



**АКАДЕМИЈА ТЕХНИЧКО-УМЕТНИЧКИХ
СТРУКОВНИХ СТУДИЈА БЕОГРАД**

**ОДСЕК ВИСОКА ЖЕЛЕЗНИЧКА ШКОЛА
ЗДРАВКА ЧЕЛАРА 14, БЕОГРАД**

НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ
ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И РАЧУНАРСТВО У
САОБРАЋАЈУ
(дуални модул)

- ОСНОВНЕ СТРУКОВНЕ СТУДИЈЕ -

(У ПРИМЕНИ ОД 2024/2025. ШКОЛСКЕ ГОДИНЕ)

Студијски програм: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И РАЧУНАРСТВО У САОБРАЋАЈУ

Модул: Електротехника и рачунарство у саобраћају – дуални модул

поље: Техничко-технолошке науке

област: Електротехничко и рачунарско инжењерство

врста студија: Основне струковне студије

стручни назив: Струковни инжењер електротехнике и рачунарства

скраћеница: Струк. инж. електр. и рачунар

Р.б.	Шифра предмета	Назив предмета	Распоред предмета по семестрима са недељним фондом часова ПРЕДАВАЊА+ВЕЖБЕ						ЕСПБ
			I	II	III	IV	V	VI	
1.	ОА0001	Инжењерска математика	3+2						6
2.	ОА0016	Физика	2+2						6
3.	124079	Рачунарство и информатика	2+2						6
4.	ОА0002	Електротехника	3+3						6
5.	ОА0012	Енглески језик	2+2						6
6.	124023	Пословни енглески језик		2+2					6
7.	ОК0023	Одабрана поглавља из математике		3+2					6
8.	124090	Техничко цртање		2+2					6
9.	124019	Електроника 1		2+2					6
10.	124063	Основе програмирања		2+2					6
	ОН0007	Механика и отпорност материјала		2+2					6
11.	D24020	Електроника 2			2+0				3
12.	D24017	Електрична мерења			2+0				3
13.	D24030	Железнички телекомуникациони уређаји			2+0				3
14.	124064	Основе саобраћаја и транспорта			2+2				6
15.	D24018	Електричне машине и погони			2+0				3
16.	DURES1	Учење кроз рад 1			0+0				12
17.	D24082	Сигнално-сигурносни железнички системи				2+0			3
18.	D24002	Базе података				2+0			3
19.	D24085	Стабилна постројења електричне вуче и даљинско управљање				2+0			3
20.	D24053	Оптичке мреже				2+0			3
21.	124011	Утицај саобраћаја на квалитет животне средине				2+2			6
22.	DURES2	Учење кроз рад 2				0+0			12
23.	D24078	Рачунарске мреже					2+0		3
24.	D24008	Вучна возила - електро део					2+1		4
25.	D24077	Путнички, информациони и системи техничке заштите на железници					2+0		3
26.	124097	Управљање квалитетом					2+2		5
27.	D24021	Електронско пословање у саобраћају					2+0		3
28.	DURES3	Учење кроз рад 3					0+0		12
29.	D24001	Администрирање рачунарских мрежа						2+0	3
30.	D24010	ГИС у саобраћају						2+0	3
31.	D24003	Бежичне комуникације на железници						2+0	3
32.	D24049	Микроконтролери и уграђени системи на железници						2+0	3
33.	D24005	Безбедност железничког саобраћаја						2+0	2
34.	DURES4	Учење кроз рад 4						0+0	9
35.	124072	Предмет завршни рад						0+0	3
36.	124031	Завршни рад – израда и одбрана						0+0	4
								УКУПНО	180

Назив предмета: Инжењерска математика**Број ЕСПБ: 6****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Циљ предмета је хомогенизација градива из средње школе и стицање неопходних знања из одређених области математике које су од значаја за модерне инжењере и њихову професионалну активност. Истовремено, очекује се да будући инжењери усвоје методичност, систематичност и тачност у решавању задатака и да развијају стваралачко мишљење.

Исход предмета

Овладавањем наведених знања из предмета Инжењерска математика, студент ће бити у стању да самостално решава једноставне проблеме и разуме и прати наставу из инжењерских области и предмета.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Тригонометријски облик комплексног броја.
2. Детерминанте, особине и израчунавање.
3. Појам матрице, особине и операције. Инверзна матрица.
4. Системи линеарних једначина. Гаусов метод елиминације. Ранг матрице.
5. Крамерове формуле.
6. I колоквијум.
7. Реалне функције. Домен, особине и графици елементарних функција.
8. Гранична вредност и асимптоте. Непрекидне функције.
9. Извод функције и особине. Диференцијал. Геометријска интерпретација извода.
10. Примена извода. Тангента и нормала криве, монотоност, конвексност и Лопиталово правило.
11. Испитивање функције и цртање графика.
12. Интеграл, особине и основне методе интеграције.
13. Одређени интеграл. Њутн – Лајбницева формула. Особине одређеног интеграла и израчунавање.
14. Примене интеграла.
15. II колоквијум.

Практична настава - вежбе

Решавање задатака из пређене програмске садржине.

Литература

1. Албијанић М., Математика, Школски сервис Гајић, ISBN 978-86-6016-084-5, Београд 2021.
2. Тошић Д, Албијанић М, Миленковић Д, Елементи диференцијалног и интегралног рачуна
3. Ковачевић И., Савић А., Инжењерска математика, Виша електротехничка школа, Београд, 2005, ISBN 86-85081-35-1

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	10	писмени испит	30
домаћи задаци	10		
колоквијум-и	50		

Назив предмета: Физика**Број ЕСПБ: 6**

Услов: нема услова

Циљ предмета:

Постићи разумевање фундаменталних закона физике и физичких концепата, развити неопходна знања за инжењерску праксу. Развити теоријске и аналитичке вештине за рад у индустријама заснованим на знању.

Исход предмета:

Успешан завршетак овог општег (фундаменталног) курса, требало би да као резултат да следеће исходе:

- 1) оспособљеност за адекватно теоријско и математичко описивање и међусобно повезивање најважнијих појмова, закона, релација и процеса из области опште физике;
- 2) адекватно изражавање различитих физичких величина преко одређеног низа других задатих величина и демонстрирање логичко-математичке оспособљености неопходне за основна инжењерска моделовања;
- 3) примене датих физичких појмова у решавању основних природно-техничких проблема (из области опште физике и елементарних инжењерских проблема) у усменој и писаној форми.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Механика: Кинематика, Динамика транслаторног кретања, Динамика ротационог кретања, Рад, Енергија, Снага, Механика непрекидних средина, Механика флуида.
2. Термодинамика: Закони идеалних гасова, Термодинамика, Процеси размене топлоте, Молекулске силе и фазни прелази. Дифузија водене паре.
3. Осцилације и таласи: Осцилације, Механички таласи, Основе акустике.
4. Електромагнетизам: Електростатика, Стална електрична струја, Магнетно поље у вакууму, Електромагнетна индукција
5. Физичка оптика: Интерференција таласа, Дифракција таласа, Поларизација светлости, Дисперзија светлости, Апсорпција и расејање светлости.
6. Геометријска оптика: Основни закони геометријске оптике и примене, Равна и сферна огледала, Сочива (танка сочива), Оптички инструменти.
7. Елементи модерне физике: Структура атома. Зонска теорија чврстих тела. Принцип рада ласера.

