drive systems.
- Newest trends and results of conventional drive systems.
- Interaction of conventional and alternative drive systems.

Topics:

1. Overview of the influence of legal, economic, ecologic, technical, social, cultural and psychological boundaries. Historical retrospective and review of the present situation. Root-cause analysis of the different trends in different markets.
2. Thermodynamical development of Otto and Diesel engines. Usage of alternative fuels in these engines. Opportunities of further development on the area of tribology and manufacturing technologies. Chances offered by new materials.
3. Collaboration of IC-engines with alternative drive systems. The effect of the system architecture on the optimal design of the IC-engine.

Homeworks:

- 1. International literature search of a defined topic.
- 2. To prepare and to give a 30 minute presentation of the chosen topic in a foreign language.
- 3. Analysis of this presentation based on a video sequence.

The content of the homework will be discussed in the seminars.

Grade: based on homeworks.

Compulsory literature:

- contemporary papers or conference presentations.

Recommended literature: –

A tárgy címe magyarul: Járműipari mérés technika és jelfeldolgozás

A tárgy címe angolul: Vehicle measuring techniques and data evaluation methods

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. PÓR Gábor, Dr. LAKATOS István

A tárgy célja:

- Magas szintre emelni a mérési bizonytalanság értékelését bonyolult összetett mérésekben.
- A legújabb mérés kiértékelési módszerek levezetés szintű megismerése és elsajátítása.
- Kiértékelési szoftverek használatának elsajátítása, limitjeinek felismerése és értelmezése.
- Modell és interpretáció.

Témakörök:

1. Modellezés és mérés, a mérés modell alapú értelmezés, a mérési bizonytalanság forrásai, közülük kiemelten a modellezés bizonytalansága. Validálás és verifikálás; Összetett mérőrendszerekkel való mérés, összetett mérőlánccok, mérési rendszerek és számítógépes modellezésen alapuló mérés; a modell rejtett (közvetlenül nem mérhető) paramétereinek mérése a modell segítségével.
2. Mérési bizonytalanságok terjedése, bizonytalanság forrásai a modellben és a mérőlánccban azok összegzése és egymásra hatása. Illesztések jósága. A akkreditációs mérések előírásai, körvizsgálatok, szabványok alkalmazása a mérési tervezésben.
3. Mintavételezett adatok, és korszerű feldolgozási módszerek. Időtér, frekvenciater, Laplace tér (Fourier és Laplace transzformációk gyakorlatának ismételése). Wavelet (Short Time Fourier transzformáció és Continuous Wavelet transzformáció). Autoregressziós Mozgó átlagú és Autoregressziós integrált mozgóátlagú modellezésen alapuló spektrális módszerek. Többdimenziós autoregressziós modellezés és használata ok-okozati összefüggések felkutatására, STP módszer.
4. Fuzzy modellezés és fuzzy irányítástechnika, ideghálózati modellek és alkalmazásuk mérések interpretálásában. Mesterséges intelligencia módszerek. Szekvenciális Valószínűségi Hányados Teszt események detektálásában.
5. Korszerű mérési technikák, roncsolásmentes technikák, tomográfia, Monte Carlo módszerek. Sugárzásokra alapított módszerek, hullámok a mérés technikában Bragg reflexiók, anyagtudományi mérés technikák.

Házi feladatok:

- 1. Mérési tervezés-mérési utasítás-mérési jegyzőkönyv készítése minőségirányítási rendszerben.
- 2. Szabadon választott kiértékelő rutin alkalmazása egy kiválasztott mérés sorozaton (vagy wavelet, vagy MAR, vagy Fuzzy vagy valamilyen más, korszerű módszer bemutatásával).
- 3. Az eddigi kutatási eredmények mérés technikai oldalának bemutatása, valamennyi mért adat szabályos mérési bizonytalanságának bemutatásával.

A beadott házi feladatokat a foglalkozások során elemezzük.

Érdemjegy: a házi feladatok alapján, vagy vizsga alapján, ha nem készültek el (feladatonként egy írásbeli és szóbeli vizsga).

Kötelező irodalom:

- Kiadott házi feladat témákhoz saját irodalomkutatás. Nem könyvek, hanem új cikkek olvasása és feldolgozása.

Javasolt irodalom:

- Guide to uncertainty of Measurements BIPR, 2005
- Vocabulary of Measurements
- Pór G. Modern Műszaki Diagnosztika BME, 2005
- Mallat Stéphane A Wavelet Tour of Signal Processing Elsevier 2009(Third Edition)
- Box-Jenkins: Time series methods G. E. P. Box and G. M. Jenkins [1976] Time Series Analysis: Forecasting and Control, Revised Edition, San Francisco: Holden Day.
- Stuart Russell és Peter Norvig: Mesterséges intelligencia korszerű megközelítésben, Panem Kiadó, Budapest, 1999.

Course title: Vehicle measuring techniques and data evaluation methods

Credits: 5

Course leader: Dr. Gábor PÓR, Dr. István LAKATOS

Learning objectives:

- High level estimation of uncertainties in complex experiments
- Detailed derivation of contemporary new methods of data evaluation and its practice
- Using computer based data evaluation, understanding its limits and correct use.
- Model and complex model based interpretation and hidden parameter estimation.

Topics:

1. Model and measurement, understanding the role of model in measurement, sources of uncertainties with accent on model based uncertainties. Validation and verification. Measurements in complex systems containing direct measuring channels and computer models; estimating implicit parameters of models fitting the measured parameters and estimating their uncertainties.
2. Propagation of uncertainties, sources of uncertainties from the model and from the measurement their cross effects. Quality of fitting the model. Accreditation measurements, its principles, benchmark measurement, standards and its application in measurement plans.
3. Sampled data and its contemporary data evaluation. Time domain, frequency domain, Laplace domain, (repetition of Fourier and Laplace transformations); Wavelet, (Short Time Fourier transformation and continuous wavelet transformation), Spectral estimation and time series analyses based on Autoregressive-moving average models and its integrated model. Multivariate autoregressive modeling based signal transmission path model for revealing causal relationships.
4. Fuzzy modeling and its application in control theory, artificial intelligence and neural networks, their application in system identification, Sequential Probability ratio test and its application to weak events.
5. Contemporary measuring techniques in non-destructive testing, tomography, Monte-Carlo methods for simulation, method based in radiations, wave techniques in direct measurement, Bragg reflection.

Homeworks:

- 1. Quality assessment: Measurement plans, Measurement instruction, Measurement reports including uncertainties
- 2. Application of e data evaluation software in a given measurement (wavelet, MAR, Fuzzy of some other contemporary method: detailed report)
- 3. Presentation of the measurement results of the PhD student with accent on measurement uncertainties

Homework should be in written form and in presentation during the course.

Grade: based on home works, if some of them missing then examination.

Compulsory literature:

- Searching appropriate readings from contemporary journals is a part of the course; it should be done by students in agreement with the lecturer.

Recommended literature:

- Guide to uncertainty of Measurements BIPR, 2005
- Vocabulary of Measurements
- Pór G. Modern Műszaki Diagnosztika BME, 2005
- Mallat Stéphane A Wavelet Tour of Signal Processing Elsevier 2009(Third Edition)
- Box-Jenkins: Time series methods G. E. P. Box and G. M. Jenkins [1976] Time Series Analysis: Forecasting and Control, Revised Edition, San Francisco: Holden Day.
- Stuart Russell és Peter Norvig: Mesterséges intelligencia korszerű megközelítésben, Panem Kiadó, Budapest, 1999.

A tárgy címe magyarul: Járműipari technológiai folyamatok szimulációja

A tárgy címe angolul: Computer Aided Process Planning for Vehicle Industry

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. CZINEGE Imre, Dr. TANCSICS Ferenc

A tárgy célja:

- a számítógépes tervezés alapjainak megismerése,
- áttekintés a korszerű technológiai szimulációkról és azok elméleti háttéréről,
- a legfontosabb technológiák szimulációs szoftvereinek megismerése.

Témakörök:

1. Az alaptéchnológiák áttekintése, rendszerezése. A technológiai folyamat tervezés hagyományos módszerei.
2. A technológiai folyamatok algoritmizálásának főbb lépései, számítógépes tervezési módszerek.
3. Kiemelt primer alakadó technológiákat modellező szoftverek: öntés, képlékeny alakítás, műanyag alakítás.
4. Másodlagos alakadó technológiák: forgácsolási folyamat-tervező algoritmusok és szoftverek.
5. A számítási eredmények értelmezése, a technológiai folyamatok előrejelzése, optimalizálása.

Házi feladatok:

Egy választott technológiai tervező szoftver részletes bemutatása prezentáció keretében
A beadott házi feladatokat a foglalkozások során elemezzük.

Érdemjegy: a házi feladat és a vizsga alapján.

Kötelező irodalom:

- Mielnik, E. M: Metallworking Science and Engineering, McGraw-Hill, 1991
- Lenard, J. G.: Metal Forming Science and Practice, Elsevier, 2003
- Mátyási Gyula, Sági György: Számítógéppel támogatott technológiák. Műszaki Könyvkiadó Kft, 2012
- Váradi Károly, Horváth Imre: Gépészeti tervezést támogató technológiák. Műegyetemi Kiadó, 2008

Javasolt irodalom:

- Kalpakjian, Serope; Steven Schmid: Manufacturing, Engineering & Technology. Prentice Hall. ISBN 0-13-148965-8.
- M. Hazarika, U. S. Dixit: Setup Planning for Machining. Springer, 2015. ISBN: 978-3-319-13320-1

Technológiai tervező szoftverek:

- <http://www.autoform.com/en/>
- <http://www.autodesk.com/products/moldflow/overview>
- <http://www.simufact.com/simufact-products.html>

- <https://www.esi-group.com/software-solutions/virtual-manufacturing/casting-simulation-suite>
- https://www.plm.automation.siemens.com/en_us/products/tecnomatix/manufacturing-planning/process-design/planner.shtml

Course title: Computer Aided Process Planning for Vehicle Industry

Credits: 5

Course leader: Dr. Imre CZINEGE, Dr. Ferenc TANCSICS

Learning objectives:

- Basic knowledge of Computer Aided Design.
- Overview of up-to-date process simulations and their theoretical background.
- Study of most important process planning softwares.

Topics:

1. Overview and classification of basic manufacturing processes. Traditional methods of process planning.
2. Main steps of technology process flow generation, computer aided methods.
3. Software for modelling of primary shaping processes: casting, metal forming, polymer processing.
4. Secondary shaping processes: algorithms and software for cutting operations.
5. Evaluation of results, modelling and optimising of manufacturing processes.

Homeworks:

Detailed presentation of a selected computer aided process planning software. Homework will be evaluated during seminars

Grade: based on homeworks and examination.

Compulsory literature:

- Mielnik, E. M: Metallworking Science and Engineering, McGraw-Hill, 1991
- Lenard, J. G.: Metal Forming Science and Practice, Elsevier, 2003
- Mátyási Gyula, Sági György: Számítógéppel támogatott technológiák. Műszaki Könyvkiadó Kft, 2012
- Váradi Károly, Horváth Imre: Gépészeti tervezést támogató technológiák. Műegyetemi Kiadó, 2008

Recommended literature:

- Kalpakjian, Serope; Steven Schmid: Manufacturing, Engineering & Technology. Prentice Hall. ISBN 0-13-148965-8.
- M. Hazarika, U. S. Dixit: Setup Planning for Machining. Springer, 2015. ISBN: 978-3-319-13320-1

Process planning software:

- <http://www.autoform.com/en/>
- <http://www.autodesk.com/products/moldflow/overview>
- <http://www.simufact.com/simufact-products.html>
- <https://www.esi-group.com/software-solutions/virtual-manufacturing/casting-simulation-suite>
- https://www.plm.automation.siemens.com/en_us/products/tecnomatix/manufacturing-planning/process-design/planner.shtml

A tárgy címe magyarul: Járműszerkezetek anyagainak legújabb kutatási eredményei

A tárgy címe angolul: Recent research results in materials of vehicles

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. ZSOLDOS Ibolya, Dr. HARGITAI Hajnalka

A tárgy célja:

- Járműszerkezetekben alkalmazott, legújabb kutatási eredmények alapján kifejlesztett korszerű szerkezeti és funkcionális anyagok megismerése.
- Esettanulmányok bemutatása, amelyek példaként szolgálnak kutatási tevékenység elemzésére, folytatására. A PhD hallgatók saját kutatási területéhez illeszkedő anyagtudományi kapcsolódások meghatározása, a saját kutatás támogatása anyagtudományi szempontok szerint.

Témakörök:

1. A járműszerkezetekben alkalmazott legkorszerűbb szerkezeti és funkcionális anyagok fejezeteinek bemutatása, jellemzése: polimer és polimer kompozit anyagok, fémek és ötvözeteik, műszaki kerámiák.
2. Esettanulmányok bemutatása a járműszerkezetekre vonatkozó legújabb anyagtudományi eredményekből.
3. Esettanulmányok bemutatása a korszerű járműszerkezeti anyagok vizsgálatában és a járműszerkezetek minősítésében, káreset analízisben.

Házi feladatok:

- Felkészülés a saját PhD kutatási területéhez közel álló anyagtudományi terület szakirodalmának és eredményeinek feldolgozásával, saját témához kapcsolódó esetleges célok, lehetőségek, feladatok megfogalmazásával: 10 oldalas összefoglaló tanulmány és prezentáció formájában. Szeminárium során prezentáció megtartása.

Érdemjegy: az összefoglaló tanulmány és a prezentáció alapján.

Javasolt irodalom:

- Hiroshi Yamagata: The science and technology of materials in automotive engines, Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, 2005
- Ashby, M.F, Jones, D.R.H.: Engineering Materials 1: An introduction to Microstructures, Processing and Design, 3rd ed., Elsevier Butterwoth-heinemann, Oxford, 2006., ISBN 0 7506 63804
- Ashby, M.F, Jones, D.R.H.: Engineering Materials 2: An introduction to properties, Applications and Design, 3rd ed., Elsevier Butterwoth-heinemann, Oxford, 2006., ISBN-13: 978 0 7506 6381

Title of the subject: Resent research results in materials of vehicles

Credits: 5

Course leader: Dr Ibolya ZSOLDOS, Dr. Hajnalka HARGITAI

Learning objectives:

- Knowing of newest and cutting edge structure and functional materials applied in vehicle structures, based on the newest results of the materials science. Survey of examples and case studies from the newest research results and topics of the materials science. Determining connections between the materials science and the own PhD students' research topics.