Практична настава - вежбе

- Аудиторне вежбе
- Фронтални опити

Литература

- Мирковић Марко: Физика, VIII издање, Висока грађевинско-геодетска школа, Београд, 2017,
- Мирковић Марко: Збирка задатака из физике, VIII издање, Висока грађевинско-геодетска школа, Београд, 2017.
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of physics, 7th Edition, Wiley, 2005.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	65
семинар-и	25		

Назив предмета: Рачунарство и информатика**Број ЕСПБ: 6****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Циљ предмета је да студенти стекну основна знања из области рачунарске технике, рачунарских система, пословних рачунарских апликација и да се оспособе за самостално коришћење рачунара

Исход предмета

По савладавању предвиђеног градива студент разуме основне принципе рада рачунара и упознати су са радом основних хардверских компоненти, базама података, информационим системима и бити способан да самостално користи електронску пошту, интернет. Студенти су овладали апликативним софтверима, могу самостално да израђују текстуалне, табеларне, дијаграмске приказе и израђују презентације.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Уводна настава за предмет „Рачунарство и информатика“,
2. Појам, историјат и примена рачунара,
3. Бројни системи,
4. Принципи функционисања рачунарских система,
5. Хардвер рачунара,
6. Меморија рачунара,
7. Софтвер рачунара,
8. Оперативни системи рачунара,
9. Организација података,
10. Базе података,
11. Рачунарске мреже,
12. Мрежне архитектуре,
13. Сервиси интернета,
14. Безбедност и заштита рачунарских система,
15. Криптографија.

Практична настава - вежбе

1. Основе рачунарске технике, хардверске компоненте, оперативни системи, основно подешавање рачунара, инсталирање хардвера и софтвера, бројни системи,
2. Софтвер за обраду текста: уметање, копирање текста, формирање знакова, параграфа, табулација, нумерација, колоне, тебелем, слике, формуле, припрема за штампу,
3. Софтвер за табеларне калкулације: формирање ћелија, апсолутно и релативно адресирање, примена формула и функција, повезивање радних листова,
4. Софтвер за креирање презентација: подешавање радне површине, креирање презентације, уметање слика, звука, анимација објеката.

Литература

1. Марковић М.: „Обрада текста, Microsoft Office Word 2007 - ECDL 5.0 Modul 3“, Микро књига, Београд, 2009.
2. Марковић М.: „Табеларни прорачуни, Microsoft Office Excel 2007 - ECDL 5.0 Modul 4“, Микро књига, Београд, 2010.
3. Марковић М.: „Базе података, Microsoft Office Access 2007 - ECDL 5.0 Modul 5“, Микро књига, Београд, 2010.
4. Марковић М.: „Презентације, Microsoft Office PowerPoint 2007 - ECDL 5.0 Modul 6“, Микро књига, Београд, 2010.
5. Microsoft Office Word 2003 korak po korak, СЕТ, Београд, 2003.
6. Steele H.: „Microsoft Office Word 2003 као од шале“, СЕТ, Београд, 2003.
7. Lewis D. N.: „Microsoft Office Excel 2003 као од шале“, СЕТ, Београд, 2003.
8. Стојановић Д.: „PowerPoint приручник“, Логос арт, Светионик, Београд, 2005.
9. Павловић З „Ауторизована предавања“, АТУСС-Одсек Висока железничка школа 2020.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	50
тест 1	20		
тест 2	20		

Назив предмета: Електротехника

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема услова

Циљ предмета

СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ.

Исход предмета

Познавање начина рада и карактеристика генератора, отпорника, калема и кондензатора у мрежама са временски константним и простопериодичним струјама, познавање основних постулата електростатике и електромагнетизма.

Садржај предмета

Теоријска настава - предавања

1. Електричне мреже са временски константним струјама: Електрична струја, струјно коло, електрична отпорност, отпорници и проводници.
2. Електричне мреже са временски константним струјама: Електрични рад и снага; извори електричне струје; Кирхофови закони.
3. Електричне мреже са временски константним струјама: Решавање електричних мрежа; методе електричних мрежа: Метод контурних струја.
4. Електричне мреже са временски константним струјама: Решавање електричних мрежа; трансфигурање групе отпорника; трансфигурације реалних генератора.
5. Електричне мреже са временски константним струјама: теореме електричних мрежа: Тевененова теорема.
6. Електричне мреже са временски константним струјама: Решавање електричних мрежа; теореме електричних мрежа: теорема суперпозиције.
7. Електромагнетизам: Магнетно поље; магнетно поље струјних контура у вакууму.
8. Електромагнетизам: Магнетске особине матерјала; електромагнетна индукција.
9. Електромагнетизам: Индуктивни елементи и индуктивност
10. Електричне мреже са простопериодичним струјама: Мрежа са простопериодичним струјама; R елементи (редна и паралелна веза).
11. Електричне мреже са простопериодичним струјама: L и C елементи (редна и паралелна веза); снага и фактор снаге.
12. Електричне мреже са простопериодичним струјама: Основни појмови при промени радног режима у електричним мрежама.
13. Електричне мреже са простопериодичним струјама: Решавање електричних мрежа.

Практична настава - вежбе

Прати програм предавања.

Литература

А. Ђорђевић: *Основи електротехнике 1 – Електростатика*, Академска мисао, Београд, 2007.

А. Ђорђевић: *Основи електротехнике 2 – Сталне струје*, Академска мисао, Београд, 2007

С. Крстић, И. Ђукић: *Збирка задатака из електротехнике - Електростатика - Временски непроменљиве електричне струје*, ВИШЕР, Београд, 2019

С. Крстић, И. Ђукић: *Збирка задатака из електротехнике - електромагнетизам - временски променљиве електричне струје*, ВИШЕР, Београд, 2018.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	40
колоквијум-и	50		

Назив предмета: Енглески језик

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема услова

Циљ предмета

Развијање и проширивање комуникативних компетенција неопходних за активно укључивање у међународну комуникацију у пословном свету и свету информационо–комуникационих технологија. Овладавање стручном терминологијом и стилско-синтаксичким особеностима карактеристичним за стручну област за коју се студенти образују..

Исход предмета

Након што са успехом савладају студијски програм, студенти ће моћи да учествују у различитим формалним и неформалним пословним интеракцијама, дискусијама и преговорима, воде разговор из домена професионалног живота, износе аргументована мишљења и ставове о одређеним стручним темама и изложе припремљену презентацију. Студенти су оспособљени да разумеју и прате текстове из дате стручне области, као и да напишу краћи текст о темама везаним за поље интересовања.

Садржај предмета

Теоријска настава - предавања

1. Everyday uses of computers. Types of computers. Articles.
2. Parts of computer. Keyboard and mouse. Nouns/Pronouns.
3. Interview: Student. Input devices. Adjectives/Adverbs.
4. Output devices. English tenses-active form.
5. Storage devices. Graphical user interface.
6. Interview: Computing support assistant. English tenses-continuous form.
7. Networks. Communications. If Clauses.
8. The Internet 1: email and newsgroups. The passive voice.
9. The Internet 2: the World Wide Web. Interview: Website designer.
10. World processing. Databases and spreadsheets.
11. Graphics and multimedia. Indirect speech.
12. Programming. Interview: Analyst/programmer. Low-level systems.
13. Future trends. Sequence of tenses.
14. Interview: IT Manager. Issues in computing.
15. Careers in computing. Interview: Systems manager.

Практична настава - вежбе

Читање, писање, изговор и слушање према садржају предмета који је наведен у предавањима.

Литература

1. Јокановић, В. (2022). Practice English (1. izd.). Академија техничко-уметничких струковних студија Београд.
2. Е. Н. Glendinning, J. McEwan, Basic English for Computing, Oxford University Press, 2001

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	усмени испт	30
колоквијум	60		

Назив предмета: Пословни енглески језик

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема услова

Циљ предмета

Циљ је да студенти савладају основне речи стручне терминологије, као и да продубе знање граматике и повећају општи фонд речи, да би могли да читају стручне текстове и сналазе се у пословном окружењу и у другим животним ситуацијама када се користи енглески језик.

Исход предмета

Усвојена знања треба да омогуће студентима да се сналазе у свакодневним и пословним ситуацијама у којима је потребно знање енглеског језика.

Садржај предмета

Теоријска настава - предавања

Текстови који обухватају стручну терминологију, као и текстови који проширују општи вокабулар. Граматички ниво проширује се на Пасив, Индиректни говор и глаголска времена која нису обрађена у оквиру Енглеског језика 1.

Практична настава - вежбе

Вежбања кроз која се утврђује стручни и општи вокабулар, као и граматика. Вежбање правилног изговора речи и читање текстова. Редовне провере знања. Стицање навика потребних за правилно учење енглеског језика.

Литература

1. Филиповић Н.: „Железничка терминологија“, Висока железничка школа, Београд, 2008.
2. Допунски текстови, састављени на основу текстова са интернета и прилагођени нивоу знања студената
3. online речници

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	усмени испт	50
тест	20		
колоквијум	20		

Назив предмета: Одабрана поглавља из математике

Број ЕСПБ: 6

Услов: нема услова

Циљ предмета

Циљ предмета је овладавање математичким областима више математике и методама за решавање задатака и проблема који представљају темељ за изучавање инжењерства. Истовремено, очекује се да будући инжењери усвоје методе решавања задатака, систематично и тачно решавају проблеме и развијају критичко мишљење. Студенти ће бити у стању да користе математику у стручним инжењерским областима.

Исход предмета

Овладавањем наведених знања из предмета Одабрана поглавља математике, студент ће моћи успешно да прати наставу из стручних предмета, да формулише и решава проблеме из инжењерских области, да разуме контекст и функционише у њему.

Садржај предмета

Теоријска настава - предавања

1. Примене теорема диференцијалног рачуна.
2. Тејлоров и Маклоренов полином.
3. Остатак у Лагранжовом облику и у облику интеграла.
4. Алтернативни редови
5. Степени редови. Полупречник конвергенције.
6. Представљање функција степеним редовима.
7. I колоквијум.
8. Функције више променљивих. Парцијални изводи. Тотални диференцијал првог и другог реда.
9. Екстремне вредности функција више променљивих. Условни екстремуми.
10. Диференцијалне једначине првог реда. Једначина која раздваја променљиве и хомогена једначина.
11. Линеарна диференцијална једначина првог реда. Бернулијева једначина. Једначина у тоталном диференцијалу.
12. Диференцијалне једначине другог реда са константним коефицијентима.
13. Лапласова трансформација и инверзна Лапласова трансформација.
14. Примене на решавање диференцијалних једначина.
15. II колоквијум.

Практична настава - вежбе

Решавање задатака из пређене програмске садржине.

Литература

1. Албијанић М., Математика, Школски сервис Гајић, ISBN 978-86-6016-084-5, Београд 2021.
2. Албијанић М., Апстракција и примена математичке анализе, Завод за уџбенике, ISBN 978-86-17-19431-2, Београд 2016.
3. Тошић, Д., Елементи више математике II, Завод за уџбенике, ISBN 978-86-17-18571-6, Београд 2014.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	10	писмени испит	30
домаћи задаци	10		
Колоквијум-и	50		

Назив предмета: Техничко цртање**Број ЕСПБ: 6****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Да кроз цртеж или скуп цртежа, у потпуности једнозначно дефинише све потребне елементе неопходне за израду делова машина, уређаја и других конструкција у равни. Оспособљавање студената да примењује правила техничког споразумевања по националним стандардима за израду техничких цртежа и да користи рачунар и одговарајући графички софтвер, како би стечено знање примењивали у стручним предметима и у будућој инжењерској пракси.

Исход предмета

Да се студент оспособи да код осталих стручних предмета примењује стечена знања и вештине као и примени правила цртања код осталих стручних предмета и приликом израде дипломског рада.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Увод: Задатак техничког цртања, стандарди, прибор и материјал за техничко цртање. Технички цртежи, формати, размера, типови линија, заглавља и техничко писмо
2. Техника цртања геометријских кривих, сложених линија и контура машинских делова. Заглавља и саставнице техничког цртежа.
3. Површинска хрпавост и означавање површинске хрпавости на цртежу. Изгледи (пројекције) машинских делова.
4. Посебни погледи и делимични изгледи. Приказивање недовољно јасних детаља. Пресеци машинских делова, општи појмови и шрафуре, пун симетрични пресек, полупресек, заокренути пресек, пресек са више паралелних равни, делимичан пресек и местимичан пресек.
5. Остала правила при цртању изгледа: прекиди и скраћења, полазне контуре делова, упрошћење појединих облика, узастопни положај покретних делова и упрошћено приказивање навоја. Котирање и основна начела котирања.
6. Елементи котирања и њихова примена: елементи котирања, котна и помоћна котна линија, котни завршетак и почетна тачка, означавање вредности на цртежу. Методе за уписивање котних бројева. Ознаке уз котни број.
7. Котирање тетиве, лука, величина које се понављају и остала котирања.
8. Котирање закошења и упушта. Котирање симетричних делова делимично нацртаних у изгледу, полупресеку или пресеку.
9. Котирање нагиба, конуса, сужења и навоја. Котирање толерисаних дужинских мера.
10. Толеранције облика и положаја и њихово котирање.
11. Означавање нивоа. Котирање машинских делова: симетрично котирање, редно или ланчано котирање, паралелно котирање, комбиновано котирање, избор полазне основе за котирање.
12. Развијене површине предмета. Примери и начини извођења.
13. Софтверски пакети за графичку презентацију цртежа
14. Софтверски пакет за техничко цртање AutoCad. Упознавање са организацијом програмских пакета за цртање на рачунару. Алатке за измену цртежа. Улазно - излазни уређаји рачунара за графичку презентацију.
15. Израда два испитна задатка за сваки студијски програм посебно.

Практична настава - вежбе

Аудиторне вежбе Примена програмских пакета за цртање на рачунару MS Office Visio 2003; AutoCad. Лабораторијске вежбе се изводе на рачунару на којима се изводи примена програмских пакета за цртање на рачунару кроз израду конкретних цртежа из графичких радова.

Литература

1. Николић Г.: „Техничко цртање“, ВЖШ, Београд 2004.
2. Вујачић Г.: „Практикум за вежбе из Техничког споразумевања са применом рачунара“.
3. Бурсаћ М.: “Техничко цртање применом рачунара Auto CAD 2016 LT - Практикум“, ВЖШСС, Београд 2019.
4. MS Office Visio 2003, ЦЕТ, Београд 2003. год.
5. AutoCAD 2002 Библија, Микрокњига, Београд 2002.
6. AutoCAD 2002, Компјутер библиотека, Чачак 2002.
7. AutoCAD 2002, Винча-Центар за образовање, Београд, 2002.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	50
колоквијум	20		
графички рад	20		

Назив предмета: Електроника 1**Број ЕСПБ: 6****Услов:** нема услова

Циљ предмета Упознавање студената са основним полупроводничким компонентама и основним колима у којима се оне примењују, принципима рада и анализом рада основних аналогних и дигиталних електронских кола.

Стицање неопходних знања и оспособљавање студената за даље успешно праћење и усвајање знања из других стручних предмета као и детаљно упознавање са практичном применом електронских компонената.

Исход предмета Студент је разумео и познаје рад основних електронских елемената и склопова. Овладао је техникама за анализу и синтезу кола аналогне и дигиталне електронике. Оспособљен је за експлоатацију и одржавање постојећих електронских склопова. Усвојио је и примењује принципе за анализу функционисања и одређивање параметара електронских кола.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Полупроводници, диоде, статичке и динамичке карактеристике диоде.
2. Примена диоде - једностране и двостране исправљачи.
3. Биполарни транзистори, статичке и динамичке карактеристике транзистора, биполарни транзистори као појачавачи, еквивалентне шеме за мале сигнале, сабилизација радне тачке.
4. Појачавач са заједничким емитором (ZE), заједничким колектором (ZC), заједничком базом (ZB).
5. FET и MOSFET транзистори, статичке и динамичке карактеристике.
6. Појачавачи са заједничким сорсом, гејтом и дрејном.
7. Амплитудска и фазна карактеристика, изобличења.
8. Диференцијани појачавачи, струјни извор.
9. Операциони појачавачи, негативна повратна спрега,
10. Ивертујући и неинвертујући појачавачи, интегратор, диференцијатор, суматори.
11. Ограничавачи - лимитери напона, компаратори, Шмитов компаратор.
12. Појачавачи великих снага.
13. Осцилатори.
14. Елементи уређаја енергетске електронике: отпорници, кондензатори, магнетски елементи, диоде, транзистори, тиристори, diac-и, triac-и, IGBT транзистори.
15. Поузданост енергетских полупроводничких елемената и енергетских претварача.