Topics:

1. Chapters of the structure and functional materials and technologies applied in vehicle structures: metals and alloys, polymers and polymer composites, engineering ceramics.
2. Examples from the newest research results of materials science focused on vehicle structures.
3. Case studies and laboratory practices of the cutting edge 3D techniques methods applied in vehicle structures.

Homework:

- Elaboration of the literature of a selected materials science field connecting to the own research topic, giving goals and tasks which can be taken account of the own research topic. An essay of about 10 pages has to be written from the above activity. A presentation has to be shown from the content of the essay.

Grade: The essay and the presentation will be evaluated.

Compulsory literature:

- I. Zsoldos, H. Hargitai: Resent research results in materials of vehicles, Lecture notes, SZE, 2017

Recommended literature:

- Hiroshi Yamagata: The science and technology of materials in automotive engines, Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, 2005
- Ashby, M.F, Jones, D.R.H.: Engineering Materials 1: An introduction to Microstructures, Processing and Design, 3rd ed., Elsevier Butterwoth-Heinemann, Oxford, 2006., ISBN 0 7506 63804
- Ashby, M.F, Jones, D.R.H.: Engineering Materials 2: An introduction to properties, Applications and Design, 3rd ed., Elsevier Butterwoth-heinemann, Oxford, 2006., ISBN-13: 978 0 7506 6381

A tárgy címe magyarul: Járművek termodinamikája és áramlásana

A tárgy címe angolul: Thermo- and Fluid Dynamics of Vehicles

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. FESZTY Dániel

A tárgy célja:

A tárgy célja, hogy a hallgatók olyan Computational Fluid Dynamics (CFD) módszerek informált fejlesztőivé válhassanak, amelyek a közúti járműveken jelentkező összenyomható gázok áramlásait vizsgálatait teszi lehetővé a legfrissebb numerikus módszerek segítségével. A kurzus projekt-orientált, azaz a hallgatóktól saját programok írása elvárt. Példa-algoritmusok lesznek megadva a hallgatóknak.

Témakörök:

1. Bevezető: Motiváció, az összenyomható folyadékáramlások megjósolásának kihívásai, az összenyomható folyadékokban jelentkező egyedi jelenségek, a kurzus célja, tantárgyi ütemterv, tantárgyi kiértékelés, a megkövetelt háttér [**Szemeszter Projekt kiadása**]
 - a. a Computational Fluid Dynamics (CFD) áttekintése
 - b. a CFD alapegyeletei
 - c. a differenciál egyenletek típusai
 - d. a Parciális Differenciál Egyenletek (PDE) típusai
 - e. Turbulencia
 - f. PDE'k numerikus megoldása
 - g. hálógenerálás
 - h. peremkezelés
 - i. megoldási technikák diszkrétizált egyenletekre
 - j. hibák és bizonytalanság a CFD-ben
2. A Véges Térfogatok Módszere (VTM)
 - a. Az alapegyenletek VT formában: az N-S egyenletek konzervatív integrál formája, általános transzport egyenletek, az alapegyenletek VT diszkrétizálása
 - b. VT módszerek diffúziós problémákra: VTM 1D stacionáris diffúzióra, mintapélda 1D stacionáris diffúzióra, VTM 2D diffúzió problémákra, VTM 3D diffúzió problémákra [**A1**]
 - c. VTM konvekció-diffúzió problémákra: VTM 1D stacionér konvekció-diffúzió problémára, Centralis differencia séma (CD), „Upwind differencing” séma (UD), Hybrid CD-UD sémák, „Power-law” sémák, magasabb rendű sémák (QUICK), Total Variation Diminishing sémák (TVD), Flux limiterek [**A2**]
 - d. VTM instacionér áramlásokra: VTM instacionér diffúzióra, explicit séma, Crank-Nicolson séma, teljesen implicit séma, többdimenzióra való kibővítés, VTM instacionér konvekció-diffúzióra [**A3**]
3. Az összenyomható Euler egyenletek megoldásai
 - a. Gázdinamika alapok: expanzió-hullámok, kompresszió-hullámok, lükéshullámok, kontakt diszkontinuitások
 - b. Euler egyenletek: integrál forma, konzervatív forma, vektor-mátrix alak, Rankine-Hugoniot egyenletek, entrópia feltételek
 - c. A Riemann probléma: Riemann probléma az Euler egyenletekre, Riemann probléma lineáris egyenletrendszerre, Godunov féle sémák, megközelítő Riemann problémák (a megközelítő módszer szükségessége, Roe megközelítő

- Riemann oldója, metsző vonal és metsző sík megközelítések, Roe átlagolás, teljesítmény, más megközelítő Riemann oldók)
- d. Upwind és adaptív minták: Flux átlagolás, Flux hasítás, hullámsebesség hasítás, Rekonstrukció-Fejlődés módszerek
 - e. Néhány válogatott megoldó: Roe elsőrangú upwind módszere, Beam-Warming másodrangú upwind módszere, magasabb rangú módszerek: MUSCL interpoláció [A4]

Házi feladatok:

- **Szemeszter Projekt:** A Szemeszter Projekt keretében egy, a hallgatók kutatásához köthető témában, vagy ha ez nem releváns a hallgató kutatásához, akkor egy, a járművek áramlástanhoz köthető ajánlott témában kell egy teljes CFD szimulációt elvégezni és tudományos cikk formájában megírni, valamint ebből egy konferencia-előadás formájában előadást készíteni.
- **A1-A4 házi feladatok:** programozási feladatok a tantárgyi elírásban megjelölt témákban

Érdemjegy: A tantárgy értékelése a Szemeszter Projekt és a 4 házi feladat (A1-A4) megoldása alapján történik, amelyek súlyozása alább található:

<u>Leadandó</u>	<u>Súly</u>	<u>Kiadva</u>	<u>Határidő</u>
Szemeszter Projekt:			
Prezentáció	10%	1. hét	5.hét
Tudományos cikk	50%	1. hét	utolsó előadás
A1 házi feladat	10%	5. hét	7. hét
A2 házi feladat	10%	7. hét	9. hét
A3 házi feladat	10%	9. hét	11.hét
A4 házi feladat	10%	11. hét	13.hét

Minden kijavított leadandót az utolsó előadáson kapják vissza a hallgatók. További részletek a leadandók elvárt formátumáról az előadásokpon lesz megadva.

Kötelező irodalom:

1. Versteeg, H.K., Malalasekera, W., “An introduction to CFD: the Finite Volume Method”, 2nd ed., Pearson Publishing, 2007.

Javasolt irodalom:

1. Anderson, J.D. “Computational Fluid Dynamics: the basics with applications”, McGraw-Hill, 1995.
2. Hoffmann, K.A., Chiang, T., “Computational Fluid Dynamics, Vol. 1, 2, 3”, EES Books, Wichita, KS, 2000.
3. Laney, C., “Computational Gas Dynamics”, Cambridge University Press, 1998.

Course title: Thermo- and Fluid Dynamics of Vehicles

Credits: 5

Course leader: Dr. Dániel FESZTY

Learning objectives:

- The objective of the course is to make students an informed developer of Computational Fluid Dynamics (CFD) methods for compressible flows occurring in road vehicles as well as to make them familiar with the latest numerical methods in CFD. The course will be project oriented, i.e. students will be required to write their own codes. Sample algorithms will be provided to the students.

Topics:

1. Introduction: Motivation, Problems in predicting compressible flows, Unique phenomena in compressible flows, Course Objectives, Course Plan, Evaluation of coursework, Required Background [**Term project**]
 - a. Review of Computational Fluid Dynamics (CFD)
 - b. Governing equations in CFD
 - c. Classification of differential equations
 - d. Classification of Partial Differential Equations (PDE's)
 - e. Turbulence
 - f. Numerical solution of PDE's
 - g. Grid generation
 - h. Boundary treatment
 - i. Solution techniques for the discretized equations
 - j. Errors and uncertainty in CFD
2. The Finite Volume Method (FVM)
 - a. Governing equations for FV formulations: Conservative integral form of the N-S equations, General transport equation, FV discretization of the governing equations,
 - b. FVM for diffusion problems: FVM for 1D steady-state diffusion, Worked examples on 1D steady state diffusion, FVM for 2D diffusion problems, FVM for 3D diffusion problems [**A1**]
 - c. FVM for convection-diffusion problems: FVM for 1D steady convection-diffusion, Central differencing scheme (CD), Upwind differencing scheme (UD), Hybrid CD-UD schemes, Power-law scheme, Higher order schemes (QUICK), Total Variation Diminishing schemes (TVD), Flux limiters [**A2**]
 - d. FVM for unsteady flows: FVM for unsteady diffusion, Explicit scheme, Crank-Nicolson scheme, Fully implicit scheme, Extension to multidimensions, FVM for unsteady convection-diffusion [**A3**]
3. Solution of the compressible Euler equations
 - a. Gasdynamics Basics: Expansion waves, Compression waves, Shock waves, Contact discontinuities
 - b. Euler equations: Integral form, Conservation form, Vector-Matrix notation, Rankine-Hugoniot relations, Entropy condition
 - c. The Riemann problem: Riemann problem for Euler equations, Riemann problem for linear system of equations, Godunov type schemes, Approximate Riemann problems (Motivation for approximating, Roe's approximate Riemann solver, Secant line and secant plane approximations, Roe averages, Performance, Other approximate Riemann solvers)

- d. Upwind and adaptive stencils: Flux averaging, Flux splitting, Wave speed splitting, Reconstruction-Evolution methods
- e. Selected solution techniques: Roe's 1st order upwind method, Beam-Warming 2nd order upwind method, Higher order methods: MUSCL interpolation [A4]

4.

Homeworks:

See at „Grade” section.

Grade:

There is no mid-term and final exam for this course. Course evaluation will be based solely on the Term Project and the 4 Assignments, which relative weight and due dates are shown below:

Item	Weight	Assigned	Due
Term Project: Presentation	10%	Week 1	Week 5
Journal Paper	50%	Week 1	last lecture
Assignment A1	10%	Week 5	2 weeks after assignment
Assignment A2	10%	Week 7	2 weeks after assignment
Assignment A3	10%	Week 9	2 weeks after assignment
Assignment A4	10%	Week 11	2 weeks after assignment

All written and marked deliverables will be returned to students by the last day of classes. More details on the format of submission will be provided in the lectures.

Compulsory literature:

- 1. Anderson, J.D. “Computational Fluid Dynamics: the basics with applications”, McGraw-Hill, 1995.
- 2. Hoffmann, K.A., Chiang, T., “Computational Fluid Dynamics, Vol. 1, 2, 3”, EES Books, Wichita, KS, 2000.
- 3. Versteeg, H.K., Malalasekera, W., “An introduction to CFD: the Finite Volume Method”, 2nd ed., Pearson Publishing, 2007.
- 4. Laney, C., “Computational Gas Dynamics”, Cambridge University Press, 1998.

Recommended literature: –

A tárgy címe magyarul: Kockázatelemzés

A tárgy címe angolul: Risk analysis

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. KUTI Rajmund

A tárgy célja:

- A tantárgy oktatásának célja, hogy a doktorjelölt hallgatók megismerjék a kockázatelemzés alapjait, képesek legyenek azonosítani az adott rendszert veszélyeztető kockázatokat. Fontos feladat, hogy elsajátítsák a kockázatelemzési eljárások lépéseit és a kockázatelemzési módszerek hatékony alkalmazásának elveit, el tudják látni a gyakorlati alkalmazás koordinációját.

Témakörök:

1. A „Kockázatelemzés”- című tantárgy abszolválásához elengedhetetlen a vonatkozó szakirodalmi háttér megismerése és alkalmazása.
2. Fontos feladat az alkalmazott kockázatelemzési módszerek megismerése, azért, hogy a tanultak szintézise révén fejlessze a hallgatók problémamegoldó ismereteit abból a célból, hogy képesek legyenek munkájuk során a biztonságos folyamat, rendszer működési feltételeit kialakítani és fenntartani.
3. Elemzések készítése, tapasztalatok értékelése. Jelentős rendkívüli események bekövetkezéséhez vezető kockázati tényezők azonosítása, integrált kockázatkezelés.

Házi feladatok:

1. Kutatási terv készítése, egyéni kutatási feladathoz.
2. A kutatás céljainak tisztázása. A célok eléréséhez szükséges tevékenységek azonosítása.
3. Kockázatelemzés készítése.

A beadott házi feladatokat a konzultáció során elemezzük.

Érdemjegy: a házi feladatok és az azokkal kapcsolatban feltett kérdések alapján.

Kötelező irodalom:

- Előadások anyaga
- Témához kapcsolódó jogszabályi háttér,
- Dr. Szabó János: Fenntarthatóság, kockázatok, biztonság, Zrínyi Kiadó, Budapest 2007

Javasolt irodalom:

- Kuti Rajmund, Nagy Ágnes: Weather Extremities, Challenges and Risks in Hungary, ACADEMIC AND APPLIED RESEARCH IN PUBLIC MANAGEMENT SCIENCE 14:(4) pp. 299-306. (2015)

Course title: Risk analysis

Credits: 5

Course leader: Dr. Rajmund KUTI

Learning objectives:

- The purpose of the course is to enable doctoral students to become familiar with the basics of risk analysis and to identify the risks that threaten the system. It is an important task to acquire the steps of risk analysis procedures and the principles of effective use of risk analysis methods and to be able to coordinate the practical application.