Практична настава - вежбе

Рад са софтверским пакетима за анализу рада електронских кола. Симулирање рада диодних, кола са транзисторима и сложених електронских кола и појачавача. Анализа функционисања и одређивање параметара сложених електронских кола, фреквентна и фазна карактеристика, једносмерни услови рада компонената и други карактеристични параметри електронских кола.

Литература

1. Дрндаревић В.: „Елементи електронике - диоде, транзистори и операциони појачавачи“, Академска мисао, Београд, 2014.
2. Докић Б., Пешић-Брђанин Т.: „Линеарна интегрисана кола“, Академска мисао, Београд, 2012.
3. Марјановић С., „Електроника 1- компоненте и кола“, Академска мисао, Београд, 2004.
4. Јовичић Н., Дрндаревић В., Рајовић В.: „Елементи електронике - збирка задатака“, Академска мисао, Београд, 2014.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	50
колоквијум-и	40		

Назив предмета: Основе програмирања**Број ЕСПБ: 6****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Циљ предмета је упознавање студената са основама програмирања и елементима рачунарских система. Оспособљавање за самосталан развој и тестирање програма у програмском језику Пајтон уз коришћење контролних структура и сложених типова података.

Исход предмета

По савладавању предвиђеног градива студенти ће бити у стању да анализирају поставку проблема, конструишу једноставније алгоритме, трансформишу их у програмски код на програмском језику Пајтон, као и да разумеју синтаксне дефиниције. Студенти ће бити оспособљени да самостално раде у развојном окружењу и да развијају, исправљају и тестирају структуриране програме за инжењерске примене.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Уводна настава за предмет „Основе програмирања“,
2. Историјат и преглед језика,
3. Организација рачунара животни циклус софтвера,
4. Архитектура и организација,
5. Синтакса програмских језика,
6. Основе програмирања - програмски језик „Python“,
7. Увод у програмски језик „Python“ први део,
8. Увод у програмски језик „Python“ други део,
9. Контролне структуре и листе језика „Python“,
10. Функције у програмском језику „Python“,
11. Колекције објеката на програмском језику „Python“,
12. Улаз и излаз на програмском језику „Python“,
13. Обрада грешака на програмском језику „Python“,
14. Регуларни изрази на програмском језику „Python“,
15. Псеудослучајни бројеви на програмском језику „Python“.

Практична настава - вежбе

Практична настава се изводи у оквиру лабораторијских вежби, које у потпуности прате редослед тема које се излажу у оквиру предавања. Вежбе се изводе у рачунарској учионици. За сваку тему обрађује се скуп примера и задатака са решењима, уз демонстрацију на рачунару и самостални рад студената на модификовању и тестирању програма.

Литература

1. Python Programming: An Introduction to Computer Science, John Zelle, 3rd Ed., Franklin, Beedle & Associates, 2016.
2. Основе програмирања у Пајтону, Милош Ковачевић, Академска мисао, 2017.
3. Увод у програмски језик Пајтон, Зоран Херцигоња, 2018
4. A Smarter Way to Learn Python, Mark Myers, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017.
5. Програмски језици, Јозо Дујмовић, Академска мисао, 2000.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	50
колоквијум 1	20		
колоквијум 2	20		

Назив предмета: Механика и отпорност материјала**Број ЕСПБ: 6****Услов:** Положен испит из предмета Инжењерска математика 1**Циљ предмета**

Стицање неопходних сазнања из области статике конструкција, области отпорности материјала и веза са другим студијским програмима.

Исход предмета

Студенти су оспособљени за рационалан приступ и примену знања при решавању задатака за прорачун и задржавање статичке стабилности конструкција, да развију рационалан приступ при решавању задатака за прорачун да прихвате граничне параметре и овладају практичним методама за прорачун и димензионисање елемената конструкција возних средстава, челичних и бетонских конструкција и мостова и машина.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Статика крутог тела. Систем сучељених сила. Варињонова теорема.
2. Раван систем паралелних сила и теорија спрегова у равни. Произвољан раван систем сила.
3. Трење клизања. Трење котрљања.
4. Тежишта тела. Статика линијских носача у равни. Статички одређени носачи и конструкције, оптерећења, лежишта. Утицајне линије, својства. Најнеповољнији положај једнако подељеног оптерећења, концентрисаног оптерећења за различите облике утицајних линија.
5. Статички одређени пуни носачи, носачи и рамови са зглобовима. Лук на три зглоба. Решеткасти носачи, силе у штаповима. Деформације и померања пуних и решеткастих носача. Примена методе еластичних тежина код решеткастих носача.
6. Примена методе еластичних тежина код решеткастих носача.
7. Статички неодређени пуни и решеткасти носачи, условне једначине за решавање, реакције и пресечне силе. Утицајне линије.
8. Моменти инерције равних површина. Одређивање главних момената инерције сложених површина.
9. Напони. Равно стање напона. Екстремне вредности компоненте напона.
10. Деформације. Веза између напона и деформација-Хуков закон. Аксијално напрезање и случајевни аксијалног напрезања.
11. Чисто савијање, савијање силама, еластична линија и начини решавања елемената изложених савијању.
12. Чисто смицање, техничко смицање и случајевни смицања код појединих елемената.
13. Увијање. Извијање штапова у еластичној и нееластичној области.
14. Сложена напрезања: савијање и истезање и ецентрични притисак и језгро пресека. Косо савијање.
15. Савијање и увијање. Слагање напона савијања и увијања применом хипотеза о сломену материјала.

Практична настава - вежбе

Аудиторне вежбе: Решавање задатака усклађених са градивом на предавањима и израда самосталних задатака у виду домаћег рада.

Литература

1. Николић Т.: „Статика равних линијских носача“, ЖИГ, Београд 1993.
2. Павловић Р.: „Механика I (Статика)“, Издавачка јединица Универзитета у Нишу, Ниш 2012.
3. Мешћерски И. В.: „Збирка задатака из теоријске механике“, Научна књига, Београд 1990.
4. Костић А., Милановић Б.: „Статика конструкција 1“, ВГГШ, Београд 2014.
5. Костић А., Милановић Б., Милошевић: „Статика конструкција 1 збирка решених задатака“, ВГГШ Београд 2013.
6. Николић Т.: „Отпорност материјала“, Ценерг, Зрењанин, 1995.
7. Козић П.: „Отпорност материјала“, Издавачка јединица Универзитета у Нишу, Ниш, 2003.
8. Рашковић Д.: „Отпорност материјала“, Научна књига, Београд, 1967.
9. Јовановић Д.: „Збирка задатака из отпорности материјала“, Издавачка јединица Универзитета у Нишу, Ниш, 2014.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	50
колоквијум-и	20		
графички рад	20		

Назив предмета: Електроника 2**Број ЕСПБ: 3****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Стицање знања о дигиталним електронским колима и склоповима, њиховим својствима и применама. Оспособљавање за анализу рада и пројектовање једноставнијих дигиталних електронских склопова.

Исход предмета

Студент је разумео и познаје принципе рада основних структура комбинационих и секвенцијалних дигиталних кола и овладао је техникама за анализу и синтезу кола дигиталне електронике. Оспособљен је за пројектовање нових и експлоатацију постојећих система. Усвојио је и примењује принципе за аналого/дигиталну и дигитално/аналогну конверзију сигнала.