Topics:

1. To accomplish the course "Risk Analysis", it is essential to familiarize and apply the relevant literature.
2. An important task is to familiarize the applied risk analysis methods in order to develop students' problem-solving skills with the synthesis of the learnt material to be able to develop and maintain the safe process or system during their work
3. Making analyzes and evaluating experiences. Identify risk factors leading to major incidents, integrated risk management.

Homework:

1. Preparing a research plan for individual research task
2. Clarifying the objectives of the research. Identifying the necessary activities to achieve the goals.
3. Making a Risk Analysis.

Homework will be discussed during the consultations.

Grade: based on the homeworks and related questions and answers.

Obligatory literature:

- Material of lectures,
- Legislative background related to the subject
- Dr. Szabó János: Fenntarthatóság, kockázatok, biztonság, Zrínyi Kiadó, Budapest 2007

Recommended literature:

- Kuti Rajmund, Nagy Ágnes: Weather Extremities, Challenges and Risks in Hungary, ACADEMIC AND APPLIED RESEARCH IN PUBLIC MANAGEMENT SCIENCE 14:(4) pp. 299-306. (2015)

A tárgy címe magyarul: Kognitív infokommunikáció I.

A tárgy címe angolul: Cognitive Infocommunications I.

Kreditérték: 4

Tantárgyfelelős neve: Dr. BARANYI Péter

A tárgy célja:

- A tárgy a kognitív infokommunikáció, mint új interdiszciplináris terület kialakulásának okaival és következményeivel foglalkozik. A tárgy során bemutatásra kerülnek mind a terület elméleti hátterét megalapozó alapismeretek, mind pedig a kognitív infokommunikációs rendszerek tervezéséhez leginkább alkalmazott módszertanok és vizsgálati eljárások. A tárgy elsődleges célja, hogy a legkorszerűbb kutatási irányzatok megismertetésével új szemléletmódot és eszköztárat adjon a hallgatók kezébe, melynek segítségével jobban megismerhetik az új kognitív tartalmakra és képességekre épülő infokommunikációs technológiákat.

Témakörök:

1. Kognitív infokommunikáció (CogInfoCom) motivációja, definíciója és kialakulása. Az infokommunikáció és kognitív tudományok mögött rejlő konvergencia-folyamatok.
2. CogInfoCom-hoz szinergikusan hozzájáruló tudományterületek: Affective computing, BAN, BCI, Jövő Internet, kiterjesztett kogníció, kiterjesztett- és virtuális valóság, kognitív informatika, social signal processing.
3. Elméleti alapok áttekintése: információ vizualizáció (párhuzamos koordináták, projekció-követés, ikonografikus módszerek, pixel-oszlopdiaagrammok, fák megjelenítése)
4. Elméleti alapok áttekintése: audio alapú interfészek (audio ikonok, fülkonok, beszéd- és érzelem-alapú reprezentációk).
5. CogInfoCom ikonok, üzenetek és koncepciók, kognitív infokommunikációs csatornák definíciója. CogInfoCom csatornák egymásra történő leképezése és hangolása.
6. Csatorna triggerek típusai. CogInfoCom jelek, szignálok. Ritualizáció és szignál differenciálódás, mint a kommunikáció kialakulásának folyamatai.
7. Kognitív torzítások elemzése és hatása az ICT-ben.

Házi feladat: –

Érdemjegy: vizsga alapján, amely kiváltható gyakorlat-orientált házi feladattal.

Kötelező irodalom:

- P. Baranyi, A. Csapo, G. Sallai. Cognitive Infocommunications (CogInfoCom). Springer, 2015

Javasolt irodalom:

- D. Vernon, G. Metta, and G. Sandini. A survey of artificial cognitive systems: Implications for the autonomous development of mental capabilities in computational agents. IEEE Transactions on Evolutionary Computation, vol. 11, no. 2, pp. 151-180, 2007
- D. Kahneman. Thinking, Fast and Slow, Penguin Books, 2012.

Course title: Cognitive Infocommunications I.

Credits: 4

Course leader: Dr. Péter BARANYI

Goals of the course:

- The course deals with the newly emerging field of cognitive infocommunications, with attention to its background, its goals and the consequences of its emergence. The course provides a broad overview of scientific background as well as the most prevalent methodologies used for the design of cognitive infocommunication systems. The primary goal of the course is to provide students with a new perspective and new set of tools with which they can better understand ICT systems that are built upon new cognitive content types and capabilities.

Topics:

1. Motivation behind Cognitive Infocommunications (CogInfoCom). Definition and goals of the field. Convergence processes behind infocommunications and the cognitive sciences.
2. Research fields in synergy with CogInfoCom: affective computing, augmented cognition, augmented and virtual reality, BANs, BCI, cognitive informatics, Future Internet, social signal processing.
3. Theoretical background: information visualization (parallel coordinates, projection pursuit, iconographic methods, pixel bar diagrams, tree representations)
4. Theoretical background: audio interfaces (audio icons, earcons, speech and emotion based representations)
5. CogInfoCom icons, messages, concepts and the definition of CogInfoCom channels. Mapping of concepts onto channels, tunability of channels.
6. Trigger types, CogInfoCom cues and signals. Ritualization and signal differentiation as generative processes of communication.
7. Analysis of cognitive biases and their effects on ICT.

Homework: –

Grade: Final exam, or non-compulsory homework assignment.

Compulsory literature:

- P. Baranyi, A. Csapo, G. Sallai. Cognitive Infocommunications (CogInfoCom). Springer, 2015

Recommended literature:

- D. Vernon, G. Metta, and G. Sandini. A survey of artificial cognitive systems: Implications for the autonomous development of mental capabilities in computational agents. IEEE Transactions on Evolutionary Computation, vol. 11, no. 2, pp. 151-180, 2007
- D. Kahneman. Thinking, Fast and Slow, Penguin Books, 2012.

A tárgy címe magyarul: Kognitív infokommunikáció II.

A tárgy címe angolul: Cognitive infocommunications II.

Kreditérték: 4

Tantárgyfelelős neve: Dr. BARANYI Péter

A tárgy célja:

- A tantárgy nem konvencionális kommunikációs csatornákkal foglalkozik. Ezek a csatornák elsősorban arra szolgálnak, hogy az emberek robotokkal vagy számítógépes rendszerekkel és adathalmazokkal kommunikáljanak. A hagyományos ember gép kapcsolatok témakörén túlmenően a tárgy célja új kognitív kommunikációs csatornák létrehozása, vizsgálata. A tárgy ismerteti, hogy az emberi kogníció működését egyre jobban megértve hogyan juthatunk a jövőben olyan eszközökhöz, amelyek természetes módon egészítik ki mindennapi életünket. Mivel egyre nagyobb szerepet kapnak a virtuális irányítások ezért ennek megfelelően a tárgy vizsgálja, hogy az agy plasztikusságát kihasználva miként lehet különböző érzékszervek és érzéklni kívánt információk közötti kapcsolatokat flexibilisen variálni (bőrön át „látni” vagy „szemmel hallani” és „füllel látni”), jelentősen növelve ezzel a kommunikáció hatékonyságát. A tárgy külön kitér a mesterséges emberi arc infokommunikációs szerepére. Mivel az agyunkban külön nagybonyolultságú és nagysebességű egység van a látott emberi arc feldolgozására, ezért felmerül az a természetes igény, hogy azzal nagysebességű és tanulható információátvitelt hozhassunk létre.
- A tárgy elvégeztével a hallgató konkrét példákon keresztül is betekintést kap a ma már egyre inkább tapasztalható változásokba a virtuális technikai eszközök fejlesztésének gyakorlatában.

Témakörök:

1. Rövid történeti áttekintés a virtuális interfészek fejlődéséről. A gyakorlatban használt információ-ábrázolási módszerek alkalmazhatósága a sok dimenziós terekből érkező információ gyors, közérthető és hatékony átadásában.
2. irtuális infokommunikáció: Cél annak vizsgálata, hogy sokdimenziós információt hogyan lehet minél hatékonyabban közölni virtuális terekben. Információ hatékony reprezentációjával, vizualizációjával kapcsolatos alapfogalmak. Áttekintés a térkép vizualizációs technikákról. További módszerek: kúp fák, bifokális megjelenítők, perspektivikus falak, RSVP módszer (ezen belül az információ vizualizáció tudományágában közismert tér-idő kompromisszum). Hatás vizualizációs módszerek (miként lehetséges sokdimenziós paraméterek beállításakor minél gyorsabban az optimumhoz minél közelebbi beállítást találni): Minnie-körök, proszekciós mátrixok, attribútum megjelenítők.
3. Beszédperifériák komplex audió-vizuális infokommunikációs rendszerekben. A beszéd, az artikuláció, a gesztikuláció és egyéb testmozgások szinkronjához idegrendszerünk hozzászokott a természetes emberi kommunikációban, viszont az infokommunikációs rendszerekben, komplex modellezésüknél igen sokrétű feladatot jelent az egyes modellek egymáshoz képesti szinkronjának megteremtése. Tárgyalásra kerülnek a feladat megoldási módjai.
4. Az emberi arc, mint komplex kommunikációs csatorna: az agyunkban külön nagybonyolultságú és nagysebességű egység van a látott emberi arc feldolgozására, ezért felmerül az a természetes igény, hogy azzal nagysebességű és tanulható információátvitelt hozhassunk létre. Az arc, mint információs csatorna. Az arc

mimikájának és emocionális akció-reakció viszonyainak modellezése és informatikai illesztése sokparaméteres rendszerekhez. Emberek és gépek közötti hatékony együttműködés lehetőségei „groupware” rendszerekben. Megtestesítés (embodiment) fogalma, az emberi arc érzelmi kifejezéseinek felhasználása sokdimenziós adatok infokommunikációjára szinkron és aszinkron „groupware” rendszerekben.

5. Érzékszervi információk felcserélhetőségén alapuló infokommunikáció: a virtuális terekben előforduló robot- és irányítási rendszerek által használt vezérlőjelek információnak struktúrája jelentősen eltér a felhasználóval közlendő információ (számítási eredmények, vezérlés sikeressége) struktúrájától, ezért fontos az emberi érzékeléshez idomuló módon átadni a rendszerre jellemző paramétereket. A tárgy e részében megvizsgálandó témakörök: az agy plasztikussága, érzékszervi információk kiterítése és átalakítása a különböző modalitások esetén; feszültség, áramerősség, hő érzékeltetése színek, hangok, nyomás, illetve rezgőmotorok segítségével; az emberi hang és hangsúlyozás információtartalma, felhasználása információ-átvitelre. Végül áttekintünk néhány példát jelenleg létező, érzékszervi modalitások plasztikusságát kihasználó rendszerekről.
6. A tárgy végén konkrét példákat mutatunk be a manapság tapasztalható szemléletváltás érzékeltetésére. Bemutatjuk többek között az Archy rendszert, a FastDash rendszert, valamint a kézzelfogható interfészek (tangible interfaces) paradigmája mögött meghúzódó koncepciót.

Házi feladat: –

Érdemjegy: vizsga alapján.

Kötelező irodalom:

- Robert Spence: Information Visualization: Design for Interaction, Prentice Hall, 2007
- C.S. De Souza: The Semiotic Engineering of Human-Computer Interaction, MIT Press, 2005
- J. Raskin: The Humane Interface: New Directions for Designing Interactive Systems, ACM Press, 2000

Javasolt irodalom: –

Course title: Cognitive infocommunications II.

Credits: 4

Course leader: Dr. Péter BARANYI

Learning objectives:

- The course focuses on non-conventional communication channels. Such channels serve the goal of helping users communication with a variety of information systems, including robots and (potentially large) datasets. In addition to providing a background on traditional human-computer interactions, the course highlights novel ways of developing and analyzing cognitive infocommunication channels.
- In general, the course shows that by better understanding human cognition, it becomes possible to engineer systems that are naturally capable of extending our everyday lives. Because virtual (tele-)operations are also gaining increasing relevance, the course touches on the idea that, based on the plasticity of the brain, it is possible to flexibly vary the information presented to different sensory modalities (thus allowing for "sight" through the skin, "audition" through vision, or "sight" through audition and improving the effectiveness of communication).
- The course touches specifically on the role of the human face as a module for infocommunication.
- Students completing the course will better understand, through many examples, the modern evolution of virtual communication tool design.

Subjects:

1. Brief historical overview of the evolution of virtual interfaces. Applicability of information representation methods for the rapid and effective presentation of high-bandwidth, multi-dimensional information.
2. Virtual infocommunications: The goal is to analyze how multi-dimensional information can be effectively communicated in virtual environments. A background is provided on key concepts of information visualization, as well as on specific solutions such as map-like visualization techniques, cone trees, bifocal representations, perspective walls, projection pursuit methods and more.
3. Speechability based solutions in complex audio-visual infocommunication systems. Speech, articulation, gesticulation and other body movements are naturally synchronized in human communication, whereas such capabilities are difficult to model in artificial systems.
4. The human face as a complex infocommunication channel: the human brain has special mechanisms for processing visual information on human faces, hence it is natural to try to use facial expressions for communicating in artificial systems. Special focus is dedicated to multi-dimensional information mappings onto facial expressions.
5. Infocommunication based on the substitution of sensory information. Because the structure of information prevalent in information and control systems is very different from the usual human information requirements (computational results, effectiveness of control). From this aspect, the plasticity of the brain is briefly discussed, along with first-principle solutions for transmitting concepts such as voltage, current and heat through colors, sounds, pressure and vibrations; as well as for using human vocalizations as a means of transmitting information. Several examples are presented to demonstrate the functionality of existing systems that make use of human brain plasticity.

6. At the end of course, examples are provided to showcase current changes in the practice of user interface design. Examples include the Archy, FastDash and other systems. The paradigm of tangible user interfaces is also highlighted.

Homework: –

Grade: based on examination.

Compulsory literature:

- Robert Spence: Information Visualization: Design for Interaction, Prentice Hall, 2007
- C.S. De Souza: The Semiotic Engineering of Human-Computer Interaction, MIT Press, 2005
- J. Raskin: The Humane Interface: New Directions for Designing Interactive Systems, ACM Press, 2000

Recommended literature: –

A tárgy címe magyarul: Kontinuummechanika

A tárgy címe angolul: Continuum Mechanics

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. PERE Balázs

A tárgy célja:

- Kontinuumok nagy alakváltozását leíró elmélet megismerése, ezen belül a kinematika, dinamika és anyagtörvények részletes tárgyalása.

Témakörök:

1. Mozgásfüggvény a kezdeti és pillanatnyi konfigurációban. Deformációgradiens, deformációgradiens poláris felbontása. Deformációgradiens felbontása térfogatváltozásra és torzításra.
2. Ívhossz, felületelem és térfogatelem a kezdeti és pillanatnyi konfigurációban, alakváltozási tenzorok. Fizikailag objektív mennyiségek. Sebességgradiens, alakváltozási sebesség, örvénytenzor. Ívhossz, felületelem és térfogatelem idő szerinti változása. Fizikailag objektív deriváltak. A lineáris elmélet származtatása.
3. Tömegmegmaradás, impulzus-tétel (a Cauchy-féle feszültségtenzor), perdület-tétel. A hőtan első és második főtétele a kezdeti és pillanatnyi konfigurációban (I. és II. Piola-Kirchhoff -féle feszültségtenzor). Kontinuum Helmholtz-féle szabadenergiája, a hővezetési egyenlet.
4. Izotrop anyagok. Rugalmas, hőrugalmas és viszkorugalmas anyagok. Hiperelasztikus anyagok. Neo-Hooke, Mooney-Rivlin és Ogden-féle anyagtörvény. Összenyomhatatlan és közel összenyomhatatlan anyagok. Összefüggések az alakváltozási és feszültségi tenzorok között. Példa: gumiszalag viselkedése.

Házi feladatok: –

Érdemjegy: szóbeli vizsga.

Kötelező irodalom:

- Holzapfel, G. A.: Nonlinear solid mechanics (A continuum approach for engineering), John Wiley & Sons, Chichester, 2001
- Bonet, J., Wood, R. D.: Nonlinear continuum mechanics for finite element analysis, Cambridge University Press, 1997
- Kozák I.: Kontinuummechanika, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1995.

Javasolt irodalom:

- Haupt, P.: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer-Verlag, 2000
- Batra, R. C.: Elements of continuum mechanics, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2006

Course title: Continuum Mechanics

Credits: 5

Course leader: Dr. Balázs PERE

Learning objectives:

- Introduction to the theory of finite deformation of solids: kinematics, dynamics, material behaviour.

Topics:

1. Motion: reference and current configuration. Deformation gradient, polar decomposition of the deformation gradient. Multiplicative decomposition of the deformation gradient into volumetric and isochoric parts.
2. Infinitesimal material and spatial line elements, surface elements and volume elements. Strain tensors. Objective tensor fields. Velocity gradient, rate of deformation tensor, spin tensor. Rates of deformation tensors. Objective rates.
3. Balance principles: conservation of mass, momentum balance principles, balance of energy in continuum thermodynamics, entropy inequality principle. Concept of stress, Cauchy stress tensor, first and second Piola-Kirchhoff stress tensors. Helmholtz free-energy function, heat conduction equation.
4. Isotropic materials. Elastic, thermoelastic and viscoelastic materials. Hyperelastic materials. Neo-Hookean, Mooney-Rivlin, Ogden models. Incompressible and nearly incompressible materials. Relationship between the stress and strain. An example: rubber band.

Homeworks: –

Grade: based on oral examination.

Compulsory literature:

- Holzapfel, G. A.: Nonlinear solid mechanics (A continuum approach for engineering), John Wiley & Sons, Chichester, 2001
- Bonet, J., Wood, R. D.: Nonlinear continuum mechanics for finite element analysis, Cambridge University Press, 1997

Recommended literature:

- Haupt, P.: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer-Verlag, 2000
- Batra, R. C.: Elements of continuum mechanics, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2006

A tárgy címe magyarul: Korszerű informatikai módszerek

A tárgy címe angolul: Modern IT Methods

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. HATWÁGNER F. Miklós, Dr. HEGYHÁTI Máté

A tárgy célja:

- a műszaki kutatás területét segítő informatikai lehetőségek megismertetése,
- projektkörnyezetben végzett munka.

Témakörök:

1. Bevezetés a korszerű informatikai megoldásokba. (Pl.: Virtualizáció; Cloud computing; IoT; Szolgáltatás alapú platformok – SaaS, IaaS, PaaS; Szolgáltatások programozása; A mérnöki (kutatói) adatfeldolgozás eszközei/technológiái – NoSQL, Big data.)
2. Optimalizációs algoritmusok.
3. Projekt-teamek összeállítása, feladatok kiadása. Konzulens kiválasztás.
4. Projektfeladat konzultáció a team-hez rendelt konzulenssel.

Házi feladatok:

- Kiscsoportos-egyéni konzultációs támogatással egy projektmunka elkészítése.

Érdemjegy: a projektmunka alapján.

Kötelező irodalom:

- Aktuálisan változó.

Javasolt irodalom:

- Aktuálisan változó.

Course title: Modern IT Methods

Credits: 5

Course leader: Dr. Miklós F. HATWÁGNER, Dr. Máté HEGYHÁTI

Learning objectives:

- to provide a general overview of the IT tools and possibilities that can support the different research fields of engineering, and
- work in a project.

Topics:

1. Introduction to modern IT solutions. (eg. Virtualization; Cloud computing; IoT; Service-based platforms – SaaS, IaaS, PaaS; Developing services; Data processing tools and technologies used in engineering/research – NoSQL, Biga data.)
2. Optimization algorithms.
3. Building project teams, issuing homeworks, choosing consultants.
4. Consultation with the consultant of the team.

Homeworks:

- Creating a project work by the students themselves or in small groups supported by consultants.

Grade: based on the project work.

Compulsory literature:

- According to the current topic.

Recommended literature:

- According to the current topic.

A tárgy címe magyarul: Közlekedési rendszerek modellezése

A tárgy címe angolul: Modelling of Transport Systems

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. HORVÁTH Balázs

A tárgy célja:

- közlekedési rendszerek kereslet-kínálat alapú modellezésének bemutatása,
- elméleti és gyakorlati ismeretek átadása a közlekedésmodellezéssel kapcsolatosan.

Témakörök:

1. Közlekedési rendszerek modellezésének alapvető kérdései, kereslet-kínálat modellezése.
2. Keresleti (igény) modellek felépítése, négy lépcsős modell alapelemei és matematikai háttere, tevékenység alapú modellezése elmélete és gyakorlata.
3. Kínálat alapú forgalmi modellek szintjei, mikro-, makro modellek felépítése, háttere. Közforgalmú közlekedési rendszerek modellezésének speciális kérdései.
4. Alkalmazott szoftverek elmélete és gyakorlata.

Házi feladatok:

- 1. Órán tárgyalt témákhoz kapcsolódó irodalomkutató.
- 2. Órai gyakorlati példák továbbgondolása.

Érdemjegy: órai aktivitás, házi feladatok, különösen a gyakorlati feladatok alapján (a megszerzett érdemjegy írásbeli vizsgán javítható).

Kötelező irodalom:

- J. de D. Ortúzar – L. G. Willumsen: Modelling Transport John Wiley & Sons, Chichester (England), 1995.
- D. A. Henser – K.J. Button: Handbook of Transport Modelling Elsevier Science, Oxford, 2000.

Javasolt irodalom:

- Dr. Koren Csaba – Dr. Prileszky István – Dr. Horváth Balázs – Dr. Tóth-Szabó Zsuzsanna: Közlekedéstervezés Universitas-Győr Nonprofit Kft. Győr, 2007. pp196 ISBN: 978-963-9819-07-8

Course title: Modelling of transport systems

Credits: 5

Course leader: Dr. Balázs HORVÁTH

Learning objectives:

- to introduce the demand-supply based modelling of transport systems,
- to give detailed knowledge in theory and practice of modelling.

Topics:

1. Basics in modelling of transport systems, demand-supply modelling.
2. Mathematical background of demand-supply modelling, four-step modelling, activity-based modelling.
3. Level of modelling: micro-, meso-, macro-. Special topics in public transport modelling.
4. Applied software in theory and practice.

Homeworks:

- Literature review in selected topics.

Homework will be discussed during lectures.

Grade: a

Compulsory literature:

- J. de D. Ortúzar – L. G. Willumsen: Modelling Transport John Wiley & Sons, Chichester (England), 1995.
- D. A. Henser – K.J. Button: Handbook of Transport Modelling Elsevier Science, Oxford, 2000.

Recommended literature:

- Dr. Koren Csaba – Dr. Prileszky István – Dr. Horváth Balázs – Dr. Tóth-Szabó Zsuzsanna: Közlekedéstervezés Universitas-Győr Nonprofit Kft. Győr, 2007. pp196 ISBN: 978-963-9819-07-8

A tárgy címe magyarul: Közlekedési rendszerek tervezése

A tárgy címe angolul: Transportplanning

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. HORVÁTH Balázs

A tárgy célja:

- A tárgy oktatásának célja, hogy a hallgatók képet kapjanak a korszerű, gyakorlatban is alkalmazott közlekedéstervezési eljárásokról, az azokhoz kapcsolódó elméleti ismeretekről és matematikai eljárásokról. Emellett a tárgy teljesítése során a hallgatók elsajátíthatják a közlekedési tervek értékeléséhez szükséges közlekedési előrebecslő eljárásokat és értékelési metódusokat.

Témakörök:

1. Közlekedéstervezés feladata, megközelítés módjai.
2. Gyakorlatban alkalmazott közlekedéstervezési eljárások elméleti háttere
3. Forgalmelőrebecslési eljárások matematikai modelljei
4. Keresleti (igény) modellek felépítése, négy lépcsős modell alapelemei és gyakorlata.
A számítások elméleti és matematikai háttere
5. Mintapéldák igénymodellezésre.
6. Közlekedési tervek értékelésének alapelemei.
7. Költség-haszon elemzés a közlekedésben

Házi feladatok:

- Órai gyakorlati példák továbbgondolása, kiszámítása.

A beadott házi feladatokkal többletpontok szerezhetők.

Érdemjegy: írásbeli vizsga, melynek osztályzata a félévközi házi feladatokkal javítható.

Kötelező irodalom:

- Dr. Koren Csaba – Dr. Prileszky István – Dr. Horváth Balázs – Dr. Tóth-Szabó Zsuzsanna: Közlekedéstervezés Universitas-Győr Nonprofit Kft. Győr, 2007. pp196
ISBN: 978-963-9819-07-8

Javasolt irodalom:

- D. A. Henser – K.J. Button: Handbook of Transport Modelling Elsevier Science, Oxford, 2000.

Course title: Transportplanning

Credits: 5

Course leader: Dr. Balázs HORVÁTH

Learning objectives:

- Aim of the subject is to show to the students the methodology and techniques of transportplanning, their theoretical and mathematical background. The students will learn about the forecasting methods of transportplanning, which are the basement of the transport plan's evaluation. Due to these, students will get to know finally the theory and practice of evaluation methods.

Topics:

1. Methodology of transportplanning.
2. Theoretical background of transportplanning methods
3. Mathematics of forecasting models
4. Demand modelling, the four-step model, theory and practice of demand modelling
5. Examples of demand modelling.
6. Basics of transport development's evaluation.
7. Cost-benefit analysis in transportation

Homeworks:

- Further exercises on the discusses topics.

With fully prepared home work extra points can be collected.

Grade: a

Compulsory literature:

- Dr. Koren Csaba – Dr. Prileszky István – Dr. Horváth Balázs – Dr. Tóth-Szabó Zsuzsanna: Közlekedéstervezés Universitas-Győr Nonprofit Kft. Győr, 2007. pp196
ISBN: 978-963-9819-07-8

Recommended literature:

- D. A. Henser – K.J. Button: Handbook of Transport Modelling Elsevier Science, Oxford, 2000.

A tárgy címe magyarul: Lágyszámítás

A tárgy címe angolul: Soft Computing

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. BARANYI Péter

A tárgy célja:

- A tárgy olyan számítási módszereket mutat be, amelyek jellemzően legalább részben heurisztikákra alapulnak és nem feltétlenül optimális (hanem valamilyen értelemben szuboptimális) megoldások megtalálását célozzák
- A tárgy elvégzésével a hallgatók magabiztos tudással rendelkezhetnek a korszerű mesterséges intelligencia irányzataival és főbb módszereivel kapcsolatban.

Témakörök:

1. Mesterséges intelligencia eredeti célkitűzései, eredményei és hatásai. Intelligencia fogalmának evolúciója. Tanulás és érvelés/következtetés fontossága, lágyszámítási módszerek háttere és kialakulása.
2. Érvelés/következtetés: problémamegoldás, célfák. Keresés célfákban: mélységi és szélességi keresés, elágazás és korlátozás, A* módszer. Szabályalapú szakértői rendszerek klasszikus és fuzzy logikai alapokon.
3. Tanulás: bevezetés a tanulásba. Tanulás algoritmikus és statisztikai háttere. Nearest-neighbor tanulás. Döntési fák. Neurális hálók és neurális tanulás módszerei. Genetikus algoritmusok. Probabilisztikus tanulás. Tanulás rejtett változókkal: várhatóérték-képzés maximalizálás (EM algoritmus). Grafikus módszerek. Bevezetés a mély tanulásba és megerősítéses tanulásba.

Házi feladat: –

Érdemjegy: vizsga alapján.

Kötelező irodalom:

- Russell, Norvig. Artificial Intelligence: a Modern Approach

Javasolt irodalom:

- Vernon, G. Metta, and G. Sandini. A survey of artificial cognitive systems: Implications for the autonomous development of mental capabilities in computational agents. IEEE Transactions on Evolutionary Computation, vol. 11, no. 2, pp. 151-180, 2007
- L. Valiant. Probably Approximately Correct: Nature's Algorithms for Learning and Prospering in a Complex World. Basic Books, 2013.