Садржај предмета

Теоријска настава - предавања

1. Бројни системи и кодови,
2. Елементи Булове алгебре, анализа и синтеза Булових функција, логички елементи.
3. Основне карактеристике логичких кола.
4. TTL кола - NI кола, основне карактеристике, тростатичко коло, Шотки TTL кола, фамилије, ECL кола.
5. NMOS, CMOS кола - инвертор, тростатичко коло, фамилије.
6. Импулсна кола, RC коло, временска база, астабилни мултивибратор, тајмер, коло 555.
7. Лечеви, флип-флопови - RS, D, T, JK, ивично окидање.
8. Комбинационе мреже - кодер, декодер, мултиплексер, демултиплексер.
9. Регистри - серијски, паралелни, померачки, кружни.
10. Бројачи.
11. Аритметичка кола - универзални компаратор, полусабирач и потпуни сабирач.
12. Моностабилни и астабилни мултивибратори.
13. Меморије, ROM (PROM, EPROM, EEPROM), PAL, LCA. RAM меморија.
14. Секвенцијална електронска кола, микроконтролери и PLC процесори.
15. Теорија A/D и D/A конверзије, A/D и D/A конвертори, напонско фреквенцијски конвертори.

Литература

1. Дрндаревић В.: „Елементи електронике-дигитална кола“, Електротехнички факултет, Београд, 2016.
2. Докић.Б.: „Дигитална електроника“, Академска мисао, Београд, 2012.
3. Дамњановић М., Нађ Ј.: „Збирка решених задатака из дигиталне електронике“, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2013.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	50
колоквијум-и	40		

Назив предмета: Електрична мерења**Број ЕСПБ: 3****Услов:** нема услова

Циљ предмета: Циљ предмета је оспособљавање студената за самосталан рад у лабораторији, самостално мерење напона, струје, електричне отпорности, импедансе, снаге и фреквенције, као и процену мерне несигурности и обраду резултата мерења. Такође, циљ предмета је да се студенти обуче да самостално користе осцилоскоп, и изаберу адекватан метод мерења.

Исход предмета: Студент је упознао принципе електричних мерења, као електричних тако и неелектричних величина. Припремљен је да се брзо уклопи у процес рада на железници. Стицање искуства у лабораторијском раду. Обука из области обраде резултата мерења. Овладавање принципима рада мерних инструмената.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Мерни инструменти. Аналогни мерни инструменти. Инструмент са кретним калемом. Проширивање мерног подручја инструмента са кретним калемом.
2. Инструмент са покретним гвожђем. Електродинамички инструмент. Проширивање мерног опсега волтметра и амперметра. Електронски мерни инструменти. Дигитални мерни инструменти.
3. Counter Timer. Бројање. Мерење фреквенције. Мерење периоде. Мерење фазне разлике.
4. DA конвертори. Генератори функција. AD конвертори. Метода компензације напона.
5. Метода претварања напона у фреквенцију. Метода двоструког нагиба.
6. Осцилоскопи. Временска база. Окидна временска база. X-Y начин рада. Вишеканални осцилоскопи.
7. Дигитални осцилоскопи. Мерни трансформатори.
8. Бројила електричне енергије. Индукционо бројило електричне енергије. Електронско бројило електричне енергије. Семплинг бројило.
9. Мерни мостови. Једносмерни мерни мостови. Витстонов мост. Келвинов мост. Наизменични мерни мостови. Неуравнотежени мерни мостови. Мерни мостови са више извора.
10. Мерни компензатори. Једносмерни мерни компензатори. Наизменични мерни компензатори.
11. Опште карактеристике мерних инструмената. Статичка карактеристика. Осетљивост. Линеарност. Резолуција. Мерни опсег/Распон. Скала/Сказаљка/Дисплеј.
12. Улазна/Излазна импеданса. Тачност. Стабилност. Нормални/Гранични/Референтни услови. Ознаке.
13. Динамичке карактеристике. Мерење електричних величина.
14. Мерење неелектричних величина.
15. Мерна несигурност. Грешке мерења. Грубе грешке. Систематске грешке. Случајне грешке. Мерна несигурност. Стандардна мерна несигурност. Тип „А“. Тип „Б“. Комбинована мерна несигурност. Проширена мерна несигурност. Мерна информација. Квалитет мерне информације.

Литература

1. Багарић И.: „Метрологија електричних величина мерења и мерни инструменти“, Наука, Београд, 1996.
2. Witte A. R.: „Electronic Test Instruments Theory and Applications“, PTR Prentice Hall, 1993.
3. Поповић Д., Пејовић Д.: „Електрична мерења-скрипта“, Електротехнички факултет, Београд, 2006.
4. Станковић Д.: „Физичко техничка мерења-сензори“, Универзитет у Београду, 1997.
5. Правица П., Багарић И.: „Метрологија електричних величина“, Наука, 1993.

Збирка проспективних материјала различитих произвођача мерне опреме.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	50
колоквијум-и	30		

Назив предмета: Железнички телекомуникациони уређаји**Број ЕСПБ: 6****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Упознавање студената са основним принципима телекомуникација, карактеристикама и разликама аналогних и дигиталних система. Студенти стичу основна знања за разумевање осталих предмета из области телекомуникација. Упознавање са основним телекомуникационим системима на железници, њиховој примени и карактеристикама.

Исход предмета

Студенти су стекли основна знања о телекомуникационим системима, упознати су са специјализованим телекомуникационим системима на железници, разумеју њихове специфичности у железничком окружењу. Поседују основна знања за даље изучавање телекомуникационих система и мрежа, као и за укључивање у процесе одржавања и примену конкретних знања у пракси.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Модел ТК система, сигнали, ниво сигнала
2. Спектар сигнала, четворополи
3. Шумови, однос сигнал-шум
4. Бакарни каблови на железници (STKA, STA, SPZ, SEZ, PNK,..)
5. Вод као четворопол, примарни и секундарни параметри преноса
6. Утицај и заштита ТК водова од струје електричне вуче
7. Оптички каблови
8. Мултиплекс и модулације, FDM на железници
9. TDM, карактеристике дигиталног преноса,
10. РСМ 30, плесиохрона хијерархија
11. Комутациони системи на железници
12. Комутациони системи на железници
13. Водови – пружна телефонија
14. Системи ЦДС и ЦДЕв
15. LAN мреже и модемски пренос у железничком окружењу

Литература

1. М. Дукић, Принципи телекомуникација, Академска мисао, 2014, Београд
2. Б. Тодоровић, Основе телекомуникација, Академска мисао, 2021, Београд
3. П. Иваниш, В. Благојевић, Увод у дигиталне телекомуникације, Академска мисао, 2020, Београд
4. Крстић Р.: „Железничка СС и ТК постројења“, ВЖШ, Београд, 1994
5. Техничка документација опреме (Siemens, Huawei, Teraх,...)
6. Пројекти изведених објеката

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	50
колоквијум	40		

Назив предмета: Основе саобраћаја и транспорта**Број ЕСПБ: 6****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Упознавање студената са основним појмовима и дефиницијама у области саобраћаја и транспорта, видовима саобраћаја и њиховим основним карактеристикама, законским оквиром за обављање саобраћајне и транспортне делатности, факторима од значаја за развој саобраћаја и транспорта, историјским развојем, принципима планирања, концептом одрживог развоја и утицајем саобраћаја и транспорта на окружење.