Course title: Soft computing

Credits: 5

Course leader: Dr. Péter BARANYI

Goals of the course:

- to introduce students to computational methods that are at least partly based on heuristics and target results that are not necessarily optimal (but rather in some sense suboptimal).
- With the completion of the course, students will have solid knowledge on the main research directions and practical approaches within artificial intelligence.

Topics:

1. Original goals, results and effects of artificial intelligence. Evolution of the concept of intelligence. Importance of learning and reasoning, background and emergence of soft computing methods.
2. Reasoning and inference: problem solving, goal trees. Searching in goal trees: depth and breadth first search, branch and bound, A* method. Rule based expert systems based on classical and fuzzy logic.
3. Introduction to learning. Algorithmic and statistical background of learning. Nearest-neighbors, decision trees. Neural networks and training methods. Probabilistic learning. Learning hidden factors: expectation maximization algorithm. Graphical methods. Deep learning and reinforcement learning.

Homework: –

Grade: based on examination.

Compulsory literature:

- Russell, Norvig. Artificial Intelligence: a Modern Approach

Recommended literature:

- Vernon, G. Metta, and G. Sandini. A survey of artificial cognitive systems: Implications for the autonomous development of mental capabilities in computational agents. IEEE Transactions on Evolutionary Computation, vol. 11, no. 2, pp. 151-180, 2007
- L. Valiant. Probably Approximately Correct: Nature's Algorithms for Learning and Prospering in a Complex World. Basic Books, 2013.

A tárgy címe magyarul: Logisztikai rendszerek elmélete

A tárgy címe angolul: Logistic Systems

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. FÖLDESI Péter

A tárgy célja:

- A logisztika, mint interdiszciplináris tudományág alapjainak bemutatása, a konkrét áruáramlási (szállítás, készletgazdálkodás, raktározás) rendszerektől kiindulva az ellátási lánc szemlélet elemzéséig.

Témakörök:

1. Logisztika kialakulása, fejlődése.
2. Termelési logisztikai modellek (MRP, JIT, OPT).
3. Elosztási logisztika.
4. Ellátási láncok elmélete.
5. Kapacitás menedzsment.

Házi feladatok: –

Érdemjegy: vizsga alapján.

Kötelező irodalom:

- Szegedi, Z. Prezenszki J.: Logisztika-menedzsment. Kossuth, Budapest

Javasolt irodalom: –

Course title: Logistic Systems

Credits: 5

Course leader: Dr. Péter FÖLDESI

Learning objectives:

- To introduce students to the logistics as an interdisciplinary subject, together with transportation, inventory management, warehousing and supply chain management.

Topics:

1. Development of logistics.
2. Production logistic models (MRP, JIT, OPT).
3. Distribution logistics.
4. Theory of supply chains.
5. Capacity management.

Homeworks: –

Grade: based on examination.

Compulsory literature:

- Szegedi, Z. Prezenszki J.: Logisztika-menedzsment. Kossuth, Budapest

Recommended literature: –

A tárgy címe magyarul: Logisztikai Szállítási Rendszerek

A tárgy címe angolul: Logistics Transport Systems

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. NÉMETH Péter

A tárgy célja:

- Az anyagáramlatok szervezésének a logisztikai ellátási láncba integrált rendszer szemléletű megközelítésének bemutatása és megismertetése.

Témakörök:

1. Az áruszállítás, mint az ellátási lánc része.
2. Egyes szállítási alágazatok ismertetése.
3. Szállítási feladatok tervezése.
4. Áruszállítás szervezésének informatikai háttere, 4PL-ek jelentősége.

Házi feladatok: –

Érdemjegy: vizsga alapján.

Kötelező irodalom:

- Coyle, J.J., B. Gibson, E.J, Bardi and R.A Novack (2010): Transportation. A Supply Chain Perspective. South-Western Cengage Learning. ISBN: 978-0-324-78920-1

Javasolt irodalom: –

Course title: Logistics Transport Systems

Credits: 5

Course leader: Dr. Péter NÉMETH

Learning objectives:

- To introduce students to the planning and managing of material flow and goods. The various transport modes and the role of transportation in supply chains will also be emphasized.

Topics:

1. Transportation as a critical link in supply chains.
2. Transport modes.
3. Transportation planning.
4. Informatics of transportation – the role of 4PLs.

Homeworks: –

Grade: based on examination.

Compulsory literature:

- Coyle, J.J., B. Gibson, E.J, Bardi and R.A Novack (2010): Transportation. A Supply Chain Perspective. South-Western Cengage Learning. ISBN: 978-0-324-78920-1

Recommended literature: –

A tárgy címe magyarul: Mesterséges intelligencia

A tárgy címe angolul: Artificial Intelligence

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. CSAPÓ Ádám

A tárgy célja:

- A tárgy célja a mesterséges intelligenciához kapcsolódó elméleti és gyakorlati kérdések széles körű bemutatása. A tárgy során a hallgatók megismerkednek az emberi gondolkodást, érvelést és döntéshozatalt leíró formális modellekkel, és azokkal az eszközökkel, amik a modellek hatékony számítógépes megvalósításához szükségesek.

Témakörök:

1. A mesterséges intelligencia történeti és fogalmi-elméleti háttere.
2. Probléma-dekompozíció és problémamegoldás keresési fákkal. Heurisztikus keresést támogató eszközök és módszerek.
3. Dedukció és indukció formális logika alapú megközelítései. Propozicionális és predikátum-logikák, fuzzy logika, robusztus logikák. Szabályalapú rendszerek és kiterjesztéseik.
4. Bevezetés a gépi tanulásba, különös hangsúllyal a mély tanulás és megerősítéses tanulás módszereire. Alkalmazási példa: AlphaGo.
5. Kognitivistá, emergens és hibrid kognitív architektúrák: SOAR, Act-R, Darwin, SASE, Clarion.

Házi feladatok:

- Egy választott eszköz/módszer/megközelítés megvalósítása és elemzése.

A beadott házi feladatokat a foglalkozások során elemezzük.

Érdemjegy: a házi feladatok és záróvizsga alapján (50-50%).

Kötelező irodalom:

- S. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence – A Modern Approach.

Javasolt irodalom:

- D. Vernon, G. Metta, G. Sandini: A Survey of Artificial Cognitive Systems: Implications for the Autonomous Development of Mental Capabilities in Computational Agents
- L. Valiant: Probably Approximately Correct: Nature's Algorithms for Learning and Prospering in a Complex World.
- D. Silver et al: Mastering the Game of Go With Deep Neural Networks and Tree Search
- W.D. Gray ed: Integrated Models of Cognitive Systems

Course title: Artificial Intelligence

Credits: 5

Course leader: Dr. Ádám CSAPÓ

Learning objectives:

- The goal of this course is to provide a broad theoretical and practical overview of the field of artificial intelligence. Students will become acquainted with formal models for describing human thinking, reasoning and decision-making, and with a set of tools for implementing such models efficiently in computers.

Topics:

1. History and conceptual-theoretical evolution of artificial intelligence.
2. Problem decomposition and problem solving through search trees. Tools and methods for heuristic search.
3. Formal logic based approaches towards deduction and induction. Propositional and predicate logics, fuzzy logic, robust logics. Rule-based systems and extensions.
4. Introduction to machine learning, with special focus on deep learning and reinforcement learning. Application example: AlphaGo.
5. Cognitivist, emergent and hybrid cognitive architectures: SOAR, Act-R, Darwin, SASE, CLARION.

Homeworks:

- Students are required to implement and analyse a tool/method/approach of their choice.

Grade: to be determined based on the homework (50%) and a final exam (50%).

Compulsory literature:

- S. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence – A Modern Approach

Recommended literature:

- D. Vernon, G. Metta, G. Sandini: A Survey of Artificial Cognitive Systems: Implications for the Autonomous Development of Mental Capabilities in Computational Agents
- L. Valiant: Probably Approximately Correct: Nature's Algorithms for Learning and Prospering in a Complex World.
- D. Silver et al: Mastering the Game of Go With Deep Neural Networks and Tree Search
- W.D. Gray ed: Integrated Models of Cognitive Systems

A tárgy címe magyarul: Modell alapú tartószerkezeti tervezés

A tárgy címe angolul: Model Based Structural Design

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. PAPP Ferenc

A tárgy célja:

- Modern elméleti és gyakorlati ismeretek megszerzése, amelyek alapján a szerkezettervező mérnök képes egyetlen fejlett szerkezeti modellen elvégezni az erőtani tervezés összes szükséges műveletét. A tárgy érinti az erőtani modellek és a tervezéshez kapcsolódó más részterületek (pl. CAD/CAM; Building Information Modeling) közötti adatmodell cserére kérdését is.

Témakörök:

A szerkezettervezés fejlődése az integrált szoftver alkalmazások irányába mutat. Az integrált rendszerek központi kérdése a komplex és fejlett szerkezeti modell, amely alapján az analízishez szükséges mechanikai modellek, a méretezéshez (ellenőrzéshez) szükséges méretezéselméleti modellek, majd a megvalósításhoz (gyártás, szerelés) szükséges CAD/CAM modellek automatikusan generálhatókká válnak. A tantárgy a témán belül elsősorban a mélyebb elméleti alapot igénylő acélszerkezeti mechanikai és méretezéselméleti modellek kérdéseire összpontosít:

1. A fejlett acélszerkezeti modellek sajátosságai.
2. A fejlett térbeli rúd végeselemes módszerek.
3. A mechanikai (analízis) modellek tulajdonságai.
4. A globális stabilitási analízis új módszerei (pl. érzékenységanalízis).
5. A mérnöki stabilitáselmélet alapjai.
6. A globális stabilitásvizsgálat új módszerei.
7. Az integrált analízis és méretezés eszköztrendje.

Házi feladatok:

- egyéni projekt munka.

Érdemjegy: szóbeli vizsga alapján.

Kötelező irodalom:

- Papp Ferenc: Modell alapú tervezés, előadásvázlatok ppt formátumban
- Papp Ferenc: Stabilitáselmélet a mérnöki gyakorlatban, Budapest 2012 (elektronikus jegyzet)

Javasolt irodalom:

- Ferenc Papp, Achim Rubert, Jozsef Szalai: DIN EN 1993-1-1-konforme integrierte Stabilitätsanalysen für 2D/3D-Stahlkonstruktionen (Teil 1, Teil 2 und Teil 3), Stahlbau 83 (2014), Heft 1, Heft 2 und Heft 5.
- Szalai J, Papp F.: Theory and application of the general method of Eurocode 3 Part 1-1. 6th European Conference on Steel and Composite Structures. Edited by Dunai L et al. Budapest, Hungary, 2011

Course title: Model-based Structural Design

Credits: 5

Course leader: Dr. Ferenc PAPP

Learning objectives:

- Modern theoretical and practical knowledge which are needed to apply the model-based design methodology. This methodology is based on unified and advanced structural models which are subjected to every relevant execution of the structural engineering. The subject involves the basis of the data model exchange between the structural design software and the other design tools such as CAD/CAM and Building Information Modeling.

Topics:

The development of the structural design trends towards to use integrated design systems. The crucial point of the integrated systems is the complex and advanced structural model which is the base for the automatic generation of other models such as mechanical model, models for checking and CAD/CAM model for manufacturing and erection. The subject focuses on the mechanical and checking models of steel structures which require deep theoretical background:

1. Properties of the advanced steel structural models.
2. Advanced 3D steel finite element method.
3. Properties of the mechanical (FE) models.
4. Novel methods for global stability analysis (e.g. sensitivity analysis).
5. Introduction to the theory of engineering stability.
6. Novel methods for checking of the stability limit states.
7. Systems of integrated analysis and design.

Homeworks:

- individual project work.

Grade: based on oral examination.

Compulsory literature:

- Papp F.: Model based structural design, ppt
- Papp F.: Theory of stability in structural engineering, 2018 Győr (electrical teaching material)

Recommended literature:

- Ferenc Papp, Achim Rubert, Jozsef Szalai: DIN EN 1993-1-1-konforme integrierte Stabilitätsanalysen für 2D/3D-Stahlkonstruktionen (Teil 1,2 und 3), Stahlbau 83 (2014), Heft 1, Heft und Heft 5.
- Szalai J., Papp F.: Theory and application of the general method of Eurocode 3 Part 1-1. 6th European Conference on Steel and Composite Structures. Edited by Dunai L at al. Budapest, Hungary, 2011

A tárgy címe magyarul: Modern információábrázolás

A tárgy címe angolul: Modern information representations

Kreditérték: 4

Tantárgyfelelős neve: Dr. BARANYI Péter

A tárgy célja:

- A tantárgy célja, hogy áttekintse az információk ábrázolására használt klasszikus modellezési technikákat és koncepciókat, valamint új szemléletet alakítson ki, ahhoz, hogy a szemcsés szerkezetekre támaszkodó mérnöki feladatok tág osztályában elterjedt reprezentációk új generációját hatékonyan alkalmazhassa a hallgató.

Témakörök:

1. Az információ-ábrázolás klasszikus és modern módszereinek összehasonlítása. A tantárgy Hilbert hipotézisétől napjainkig áttekinti a modellezési technikák fejlődését és az alkalmazott számítástudományi eszközöket. A tantárgy rámutat arra, hogy jelentős szemléletváltozásnak lehetünk tanúi a mérnöki modellezésben és feladat ábrázolásban. Rámutat arra, hogy a megoldás és megoldhatóság fogalma tágabb értelmet nyert.
2. A tananyag külön tárgyalja az információk ábrázolásában megjelenő szemcsés szerkezetre épülő módszereket és ahhoz tartozó uniform ábrázolási célokat, ami az információ-ábrázolás új generációját jelenti. Példákon keresztül ismerteti a tantárgy, hogy a mai számítástechnikai eszközök hatására előtérbe került az uniformitás, a feladat-független ábrázolás és automatizált megoldás a mérnöki feladatok igen tág osztályában.
3. A tantárgy megmutatja, hogy az információ-ábrázolás jósága, feldolgozhatósága és komplexitása közötti összefüggéseket hogyan lehet figyelembe venni. Példákat mutat arra, hogy miként lehet modellezés során az analitikus és numerikus jelleget elválasztani, akár "black-box" modellezések esetén is. Példákat mutat arra, hogy meghatározott archetipikus lenyomatok alkalmazása a modellezésben közelebb vezethet a megoldáshoz, annak ellenére, hogy az ilyen jellegű modellezés, mint matematikai közelítés esetleg nagyobb hibával rendelkezik. Ezek a módszerek hasonlíthatóak bizonyos emberi kognitív folyamatokhoz is.
4. A tantárgy, példaként, egy négy propelleres vezető nélküli helikopter irányítási kérdést és azzal kapcsolatos információkat ábrázolja különböző reprezentációban, majd megmutatja, hogy ettől függően eltérő megoldások léteznek a helikopter stabil irányítására.

Házi feladat: –

Érdemjegy: vizsga alapján.

Kötelező irodalom:

- Robert Spence: Information Visualization: Design for Interaction, Prentice Hall, 2007
- C.S. De Souza: The Semiotic Engineering of Human-Computer Interaction, MIT Press, 2005
- J. Raskin: The Humane Interface: New Directions for Designing Interactive Systems, ACM Press, 2000

Javasolt irodalom: –

Course title: Modern information representations

Credits: 4

Course leader: Dr. Péter BARANYI

Learning objectives:

- The goal of the course is to provide an overview of classical modelling concepts and techniques for representing information. The course also aims to develop new perspectives on how students can effectively apply the new generation of representations suitable for tackling a wide range of engineering tasks that rely on granular information structures.

Subjects:

1. Comparison of classical and modern methods of representing information. Evolution of modelling techniques, starting from Hilbert's famous hypotheses to our current day. The course points out the fact that we are experiencing significant changes with respect to how engineering problems are represented and modelled, and that answers to the question of what constitutes a solution and, therefore, what problems are solvable are also changing.
2. The course puts special emphasis on newer methods of information representation relying on granular representations, along with corresponding uniform representation goals, which form a new generation of representation techniques. The course demonstrates, through examples, how uniformity and task-independent representations and automated solutions have made their way into a wide spectrum of today's engineering practice.
3. The course shows how trade-offs can be created among requirements for precision, interpretability and complexity. Examples are discussed on how analytic and numerical aspects can be distinguished between, even in the case of black-box modelling. Examples are discussed on how the application of specific archetypal patterns can be used in modelling to arrive closer to the desired solution, even when such kind of modelling, in a mathematical sense, results in lower numerical precision. Such methods are reminiscent of human cognitive processes.
4. As an example, the course discusses the control theory of an unmanned helicopter with 4 propellers using different representations, and shows how each of those representations lead to different solutions for ensuring the stability of the helicopter.

Homework: –

Grade: based on examination.

Compulsory literature:

- Robert Spence: Information Visualization: Design for Interaction, Prentice Hall, 2007
- C.S. De Souza: The Semiotic Engineering of Human-Computer Interaction, MIT Press, 2005
- J. Raskin: The Humane Interface: New Directions for Designing Interactive Systems, ACM Press, 2000

Recommended literature: –

A tárgy címe magyarul: Numerikus módszerek I.

A tárgy címe angolul: Computational Methods I.

Kreditérték: 4

Tantárgyfelelős neve: Dr. GÁSPÁR Csaba

A tárgy célja:

- a numerikus matematikához szükséges elméleti alapok áttekintése,
- alapvető, széles körben használt numerikus módszerek megismertetése (a differenciál-egyenletek kivételével).

Témakörök:

1. Gyors áttekintés: normált terek, Banach-terek. Mit jelent két függvény távolsága? Euklideszi terek, Fourier-sorok, gyors Fourier-transzformáció, alkalmazások.
2. Nemlineáris problémák megoldási módszerei: Banach-fixponttétel, Newton-módszer és általánosításai.
3. Lineáris egyenletrendszerek, és megoldási módszerek. Kondicionáltság. Direkt módszerek: Gauss-elimináció és variánsai. LU-, Cholesky-, és QR-felbontás. 3-átlós egyenletrendszerek gyors megoldási módszerei (double sweep). Iterációs módszerek: Richardson-, Jacobi-, Seidel-módszer. Relaxációs módszerek. Variációs módszerek: gradiens, konjugált gradiens módszer. Tyihonov-féle regularizálás.
4. Sajátértékfeladatok numerikus módszerei. Gersgorin tétele, hatvány-iteráció, inverz iteráció, Jacobi és Cholesky-módszer.
5. Szinguláris érték szerinti felbontás, általánosított inverz.
6. Interpolációs problémák. Lagrange-, Hermite- és spline interpoláció. Újabb módszerek: többváltozós interpoláció, Shepard-módszer és a radiális bázisfüggvények módszere.

Házi feladatok: –

Érdemjegy: írásbeli vizsga a félévközben kiadott tételekből.

Kötelező irodalom:

- Stoyan Gisbert – Takó Galina: Numerikus módszerek I-III. Typotex, Budapest, 1998

Javasolt irodalom:

- Stoyan Gisbert: Numerikus matematika - Mérnököknek és programozóknak - Elméleti matematika. Typotex, Budapest, 2007.
- Stoyan Gisbert: Numerikus Matematika (e-könyv) Typotex Kiadó, 2014.

Course title: Computational Methods I.

Credits: 4

Course leader: Dr. Csaba GÁSPÁR

Learning objectives:

- an outline of the fundamental theoretical tools that are needed for the computational mathematics,
- to learn some fundamental, widely used algorithms (with the exception of differential equations).

Topics:

1. A brief outline: normed spaces, Banach spaces. What does the distance of two functions mean? Euclidean spaces, Fourier series, Fast Fourier Transform, applications.
 2. Methods for nonlinear problems: Banach's fixed point theorem, Newton's method and its generalizations.
 3. Systems of linear equations and solution methods. Condition number. Direct methods: Gaussian elimination and its variants. LU-, Cholesky- and QR-decomposition. A fast method for 3-diagonal matrices (double sweep). Iterative methods: Richardson-, Jacobi-, Seidel-method. Relaxation methods. Variational methods: gradient, conjugate gradient method. Tikhonov's regularization technique.
 4. Eigenvalue problems. Gersgorin's theorem. The power iteration method; the inverse iteration. Jacobi's and Cholesky's method.
 5. Singular value decomposition, generalized inverse.
5. Interpolation problems. Lagrange-, Hermite- and spline interpolation. Novel methods: multivariate interpolation, Shepard's method and the method of radial basis functions.

Homeworks: –

Grade: based on written examination.

Compulsory literature:

- Stoyan Gisbert – Takó Galina: Numerikus módszerek I-III. Typotex, Budapest, 1998

Recommended literature:

- Stoyan Gisbert: Numerikus matematika - Mérnököknek és programozóknak - Elméleti matematika. Typotex, Budapest, 2007.
- Stoyan Gisbert: Numerikus Matematika (e-könyv) Typotex Kiadó, 2014.

A tárgy címe magyarul: Numerikus módszerek II.

A tárgy címe angolul: Computational Methods II.

Kreditérték: 4

Tantárgyfelelős neve: Dr. GÁSPÁR Csaba

A tárgy célja:

- közönséges és parciális differenciálegyenletekhez szükséges elméleti alapok áttekintése,
- néhány, gyakran használt klasszikus és új numerikus módszer megismertetése a differenciálegyenletek témaköréből.

Témakörök:

1. Közönséges differenciálegyenletek. Euler-módszer és javításai. Runge-Kutta-módszerek. Lineáris többlépéses módszerek.
2. Parciális differenciálegyenletek. Véges differenciák módszere. Véges térfogatok és véges elemek módszere.
3. Néhány újabb módszer: Multigrid módszer. Perem-integrálegyenlet módszer. Hálónélküli módszerek: Kansa-módszer, a partikuláris megoldások módszere, az alapmegoldások módszere.

Házi feladatok: –

Érdemjegy: írásbeli vizsga a félévközben kiadott tételekből.

Kötelező irodalom:

- Stoyan Gisbert – Takó Galina: Numerikus módszerek I-III. Typotex, Budapest, 1998

Javasolt irodalom:

- Stoyan Gisbert: Numerikus matematika - Mérnököknek és programozóknak - Elméleti matematika. Typotex, Budapest, 2007.
- Stoyan Gisbert: Numerikus Matematika (e-könyv) Typotex Kiadó, Budapest, 2014.
- Stoyan Gisbert: Parciális differenciálegyenletek numerikus megoldási módszerei. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990
- Stoyan Gisbert: Matlab - Numerikus módszerek, grafika, statisztika, eszköztárak. Typotex, Budapest, 2008.

Course title: Computational Methods II.

Credits: 4

Course leader: Dr. Csaba GÁSPÁR

Learning objectives:

- an outline of the fundamental theoretical tools that are needed for the ordinary and partial differential equations,
- some often used classical and novel computational methods of differential equations.

Topics:

1. Ordinary differential equations. Euler's method and its improvements. Runge-Kutta methods. Linear multistep methods.
2. Partial differential equations. Finite difference methods. Finite volume and finite element methods.
3. Some novel methods: multigrid method. The boundary integral equation method. Meshless methods: Kansa's method, the method of particular solutions, the method of fundamental solutions.

Homeworks: –

Grade: based on written examination.

Compulsory literature:

- Stoyan Gisbert – Takó Galina: Numerikus módszerek I-III. Typotex, Budapest, 1998

Recommended literature:

- Stoyan Gisbert: Numerikus matematika - Mérnököknek és programozóknak - Elméleti matematika. Typotex, Budapest, 2007.
- Stoyan Gisbert: Numerikus Matematika (e-könyv) Typotex Kiadó, Budapest, 2014.
- Stoyan Gisbert: Parciális differenciálegyenletek numerikus megoldási módszerei. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990
- Stoyan Gisbert: Matlab - Numerikus módszerek, grafika, statisztika, eszköztárak. Typotex, Budapest, 2008.

A tárgy címe magyarul: Publikáció és szakmai kommunikáció

A tárgy címe angolul: Publication and Professional Communication for Researchers

Kreditérték: 8

Tantárgyfelelős neve: Dr. KÓCZY T. László

A tárgy célja:

- A nemzetközi tudományos környezet elvárásainak megfelelő kutatási jelentések, konferencia előadások, tudományos folyóirat cikkek, könyvrészletek és monográfiák készítésének módszertanával valamint, a szakmai előadások, tárgyalások megtartásával, a kutatási pályázat írás technikájával való megismertetés.

Témakörök:

1. Irodalomkutatás és irodalom feldolgozás. A saját kutatási eredmények hazai és nemzetközi szakmai környezetbe történő beillesztése. Kutatási jelentések készítése, formai és tartalmi elemek. Konferencia előadás cikkek sajátosságai.
2. Tudományos folyóiratok követelményrendszere, „kerek” tudományos eredmények, a bemutatás szerkezete, hangsúlyos elemek, az eredményeket alátámasztó elméleti és gyakorlati kutatás meggyőző dokumentálása, kritika és értékelés.
3. Monográfiák és disszertációk, tematikus gyűjteményes kötetek.
4. A publikáció készítés szakmai és etikai normái. Hivatkozások, tartalmi és formai szempontból. Publikációs és hivatkozási listák készítése, az impakt faktor.
5. Nemzetközi folyóirat és hivatkozási adatbázisok, lekérdezési technikák alkalmazása. Konferencia- és szemináriumi előadások technikája, prezentációs módszerek, előadótechnika, tartalmi szerkezet. Szakmai tárgyalások, előzetes felkészülés, a kultúrsokk hatásai, nyelvi követelmények. Kutatási pályázatok tartalma, szerkezete, hatékony megfogalmazási technikák, szükséges mellékletek.

Házi feladatok:

- 1 cikk, kézirat készítése legalább 3 idegen nyelvű tudományos cikk és saját kutatás alapján.

Érdemjegy: a házi feladat alapján.

Kötelező irodalom:

- Csermely P. et al.: Kutatás és közlés a természettudományokban. Budapest. Osiris Kiadó, 1999.
- Gibaldi J.: MLA handbook for writers of research papers. New York, Modern Language Association of America, 1994.

Javasolt irodalom:

- Tóvári J.: A szellemi munka technikája: szakirodalmi információk keresése, hogyan készítsünk hivatkozásokat és bibliográfiát szakdolgozathoz? Nyíregyháza, Nyitott szakképzésért alapítvány, 1999.
- Turabian, K. L.: A manual for writers of term papers, theses, and dissertation. Chicago, University of Chicago Press, 1995.
- Csölle A.: A brief guide to academic writing. Budapest, Műszaki KvK. 2000.

Course title: Publication and Professional Communication for Researchers

Credits: 8

Course leader: Dr. László T. KÓCZY

Learning objectives:

- To teach the students how to write technical reports, conference papers, professional journal papers, book chapters and monographs; how to deliver professional lectures, participate in discussions in meetings; and how to write research proposals.

Topics:

1. Research of the literature and the literature survey. Interpreting and matching one's own research results in the national and international context. Writing technical reports; form and contents. Features of conference papers.
2. Requirement systems of scientific periodicals, "ready" research results, the structure of the presentation, focal elements, sufficient documentation of theoretical and practical research supporting these results; critics, conclusion and evaluation.
3. Monographs and theses, topical contributed volumes.
4. Professional and ethical normatives of academic writing. References, formal elements and what to refer to. Publication and citation list, the impact factor.
5. International digital databases, contents of periodicals and citation indices, how to search in the databases.
6. Presentation techniques of seminar or conference talks, designing slides, oral presentation, structural questions. Professional discussion at meetings, preparing for the meeting, effects of the cultural shock, languages requirements.
7. Contents and form of research proposals, efficient formulation, necessary attachments.

Homeworks:

- Preparing a paper manuscript based on at least three scientific papers in foreign languages and on own research results.

Grade: based on the homework.

Compulsory literature:

- Csermely P. et al.: Kutatás és közlés a természettudományokban. Budapest. Osiris Kiadó, 1999.
- Gibaldi J.: MLA handbook for writers of research papers. New York, Modern Language Association of America, 1994.