Исход предмета

Студенти су оспособљени да дефинишу основне појмове и дефиниције у области саобраћаја и транспорта, да препознају и разликују основне карактеристике појединих видова саобраћаја и њихове показатеље рада, да опишу како поједини фактори утичу на развој саобраћаја и транспорта, да разумеју важност националног и међународног законског оквира за саобраћајну и транспортну делатност, да разумеју принципе планирања саобраћаја и транспорта, филозофију и концепт одрживог развоја, да препознају утицај саобраћаја и транспорта на окружење.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Појмови и дефиниције у области саобраћаја и транспорта.
2. Јединственост и мултидисциплинарност саобраћајне и транспортне струке и науке.
3. Саобраћајни и транспортни систем.
4. Видови саобраћаја и специфичност транспортних услуга.
5. Основне техничко-експлоатационе карактеристике појединих видова саобраћаја.
6. Национални и међународни законски оквир и стандарди у области саобраћаја и транспорта.
7. Фактори од значаја за развој саобраћаја и транспорта.
8. Кратак осврт на историјски развој саобраћаја и транспорта.
9. Основни показатељи рада у саобраћају и транспорту.
10. Основе планирања саобраћаја и транспорта. Типови планирања.
11. Саобраћајна и транспортна политика.
12. Саобраћај и транспорт у документацији просторног и урбанистичког планирања.
13. Стратегија развоја саобраћаја и транспорта. Остала планска документација.
14. Основне одлике националне и међународне саобраћајне и транспортне политике.
15. Одрживи развој и саобраћајна и транспортна политика.

Практична настава - вежбе

1. Основни елементи саобраћајне инфраструктуре, возила и сигнализација појединих видова саобраћаја.
2. Саобраћајни и транспортни систем Републике Србије (железничка мрежа, мрежа друмских саобраћајница, бицикличка мрежа, унутрашњи пловни путеви, луке и пристаништа, аеродромски терминали, интермодални терминали, поштански систем, телекомуникациони систем, нафтоводи и гасоводи, гранични прелази, класификација и означавање друмских саобраћајница, железничких пруга и аеродрома).
3. Саобраћајнице од међународног значаја (Европски споразуми AGR, AGC, AGTC, AGN). Трансевропска транспортна мрежа (TEN-T)
4. Национална и међународна саобраћајна и транспортна статистика. Основни показатељи и показатељи модал сплита.
5. Саобраћај и транспорт у Просторном плану Републике Србије и Генералном урбанистичком плану.

Литература

1. Милановић, Х. З., Основе саобраћаја и транспорта, Висока железничка школа струковних студија, 2019., ISBN 978-86-811-30-8, а) Саобраћај, COBISS.SR-ID 281452300
2. Милосављевић, М. и Тричковић, Г.: „Ауторизовани материјали за вежбе у Power Pointu“, Висока железничка школа струковних студија, Београд, 2021.
3. Закони Републике Србије за област саобраћаја и транспорта, међународне конвенције, споразуми и стандарди.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	усмени испит	50
тест 1	20		
тест 2	20		

Назив предмета: Електричне машине и погони**Број ЕСПБ: 3****Услов:** положен испит из предмета: Основе електротехнике**Циљ предмета**

Циљ предмета је да студенти изуче основне особине електричних машина, нарочито када раде као мотори. Са развојем енергетске електронике и применом микропроцесора као и сложених управљачких алгоритама електричне машине су постале актуелније него икада досад. Њихова примена је могућа, данас, и у случајевима где то раније није било могуће. Данас се процењује да преко 20% електричних машина у свом саставу има електронске склопове са којима се они управљају. У предмету се изучавају следеће електричне машине: трансформатори, једносмерне, асинхроне и синхроне машине.

Исход предмета

По завршетку овог предмета студенти су у стању да: разликују типове електричних машина и њихове основне карактеристике; примене структуру управљања једносмерним, асинхроним и синхроним машинама; користе фреквенцијски претварач за управљање асинхроним и безколекторском једносмерном машином; идентификују основна динамичка стања у регулисаним и нерегулисаним погонима са једносмерним, асинхроним и синхроним машинама и принципе заштите код ових погона.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Увод: Појам машине и електричне машине. Принцип рада електричних машина
2. Трансформатори: Принцип рада. Примена, врсте и конструкција трансформатора. Једнофазни и трофазни трансформатори. Математички модел, заменска шема, векторски дијаграм.
3. Трансформатори: Аналитичко одређивање пада напона. Упрошћени Капов дијаграм. Снага губитака. Степен корисног дејства.
4. Трансформатори: Испитивање трансформатора (оглед празног хода и кратког споја). Аутотрансформатор. Паралелан рад трансформатора.
5. Једносмерне машине: физичка слика, принцип рада, математички модел, принцип управљања, карактеристике управљања, претварачи и напајање једносмерног мотора.
6. Једносмерне машине: Електромоторни погони са једносмерним моторима. Покретање, кочење, регулација брзине обртања. Примена у вучним средствима.
7. Асинхроне машине: физичка слика, принцип рада, математички модел, принцип управљања, моментна карактеристика асинхроне машине.
8. Асинхроне машине: Методе управљања: скаларно и векторско управљање, управљање у отвореној и затвореној вези.
9. Асинхроне машине: Управљање асинхроним машина употребом фреквентног претварача, структура претварача, принцип рада.
10. Асинхроне машине: Електромоторни погони са асинхроним моторима: основне карактеристике, покретање, кочење, реверзирање. Примена у вучним средствима.
11. Синхроне машине: физичка слика, принцип рада, математички модел, принцип управљања.
12. Синхроне машине: Погони са синхроним моторима. Покретање синхроног мотора са класичном побудом и трајним магнетима. Регулација брзине обртања. Примена у вучним средствима.
13. Динамичка стања погона са једносмерним моторима, са асинхроним и синхроним моторима.
14. Принципи заштите електромоторних погона, утицај преоптерећења, сметњи из напојне мреже и утицај околине.
15. Типичне примене у регулисаним и нерегулисаним погонима. Примена у вучним средствима.

Литература:

1. Гавриловић Б.: „Електричне машине и погони“, ВЖШ Београд, 2019
2. Варга Ј.: „Електричне машине I“, ВТШ, Суботица, 2002.
3. Варга Ј.: „Електричне машине II“, ВТШ, Суботица, 2005.
4. М. Бебић: „Електромоторни погони – збирка решених задатака“, Академска мисао, 2003.
5. М. Сокола, Ђ., Орос.: „Електричне машине и електромоторни погони I“, ВТШС, Нови Сад, 2008.
6. Сикимић Ј.: „Електрични погони“, ВТШ Пожаревац, 2014.
7. Голубовић М.: „Задаци из електричних машина (скрипта), Универзитет Црне Горе, 1997.
8. Ђуровић М.: „Трансформатори“, Унирекс, Подгорица, 1996.
9. Остојић М.: „Синхроне машине“, Унирекс, Подгорица, 1994.
10. Вукосавић С.: „Електрични погони“, предавања, Електротехнички факултет, Бањалука, 2005.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	50
колоквијум	30		

Назив предмета: Учење кроз рад 1**Број ЕСПБ: 12****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Студент стиче знања, усавршава се и изграђује вештине способности и ставове из области електричних мерења, електронских склопова, железничких телекомуникационих уређаја као и у вези са принципима рада електричних машина и електровучних погона, њиховим елементима, специфичностима и примени. Студенти се припремају за самостално примењивање мерних метода у датим областима.

Исход предмета

Студенти су стекли практична знања, изградили вештине и компетенције у вези са радом електричних машина и погона, електронских склопова и железничких телекомуникационих уређаја. Упознати су са принципима мерења, који се користе у областима од интереса на железници и у стању су да их примене у конкретним ситуацијама.

Садржај предмета*Практична настава*

Радећи код послодавца студенти примењују теоријска знања у реалном радном окружењу, имају непосредан додир са пословним процедурама и технологијама које се користе у пословном свету, повезују се са запосленим професионалцима и припремају се за радно окружење.

Обухваћене су кључне целине обрађене кроз предмете током семестра. Обавља се у просторијама и објектима послодавца, уз поштовање свих примењивих принципа заштите на раду у карактеристичном железничком окружењу (уводни сати учења кроз рад обрађују ове теме).

За време обављања Учења кроз рад 1 студенти воде дневник рада према упутствима академског ментора и ментора код послодавца.