Recommended literature:

- Tóvári J.: A szellemi munka technikája: szakirodalmi információk keresése, hogyan készítsünk hivatkozásokat és bibliográfiát szakdolgozathoz? Nyíregyháza, Nyitott szakképzésért alapítvány, 1999.
- Turabian, K. L.: A manual for writers of term papers, theses, and dissertation. Chicago, University of Chicago Press, 1995.
- Csölle A.: A brief guide to academic writing. Budapest, Műszaki KvK. 2000.

A tárgy címe magyarul: Statisztika

A tárgy címe angolul: Statistics

Kreditérték: 8

Tantárgyfelelős neve: Dr. HARMATI István

A tárgy célja:

- az alapszintű és a haladóbb statisztikai módszerek és korlátaik ismertetése,
- a statisztikai módszerek matematikai hátterének ismertetése,
- statisztikai modellek ismertetése.

Témakörök:

1. A nagy számok törvényei

Valószínűség-számítási alapfogalmak felfrissítése.

A Markov– és a Csebisev–egyenlőtlenség. Több valószínűségi változó összegének és átlagának várható értéke. Független valószínűségi változók összegének és átlagának szórása. A nagy számok törvényének Csebisev–féle alakja. A nagy számok Bernoulli – féle törvénye.

2. Konvergencia fogalmak

A centrális határeloszlás tétel. Konvergencia fogalmak: sztochasztikus konvergencia, majdnem biztos konvergencia, eloszlásban vett konvergencia, várható értékben vett konvergencia. A matematikai statisztikában használatos nevezetes többváltozós eloszlások és származtatásuk: χ^2 , Student (t), F.

3. A matematikai statisztika alapfogalmai

Statisztikai minta, statisztikai mérőszámok. Példák. Hisztogramok, osztályba sorolás. Statisztikai mérőszámok, kapcsolataik, tapasztalati eloszlásfüggvény, Glivenko tétele.

4. Statisztikai becslések

Torzítatlanság, hatékonyság, konzisztencia, elégségesség. Becslési módszerek: maximum likelihood módszer (egy- és többváltozós esetben), a momentumok módszere. Bayes-típusú becslések, a priori és a posteriori szubjektív valószínűségek. A legkisebb négyzetek módszere. Kapcsolat a becslési módszerek között. Intervallumbecslések, konfidencia intervallumok.

5. Hipotézis vizsgálat, paraméteres próbák

Statisztikai hipotézisek (feltevések) fogalma, vizsgálata. A statisztikai próba, a próba menete. A próba szintje (szignifikancia szint). Az első – és másodfajú hiba. Erőfüggvény, a próba ereje. Paraméteres próbák: Az egymintás u – próba. A kétmintás u – próba. Az egymintás t – próba. A kétmintás t – próba. Szórások egyenlőségére vonatkozó próba: az F – próba. Szekvenciális módszer.

6. Nem paraméteres próbák

Illeszkedés vizsgálat, becsléses illeszkedés vizsgálat χ^2 próbával. Kontingencia táblák. Homogenitás vizsgálat, függetlenség vizsgálat χ^2 próbával. A Yates-féle folytonossági korrekció. Előjel-próba. Mann-Whitney-Wilcoxon-féle rangösszeg próba. Kolmogorov-Szmirnov típusú próbák.

7. Hipotézisvizsgálat további módszerei

Hipotézisvizsgálat a Neyman-Pearson kritérium alapján. Bayes-típusú próbák. Szórásanalízis.

8. Korreláció és regresszió

A tapasztalati korrelációs együttható, használatának korlátai. Lineáris regresszió, a legkisebb négyzetek elve. A regressziós egyenes paramétereinek jelentése. A

determinációs együttható (r^2). További függőségi mérőszámok: korrelációs hányados, Kendall-féle τ , Spearman-féle ρ , maximál korreláció.

9. Többváltozós korreláció és regresszió

Többváltozós regresszió. Parciális és többszörös korrelációs együttható. Becslések az előzőekre. Heteroszkedasztikus kapcsolatok statisztikai vizsgálata. Főkomponens analízis (PCA), független komponens analízis (ICA), faktoranalízis.

10. Idősorok elemzésének alapjai I.

Idősorokkal kapcsolatos alapfogalmak. A várható érték és a kovariancia becslése. A spektrum becslése. Rejtett periódusok kimutatása. $P(\lambda)$ teszt, Fisher-féle teszt.

11. Idősorok elemzésének alapjai II.

Trendek. Trendek eltávolítása. Szezonális trendek eltávolítása. Mozgóátlag szűrő. Szűrés többlépéses differencia képzéssel, szűrés többlépéses mozgóátlaggal. A Kolmogorov-Zurbenko szűrő.

12. Idősorok modellezése ARMA folyamatokkal

Stacionárius idősorok modellezése ARMA modellekkel. Az AR, MA és ARMA folyamatok autokorrelációs függvénye. Az ARMA modell paramétereinek becslése.

13. Nemstacionárius idősor-modellek

ARIMA (stacionárius autoregresszív integrált mozgóátlagú) folyamatok. FARIMA (másképp ARFIMA) folyamatok és SARIMA folyamatok. ARCH és GARCH modell.

Házi feladatok:

- Minden egyes tanult statisztikai eljárásához beadandó házi feladat.

Érdemjegy: a házi feladatok alapján.

Kötelező irodalom:

- Az előadások anyaga.

Javasolt irodalom:

- Michelberger P., Szeidl L., Várlaki P.: Alkalmazott folyamatstatisztika és idősoranalízis

Course title: Statistics

Credits: 8

Course leader: Dr. István HARMATI

Learning objectives:

- introducing basic and advanced statistical methods,
- introducing the mathematical background of statistical methods,
- developing statistical models.

Topics:

1. **Laws of large numbers**
Review of basic notions of probability. Markov and Chebyshev inequality. Expected value of the sum of random variables, expected value of the average of random variables. Variance of sum and average of independent random variables. Weak law of large numbers (Bernoulli).
2. **Convergence**
The central limit theorem. Types of convergence: stochastic convergence, almost sure convergence, convergence in distribution, convergence in expectation. Multivariate distributions and their derivation: χ^2 , Student (t), F.
3. **Basic notions of mathematical statistics**
Sample statistics: mean, variance, histograms, classification, etc. Empirical cumulative distribution, Glivenko-Cantelli theorem.
4. **Statistical estimations**
Unbiased, efficient, consistent and sufficient estimations. Estimation methods: maximum likelihood method (uni- and multivariate case), method of moments. Bayesian estimations, a priori and a posteriori subjective probabilities. Links between the estimation methods. Interval estimations, confidence intervals.
5. **Hypothesis testing, parametric methods**
Statistical hypotheses. Steps of hypothesis testing. Significance level, type 1 and type 2 errors. Power function, power of the test. Parametric tests: one sample u (z) test, two sample u (z) test. One sample t test, two sample t test. F test. Sequential method.
6. **Nonparametric methods**
Chi-Square test for goodness of fit (with and without parameter estimation). Contingency tables. Chi-Square test for testing homogeneity and independence. Yates's correction for continuity. Sign test. Mann-Whitney-Wilcoxon rank test. Kolmogorov-Smirnov test.
7. **Further methods of hypothesis testing**
Neyman-Pearson hypothesis test. Bayesian tests. Variance analysis.
8. **Correlation and regression**
Empirical correlation coefficient. Limitations of its usage. Linear regression, least squares method. Estimation of the parameters of the regression line. Determination coefficient (r^2). Further measures of dependence: correlation ratio, Kendall's τ , Spearman's ρ , maximal correlation.
9. **Multivariate correlation and regression**
Multivariate regression. Partial and multiple correlation coefficients and their estimations. Heteroscedastic relationships. Independent component analysis (ICA), principal component analysis (PCA), factor analysis.
10. **Basics of time series analysis I.**

Basic notions of time series. Estimation of the expected value and the covariance. Estimation of the spectra. Hidden periods. $P(\lambda)$ test, Fisher test.

11. Basics of time series analysis II.

Trends. Removing trends. Removing seasonal trends. Moving average filter. Multi-step difference filter, multi-step moving average filter. Kolmogorov-Zurbenko filter.

12. Modelling time series with ARMA processes

Modelling stationary time series with ARMA models. Autocorrelation functions of AR, MA and ARMA processes. Estimation of the parameters of an ARMA model.

13. Non-stationary time series models

ARIMA (autoregressive integrated moving average) processes. FARIMA (a.k.a. ARFIMA) processes and SARIMA processes. ARCH and GARCH models.

Homeworks:

- Computer based homework for every studied statistical method.

Grade: based on the homeworks.

Compulsory literature:

- course material.

Recommended literature:

- TBA.

A tárgy címe magyarul: Szimulációk matematikai alapjai

A tárgy címe angolul: Mathematical Basics of Simulations

Kreditérték: 4

Tantárgyfelelős neve: Dr. HORVÁTH Zoltán

A tárgy célja:

- a műszaki tudományok területébe tartozó folytonos állapotterű folyamatok matematikai modelljeinek, ezek alaptulajdonságainak megismerése,
- a vizsgált matematikai feladatok megoldása, a megoldás vizsgálata,
- a matematikai módszerek alapján szakirány-specifikus modellfeladatok elemzése.

Témakörök:

1. A számítógépes szimulációk alapfogalmai. Tesztfeladatok, validálás. Differenciálegyenletek vizsgálata, skálázása, dimenzióanalízise. Mérnöki alkalmazások.
2. Véges szabadságfokú rendszerek modellezése közönséges differenciálegyenletek (ODE) és differenciál-algebrai egyenletek (DAE) felhasználásával. Kezdeti érték feladat (IVP) ODE és DAE feladatokhoz. A megoldás létezése, egyértelmősége, stabilitása. Mérnöki alkalmazások.
3. ODE IVP feladatok megoldásának paramétertől való függésének vizsgálata. Bifurkáció, káosz. Mérnöki alkalmazások.
4. Peremérték feladatok ODE-hez. Mérnöki alkalmazások.
5. Másodrendű, lineáris parciális differenciálegyenletek (PDE) osztályozása. Alapvető függvényterek. Mellékfeltételek (kezdeti és peremfeltételek). A megoldás felírása Fourier-sorok segítségével. Nemlineáris PDE. Mérnöki alkalmazások.
6. Elsőrendű hiperbolikus differenciálegyenletek és a hozzájuk kapcsolódó feladatok kitézése. Megoldás a karakterisztikák módszerével. Mérnöki alkalmazások.

Házi feladatok:

- A tantárgy anyaga 6 alkalommal kerül leadásra, lehetőleg 2 hét időkülönbséggel az alkalmak közt. Minden alkalommal házi feladatot kapnak a hallgatók, amelyeket a következő alkalomig kell megoldaniuk önállóan és beadni a tárgy oktatójának.

Érdemjegy: a házi feladatok és vizsga alapján, 50-50% súlyozással.

Kötelező irodalom:

- N.D. Fowkes and J.J. Mahony: An Introduction to Mathematical Modelling. John Wiley and Sons, 1994. ISBN 0 471 93422 4; 0 471 94309 6 (pbk.)

Javasolt irodalom: –

Course title: Mathematical Basics of Simulations

Credits: 4

Course leader: Dr. Zoltán HORVÁTH

Learning objectives:

- to study the mathematical models and properties of continuous state space processes related to engineering sciences,
- solution of the investigated maths problem, analysis of the solution,
- analysis of specified model maths problems related to several specifications.

Topics:

1. Basic terms of simulations with computers. Test exercises, validation. Analysis, calibration, dimension analysis of differential equations. Engineering applications.
2. Modelling of system of finite degrees of freedom with using of ODE and DAE equations. IVP maths problem related to ODE and DAE equations. Existence of the solution, its unicity and stability. Engineering applications.
3. Analysis of ODE IVP maths problems regarding to dependence on parameters. Bifurcation, chaos. Engineering applications.
4. Boundary-value problem for ODE. Engineering applications.
5. Classifications of PD equations (PDE). Basic function spaces. Initial and boundary conditions. Solution with Fourier's series. Nonlinear PDE. Engineering applications.
6. First order hyperbolic differential equations and related maths problems. Solution with characteristics method. Engineering applications.

Homeworks:

- The subject is educated in six lessons (blocks), with two weeks pause between each lesson. Students get homeworks at every lesson that are to solve until the next lesson. The homeworks have to be submitted to the lecturer.

Grade: the mark is calculated from the homeworks and exam, the weights are 50-50%.

Compulsory literature:

- N.D. Fowkes and J.J. Mahony: An Introduction to Mathematical Modelling. John Wiley and Sons, 1994. ISBN 0 471 93422 4; 0 471 94309 6 (pbk.)

Recommended literature: –

A tárgy címe magyarul: Szimulációs eljárások tartószerkezetek viselkedésének vizsgálatára

A tárgy címe angolul: Simulation of structural behaviours

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. MOVAHEDI Rad. Majid

A tárgy célja:

- a legfontosabb tartószerkezeti számítási feladatok ismertetése;
- a numerikus szimulációval történő megoldások bemutatása;
- a végeleemes módszer alapvető ismereteinek bővítése;
- a numerikus modellezés és analízis fejlett módszereinek bemutatása;
- hatékony számítógépes programok és eljárások alkalmazása.

Témakörök:

1. Anyagmodellek, geometriai és anyagi nem linearitás.
2. Stabilitásvizsgálatok.
3. Harmonikus analízis, tranzien dinamikai analízis, rezgéscsillapítási módszerek modellezése.
4. Öszvérszerkezetek és más különleges szerkezetek modellezése.

Házi feladatok:

- Numerikus analízis példák 2D és 3D.

Érdemjegy: szóbeli vizsga alapján.

Kötelező irodalom:

- A tananyagot feltáró jegyzet- és ábraanyagot a hallgatók elektronikus formában megkapják.