Обрађују се основне конфигурације и поставке у вези са:

- електричним машинама једносмерне и наизменичне струје у регулисаним електровучним погонима.
- електричним мерењима - обухватају и рад са мерним уређајима и обраду примењивих мерних метода које се користе у редовном и инвестиционом одржавању, као и грешке мерења и мерне несигурности.
- електронским склоповима у железничким уређајима (одржавање)
- телекомуникационим системима у употреби (целине: каблови, системи преноса, комутациони системи, системи пружне комуникације, радио системи – РДВ, локалне мреже, мреже за вођење саобраћаја,...), уз сагледавање система преко ранга пруга, типа станице и специфичних решења,

Литература

Литература обухвата литературу стручних и стручно-апликативних предмета који се баве областима наведеним у Учењу кроз рад 1, као и правилнике, стандарде, упутства, пројекте изведених објеката,..

1. Гавриловић Б.: „Електричне машине и погони“, ВЖШ Београд, 2019
2. М. Сокола, Ђ., Орос: „Електричне машине и електромоторни погони 1“, ВТШС, Нови Сад, 2008.
3. Дрндаревић В.: „Елементи електронике-дигитална кола“, Електротехнички факултет, Београд, 2016.
4. Б. Тодоровић, Основе телекомуникација, Академска мисао, 2021, Београд
5. П. Иваниш, В. Благојевић, Увод у дигиталне телекомуникације, Академска мисао, 2020, Београд

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
учење кроз рад	70	усмени испит	30

Назив предмета: Сигнално-сигурносни железнички системи**Број ЕСПБ: 3****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Студенти стичу основна знања о принципима рада сигнално-сигурносних система на железници, његовим елементима, специфичностима и примени. Студенти се упознају са принципима безбедности на којима се заснивају сигнално-сигурносни системи у железничком саобраћају и са интеграцијом ових система у саобраћајне техничко-технолошке мреже то јест процесе.

Исход предмета

Студенти су стекли основна знања о сигнално-сигурносним системима на железници, укључујући и специфична знања о њиховој примени у железничком окружењу. Поседују знања за даље усавршавање ради одржавања и анализе појединачних сигнално-сигурносних система као целина и као делова већих мрежа.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Улога и значај СС уређаја на железници, аксиоме безбедности, угрожавање
2. Станични системи (сигнали, скретнице, исклизнице, поставне справе, контактне и безконтактне компоненте)
3. Станични системи (уређаји за контролу заузећа станичних одсека, шинска струјна кола, тонска шкк)
4. Станични системи - унутрашњи (поставице - механичке, електромеханичке, међусигнална зависност, кључевна зависност,...)
5. Станични системи - унутрашњи (поставице - мозаик, слободно шемирање)
6. Електронске поставнице
7. Уређаји за континуалну и пунктуалну контролу пружних одсека (ШСК, БО)
8. Напајање елемената у станици и дуж пруге- ПНК
9. Регулисање саобраћаја на међустаничном растојању - МЗ, АПБ,
10. Уређаји за контролу путних прелаза
11. Системи за пренос информација са пруге на возило (ауто-стоп)
12. Даљинско управљање железничким саобраћајем - телекоманда
13. Аутоматизација ранжирних станица,
14. SCADA системи и њихова примена
15. Интегрални системи СС и ТК уређаја на пругама великих брзина (ERTMS/ETCS)

Литература

1. Р. Крстић, Железничка СС и ТК постројења, ВЖШ, Београд, 1994.
2. С. Јевтић, Европски систем контроле возова (ETCS), Академија техничко-уметничких струковних студија Београд, 2022.
3. G.Theeg,S.Vlasenko, Railway Signaling and Interlocking, PMC Media House GmbH, 2020, Leverkusen
4. Бухавац Б.: „Сигнално-сигурносна техника“, ВЖШ, Београд, 1988.
5. Аврамовић З.: „Моделовање и микрорачунарско управљање ранжирним станицама“, Београд, 1995
6. Р. Stanley, ETCS for engineers, PMC Media House GmbH, 2011, Leverkusen
7. Техничка документација произвођача опреме
8. Пројекти изведених пруга

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	50
колоквијум	40		

Назив предмета: Базе података**Број ЕСПБ: 3****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Омогућавање студентима да стекну основна знања из пројектовања информационог система и организације релационих база података у саобраћају и транспорту, како би могли стечена знања да одмах примене у пракси. На часовима вежби сваки студент треба да „испројектује“, свој мали информациони систем.

Исход предмета

Самосталан рад на креирању, изради и ажурирању база података.

Садржај предмета

Теоријска настава - предавања

1. Уводна настава за предмет „Базе података у саобраћају и транспорту“,
2. Увод у примену База података у саобраћају и транспорту,
3. Базе података у саобраћају и апликације,
4. Класични системи база података у саобраћају и транспорту,
5. Моделовање података у саобраћају и транспорту,
6. Релациона алгебра,
7. Нормализација,
8. Основни концепти ЕР дијаграма,
9. Методологија пројектовања ИС у саобраћају и транспорту,
10. SQL креирања,
11. SQL упити,
12. SQL ажурирања и контроле,
13. Трансакције,
14. Резервне копије база података у саобраћају и транспорту
15. Опоравак база података у саобраћају и транспорту.

Литература

1. Вуловић Р.: „Базе података“, Висока железничка школа струковних студија, Београд, 2011.
2. Вељовић А., Папић М.: „Microsoft Access 2010 приручник“, Технички факултет, Чачак, 2014.
3. Обрадовић С., Калуђеровић П.: „Пројектовање база података и апликација“, Висока електротехничка школа, Београд, 2003.
4. Лазетић, Г.: „Увод у релационе базе података“, Природно-математички факултет, Београд, 2004.
5. Лазаревић Б., Марјановић З., Аничкић Н., Бабарогић С.: „Базе података“, Факултет организационих наука, Београд, 2012.
6. Захоријански М., Радосављевић Н.: SQL програмирање, СЕТ, Београд, 2019.
7. Поповић С., Милосављевић М.: SQL програмирање са примерима у SQL сервер бази података, СЕТ, Београд, 2019.
8. Oracle Academy iLearning: Database design and programming with SQL course curriculum
9. Павловић З.: „Ауторизована предавања“, АТУСС-Одсек Висока железничка школа, Београд.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	60
колоквијум	30		

Назив предмета: Стабилна постројења електричне вуче и системи даљинског управљања у саобраћају**Број ЕСПБ: 3****Услов:** положен испит из предмета: Основе електротехнике**Циљ предмета**

Циљ предмета је стицање основних знања из система електричне вуче са једносмерном и наизменичном струјом. Увидети предности и мане појединих електровучних система. Упознати уређаје и опрему у електровучним подстаницама, постројењима са и без неутралног вода и контактної мрежи у монофазном електровучном систему 25kV/50 Hz. Упознати електромагнетни утицај стабилних постројења на рад сигнално-сигурносних и телекомуникационих водове. Увидети значај утицаја стабилних постројења електричне вуче и система даљинског управљања, разумевање начина организације елемената система на функционисање железничког саобраћајног система.