Javasolt irodalom:

- David W. Nicholson: Finite Element Analysis: Thermomechanics of solids (CRC Press, 2nd Edition, 2008).
- Reddy J. N.: An Introduction to Nonlinear Finite Element Method: with applications to heat transfer, fluid mechanics, and solid mechanics (OXFORD Press, 2nd Edition, 2006).
- Abaqus/CAE User's Manuel.

Course title: Simulation of structural behaviours

Credits: 5

Course leader: Dr. Rad Majid MOVAHEDI

Learning objectives:

- describe the most important computational structural engineering problems;
- present the results based on numerical simulation;
- study on the extend finite element method;
- present advanced numerical models and analysis methods;
- present effective computer programs and application methods.

Topics:

1. Material models, geometric and material non-linearity.
2. Structural stability.
3. Harmonics analysis, structural dynamics, vibration damping analysis.
4. Composite structures and accurate modeling of special structures.

Homeworks:

- 2D and 3D numerical examples.

Grade: oral exam

Compulsory literature:

- Students will receive the note and graphic material in electronic form.

Recommended literature:

- David W. Nicholson: Finite Element Analysis: Thermomechanics of solids (CRC Press, 2nd Edition, 2008).
- Reddy J. N.: An Introduction to Nonlinear Finite Element Method: with applications to heat transfer, fluid mechanics, and solid mechanics (OXFORD Press, 2nd Edition, 2006).
- Abaqus/CAE User's Manuel.

A tárgy címe magyarul: Útkialakítás és biztonság

A tárgy címe angolul: Road Layout and Safety

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. BORSOS Attila, Dr. KOREN Csaba

A tárgy célja:

- az útkialakítás és a biztonság összefüggéseinek megismerése alapján biztonságosabb utak tervezésének megalapozása,
- előtte-utána vizsgálatok statisztikai módszereinek megismertetése,
- várható balesetszámok meghatározása statisztikai módszereinek elsajátítása.

Témakörök:

1. A pálya, a jármű és az ember szerepe.
2. Utak biztonsági hiányosságai.
3. Az önmagukat magyarázó utak.
4. Megbocsájtó utak.
5. A közúti biztonság nemzetközi trendjei.
6. Egyes útelelemek hatása a biztonságra (Safety Performance Functions).
7. Biztonsági intézkedések hatásának statisztikai vizsgálatai, kontroll-csoportos vizsgálat.
8. Empirical Bayes módszer alkalmazása.
9. Crash Modification Factors.
10. Hálózat szakaszolása és a biztonsági rangsorolás módszerei.

Házi feladatok:

- Egy esszé készítése az 1-5 pontok témakörében, egyéni konzultáció alapján.
- Egy számítási feladat készítése a 6-10. pontok témakörében, egyéni konzultáció alapján.

Érdemjegy: A két feladat 25-25%, a szóbeli vizsga 50% súllyal számít.

Kötelező irodalom:

- Koren Cs. (szerk.): Biztonságosabb közúti infrastruktúra. Universitas-Győr Nonprofit Kft. 2015.

Javasolt irodalom:

- Hauer, E.: The art of regression modeling in road safety. Springer, 2015
- Hauer, E.: Observational Before-After Studies in Road Safety. Pergamon, 1997

Course title: Road Layout and Safety

Credits: 5

Course leader: Dr. Attila BORSOS, Dr. Csaba KOREN

Learning objectives:

- to learn about safe road design, based on relationships between road layout and safety,
- to get acquainted with statistical methods of before-after studies,
- to get familiar with statistical methods used for estimating expected accident figures.

Topics:

1. Role of the infrastructure, vehicle and the human.
2. Safety deficiencies of roads.
3. Self-explaining roads.
4. Forgiving roads.
5. International trends in road safety.
6. Impact of road elements on safety (Safety Performance Functions).
7. Statistical tests of impacts of safety measures, control-group studies.
8. Use of the Empirical Bayes method.
9. Crash Modification Factors.
10. Network segmentation, methods of safety ranking.

Homeworks:

- Preparing an essay within topics 1-5, defined through individual consultation.
- Preparing statistical calculations within topics 6-10, defined through individual consultation.

Grade: Weights of assignments: 25-25% while an oral exam has 50%.

Compulsory literature:

- Files of presentations during lectures in the moodle system.

Recommended literature:

- Hauer, E.: The art of regression modeling in road safety. Springer, 2015
- Koren Cs. (szerk.): Biztonságosabb közúti infrastruktúra. Universitas-Győr Nonprofit Kft. 2015.
- Hauer, E.: Observational Before-After Studies in Road Safety. Pergamon, 1997

A tárgy címe magyarul: Választási modellek

A tárgy címe angolul: Choice Modelling

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. PRILESZKY István

A tárgy célja:

- az utazással kapcsolatos választás modellezésének elméletével és módszereivel való mélyebb megismerkedés,
- a preferencia vizsgálatok gyakorlati kivitelezésével és a hasznossági függvények meghatározásával kapcsolatos kérdések megismertetése,
- a hasznossági függvények kalibrálásában gyakorlat szerzése, az erre a célra szolgáló szoftver megismerése.

Témakörök:

1. A választási modellek csoportosítása, jellemzése. A hasznosság elmélete, hasznossági függvények tulajdonságai. A diszaggregált modellek alapkonceptiója, változói és felépítése.
2. A modellek felépítésének lépései. A változók meghatározása, az alkalmazott változók megfelelőségének ellenőrzése. Attribútum változók és konstansok.
3. A preferencia vizsgálat adatainak feldolgozása, a BIOGEM szoftver használata.
4. A logit modell elmélete, és alkalmazása. Az eredmények aggregálása. Alkalmazás előrebecslési feladatokra.

Házi feladatok:

- Egy választási modell felépítése, részben tényleges, részben fiktív preferencia adatfelvétel alapján.

Érdemjegy: vizsga és a házi feladat alapján.

Kötelező irodalom:

- Economic Valuation with Stated Preference Techniques Summary Guide https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/191522/Economic_valuation_with_stated_preference_techniques.pdf
- A Self Instructing Course in Mode Choice Modeling: Multinomial and Nested Logit Models; http://www.caee.utexas.edu/prof/bhat/COURSES/LM_Draft_060131Final-060630.pdf

Javasolt irodalom:

- M. Ben-Akiva and S.R. Lerman, Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand, The M.I.T. Press, Cambridge, MA, 1985

Course title: Choice Modelling

Credits: 5

Course leader: Dr. István PRILESZKY

Learning objectives:

- To familiarize the students with
 - the theory and methods of choice modelling in transport field,
 - the practice of preference analysis and determination of utility functions,
 - to practise the calibration of utility functions and to get acquainted with relevant software.

Topics:

1. Groups and characteristics of choice models. The utility theory and properties of utility function. Concept of disaggregate model, its structure and variables.
2. Steps of model building. Determination of variables. How the appropriateness of variables can be examined. Attribute variables and constants.
3. Elaboration the data of stated preference survey. How to use BIOGEM software.
4. Theory and application of logit model. Aggregation of results. Application for forecasting of travel choices.

Homeworks:

- Building a choice model based on partly real partly estimated data of a stated preference survey.

Grade: based on home work and examination.

Compulsory literature:

- Economic Valuation with Stated Preference Techniques Summary Guide https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/191522/Economic_valuation_with_stated_preference_techniques.pdf
- A Self Instructing Course in Mode Choice Modeling: Multinomial and Nested Logit Models; http://www.caee.utexas.edu/prof/bhat/COURSES/LM_Draft_060131Final-060630.pdf

Recommended literature:

- M. Ben-Akiva and S.R. Lerman, Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand, The M.I.T. Press, Cambridge, MA, 1985

A tárgy címe magyarul: Virtuális valóság

A tárgy címe angolul: Virtual reality

Kreditérték: 4

Tantárgyfelelős neve: Dr. BARANYI Péter

A tárgy célja:

- A virtuális valóság egy egészen új iparággá fejlődik ki. Az informatika egyik legnagyobb változását hozza. A tantárgy célja, hogy ezt az evolúciót áttekintse és tudományos, valamint kutatói szempöggel ismertesse a virtuális valóság ipari, műszaki és társadalmi lehetőségeit.

Témakörök:

1. A nemzetközi folyamatok áttekintése. Virtuális terekkel kapcsolatos nemzetközi kutatási trendek. Milyen változások, fejlődések mentek végbe a virtuális valósággal és a virtuális terekkel kapcsolatban az utóbbi néhány évben, évtizedben?
2. Milyen változásokat hoz a virtuális valóság? Mi az a 3D operációs rendszer és hogyan működik? Mire lehet használni?
3. Egy virtuális platform megismerése, használata. Hogyan lehet javítani az oktatás minőségét 3D virtuális terekben? Mitől és miben hoz újat a 3D-s oktatás?
4. Virtuális terek informatikai és architekturális felépítése. Különböző modulok az informatikai modulokban.
5. Mit jelent a 3D felhő fogalma? Mire lehet használni a 3D felhőt? Mit jelent a 3D felhő megjelenése az informatikában?
6. Milyen tartalmakat és hogyan lehet virtuális terekbe elhelyezni?
7. Milyen módszerekkel lehet a kollaborációt javítani a virtuális terekben?
8. Pszichológiai vizsgálatok virtuális terekben.
9. Virtuális terek ergonómiája és tervezése. Hogyan rendezzük be a virtuális tereket a hatékonyság szempontjából? Hogyan lehet könnyen használni? Hogyan ne legyen fázasztó? Mik a virtuális terekkel kapcsolatos általános tervezési előírások?
10. Virtuális terek programozása. Hogyan lehet alkalmazásokat kezelni, programozni a virtuális terekben? Hogyan lehet virtuális alkalmazástárakat létrehozni?

Házi feladat: Virtuális tér tervezése.

Érdemjegy: A házi feladat alapján.

Kötelező irodalom: –

Javasolt irodalom: –

Course title: Virtual reality

Credits: 4

Course leader: Dr. Péter BARANYI

Learning objectives:

- The virtual reality improves into a brand new industry. It brings the biggest change of the informatics. The aim of the subject is to review this evolution, as well as to introduce the industrial, technical and social possibilities of the virtual reality with scientific and research aspects.

Subjects:

1. Review of international processes. International research trends related to virtual spaces. What kind of changing and developing are there in the past few years, decades connecting to virtual reality?
2. What kind of changes are brought by VR? What is the 3D operation system and how does it work? What can it be used for?
3. Knowing and using of a virtual platform. How can the quality of teaching be improved in 3D virtual spaces? What is new in 3D teaching?
4. Informatic and architectural set-up of virtual spaces. Different modules in informatic modules.
5. What does 3D cloud mean? What can it be used for? What does the appearance of 3D cloud mean in the informatics?
6. What kind of contents and how can be input into virtual spaces?
7. What kind of methods can the collaboration in virtual spaces be improved?
8. Psychological investigations in virtual spaces.
9. Ergonomy and design of virtual spaces. How should the virtual spaces be fit up according to efficiency? How can it be easy used? How won't it be tiring? What are the base planning rules of virtual spaces?
10. Programming of virtual spaces. How can applications be used and programmed in virtual spaces? How can virtual application stores be made?

Homework: Planning a virtual space.

Grade: based on homework.

Compulsory literature: –

Recommended literature: –

A tárgy címe magyarul: Vonalas infrastrukturális létesítmények tervezésének új megoldásai

A tárgy címe angolul: New solutions in the design of road and railway infrastructure

Kreditérték: 5

Tantárgyfelelős neve: Dr. KOREN Csaba

A tárgy célja:

- az útkialakítás és a biztonság összefüggéseinek megismerése alapján biztonságosabb utak tervezésének megalapozása,
- vasúti pályák kialakítása és diagnosztikája tekintetében új megoldások ismertetése.

Témakörök:

1. Az út kialakításának hatása a járművezetők, kerékpárosok és gyalogosok viselkedésére
2. Egyes útelemelek hatása a biztonságra. Biztonsági intézkedések hatásának statisztikai vizsgálata, kontroll-csoportos vizsgálat.
3. A hagyományos és modern felépítmény-szerkezetek típusai, alkalmazhatósága, gazdaságossági elemzése.
4. A vasúti pályák korszerű diagnosztikája.

Házi feladatok:

Szakirodalom feldolgozása a témakörök egyikéből

Érdemjegy: A dolgozat és annak szóbeli előadása alapján

Kötelező irodalom:

- Segédlek a moodle rendszerben

Javasolt irodalom:

- Hauer, E.: The art of regression modeling in road safety. Springer, 2015
- Koren Cs. (szerk.): Biztonságosabb közúti infrastruktúra. Universitas-Győr Nonprofit Kft. 2015.
- Fischer, Sz., Eller, B., Kada, Z., Németh A.: Vasútépítés, Universitas-Győr Nonprofit Kft., Győr, 2015, 331 p. (válogatott fejezetek)
- Esveld, C.: Modern railway track, Second Edition. MRT-Productions, 2001, Zaltbommel, 654 p. (válogatott fejezetek)

Course title: New solutions in the design of road and railway infrastructure

Credits: 5

Course leader: Dr. Csaba KOREN

Learning objectives:

- to learn about safe road design, based on relationships between road layout and safety,
- to learn about modern methods related to design, construction and diagnostics of railway tracks.

Topics:

1. Impact of road layout on the behaviour of drivers, cyclists and pedestrians
2. Impact of road elements on safety. Statistical tests of impacts of safety measures, control-group studies
3. Types, applicability, and economical analysis of conventional and modern railway superstructures.
4. Diagnostics of modern railway tracks.

Homeworks:

Literature review in one of the above topics

Grade: Based on the written review and its oral presentation

Compulsory literature:

- Handouts

Recommended literature:

- Hauer, E.: The art of regression modeling in road safety. Springer, 2015
- Hauer, E.: Observational Before-After Studies in Road Safety. Pergamon, 1997
- Fischer, Sz., Eller, B., Kada, Z., Németh A.: Railway construction, Universitas-Győr Nonprofit Kft., Győr, 2015, 334 p. (selected chapters)
- Esveld, C.: Modern railway track, Second Edition. MRT-Productions, 2001, Zaltbommel, 654 p. (selected chapters)