Исход предмета

По реализацији овог предмета студенти су у стању да идентификују основне системе електричне вуче, да објасне њихову намену и упоредне основне карактеристике једносмерних и наизменичних електровучних система, да процењују тенденцију развоја уређаја и опреме монофазног електровучног система 25kV/50 Hz и утицај овог система на сигналне и телекомуникационе водове, да предложи избор и уградњу потребне опреме у стабилним постројењима и да примењују ова знања у наредним предметима.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Увод. Електроенергетски систем. Електране. Преносни водови. Расклопна постројења. Пренос ел енергије. Дистрибуција ел. енергије. Структуре дистрибутивних мрежа.
2. Системи електричне вуче. Систем електричне вуче са једносмерном струјом. Систем електричне вуче наизменичне струје са сниженом учестаношћу.
3. Монофазни систем електричне вуче 25 kV и фреквенције 50 Hz.
4. Стабилна постројења електричне вуче: ЕЛЕКТРОВУЧНЕ ПОДСТАНИЦЕ 25kV/50 Hz: Једнополна шема.
5. Електровучни трансформатори (основни технички подаци, еквивалентна заменска шема, оглед празног хода и кратког споја, Укључење трансформатора, ударна струја кратког споја, расклопна струја кратког споја, струја меродавна за загревање за време кратког споја, кварови у трансформатору.
6. Заштита трансформатора од унутрашњих кварова и поремећаја, заштита трансформатора од струја спољашњих кратких спојева. Одводници пренапона, Мерни напонски и струјни трансформатори, Енергетски растављачи.
7. Енергетски прекидачи, Мерења, сигнализација и даљинска команда. Постојења за секционисање са и без неутралног вода.
8. Контактна мрежа (подела, возни вод, напојни крак отворене пруге, секционисање, неутрална секција, затезно поље, преклоп, обилазни вод, повратни вод). Кварови у контактної мрежи. Дистантна заштита. Уземљење стабилних постројења електричне вуче.
9. Капацитивни утицај КМ 25 kV на нисконапонске проводнике. Индуктивни утицај контактне мреже на нисконапонске и телекомуникационе проводнике. Утицај електричне вуче на подземне цевоводе. Електромагнетна поља у околини стабилних постројења електричне вуче.
10. Структурна блок шема САУ и САР. Критеријуми стабилности система.
11. Претварачи померања, притиска, температуре, протока, брзине обртања, учестаности. Детектори сигнала грешке. Регулатори - основни појмови и поделе.
12. PID регулатори. Поступци регулације. Системи даљинског мерења параметара као што су напони, струје, фактор снаге.
13. Елементи заштите у разводним постројењима. Системи даљинског управљања стабилним постројењима електричне вуче.
14. Упознавање са основним техникама и технологијама које су примењене у систему. Карактеристике појединих система који се примењују: систем AEG, AEG-HB, SEL систем итд.
15. Одређивање преносне функције елементарних система управљања са повратном спрегом. Анализа утицаја негативне повратне спреге на фреквенцијску карактеристику и импедансу.

Литература

1. Гавриловић Б.: „Стабилна постројења електричне вуче“, Висока железничка школа струковних студија, ауторизована предавања, Београд, 2015.
2. Гавриловић Б.: „Системи даљинског управљања стабилним постројењима електричне вуче“, Висока железничка школа струковних студија, Београд, 2013.
3. Катић, З. Чорба, “Електротехничка постројења и електрична вуча”, скрипта, ФТН, 2020
4. Марковић Б.: „Стабилна постројења електричне вуче“, скрипта, ВЖШ, Београд, 2003.
5. Марковић Б.: „Електроенергетска постројења“, скрипта, ВЖШ, Београд, 2003.
6. Угљешкић И.: „Напајање електричне вуче“, Загреб, 2014.
7. Пожар Х.: „Високонапонска расклопна постројења“, Техничка књига, Загреб, 1990.
8. Матић С. В.: „Контактна мрежа“, ЖЕЛНИД, Београд, 1982.
9. Пожар Х.: „Основе енергетике I“, Школска књига, Загреб, 1992.
10. Н. Перић; И. Петровић: “Аутоматизација постројења и процеса, III. Дио“, Факултетска скрипта, ФЕР, Загреб, 2004.
11. Гавриловић Б.: „Системи даљинског управљања стабилним постројењима електричне вуче“, Висока железничка школа струковних студија, Београд, 2013.
12. Буровић Ж., Ковачевић Б.: „Системи аутоматског управљања“, Академска мисао, Београд, 2006.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	50
колоквијум	30		

Назив предмета: Оптичке мреже**Број ЕСПБ: 3****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Стицање основних знања из области телекомуникационих технологија, о значају и улози телекомуникационих технологија и њиховом коришћењу у савременим телекомуникационим мрежама и системима, а нарочито у железничкој комуникационој мрежи.

Исход предмета

Студенти ће усвојити основна знања о телекомуникационим технологијама и њиховој примени у телекомуникационим мрежама. Биће им јасни основни проблеми који се решавају на појединим нивоима телекомуникационих мреже.

Са стеченим знањем студент разуме рад појединих телекомуникационих технологија, упознат је са њиховом функцијама, сврхом и начинима коришћења.

Садржај предмета

Теоријска настава - предавања

1. Увод у савремене телекомуникационе технологије
2. Медијуми за пренос
3. Мрежни сервиси и карактеристични железнички сервиси
4. Мултиплексирање
5. PDH и SDH/SONET
6. SDH мрежа, архитектура и елементи
7. SDH мрежа, синхронизација и управљање
8. SDH мрежа, заштите
9. Еволуција SDH мрежа
10. DWDM технологија и варијанте
11. OTN технологија,
12. Мултисервисне платформе
13. Стандарди у оптичким мрежама

Литература

1. Симић, Радослав, К., Дигиталне телекомуникационе мреже, Академска мисао, Београд 2005.
2. Владанка Аћимовић-Распоповић, Мирјана Д. Стојановић, Савремене IP мреже - архитектуре, технологије и протоколи, Академска мисао, Београд, 2013.
3. Јанковић Милан Љ., Петровић Зоран П., Широкопојасне дигиталне мреже интегрисаних сервиса - мреже за приступ, Академска мисао, Београд, 2007.
4. Каталогизи произвођача опреме

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	50
колоквијум-и	40		

Назив предмета: Утицај саобраћаја на квалитет животне средине**Број ЕСПБ: 6****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Стицање знања студената о негативним ефектима саобраћаја на животну средину, прикупљање и обрада података, тумачења и приказивања резултата. Оспособљавање студента да сакупља, процењује и интерпретира релевантне информације из области заштите животне средине уз овладавање методама, процесима и поступцима идентификације оцене стања (загађивање вода, ваздуха, земљишта).

Исход предмета

Студенти су оспособљени да разумеју и примене стечена знања у решавању инжењерских проблема у области заштите животне средине и праћењу квалитета - мониторинга животне средине ради превенције загађења; раде самостално или у тиму на решавању стручних проблема и унапређују своје знање и прате развој технике и технологије у мултидисциплинарној области заштите животне средине.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Климатске промене. Клима урбане средине. Урбано-индустријски загађивачи;
2. Загађење ваздуха проузрокованог саобраћајем (CO, NOx, VOC, тешки метали, честице и O₃).
3. Ефекат стаклене баште.
4. Емисије угљоводоника (укључујући VOC) приликом утовара и истовара горива.
5. Загађење земљишта и воде од саобраћаја (прашина, чађ, олово).
6. Друмски саобраћај и загађење животне средине.
7. Железнички саобраћај и загађење животне средине.
8. Утицај буке и осцилација у железничком саобраћају на окружење.
9. Функционисање железничког саобраћаја са аспекта еколошких захтева.
10. Транспорт опасних материја и негативни утицаји.
11. Мере смањења укупних емисија из саобраћаја. "ЕУРО" стандарди.
12. Законска регулатива.
13. Регулатива и стандарди управљања животном средином.
14. Еколошки ризици.
15. Управљање заштитом животне средине у сектору саобраћаја.

Практична настава - вежбе

Аудиторне и рачунске вежбе прате програм теоријске наставе.

Литература

Ђармати Ш., Веселиновић Д., Гржетић И., Марковић Д.: „Животна средина и њена заштита Књига 1 - Животна средина“, Футура, Београд, 2007.

Ш.А. Ђармати, Д.С. Веселиновић, И.А. Гржетић, Д.А. Марковић: “Животна средина и њена заштита – Књига 2: Заштита животне средине”, Факултет за физичку хемију, Београд, 2007.

Весна Павелкић, Ауторизована предавања, 2021.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	50
тест	20		
семинарски рад	20		

Назив предмета: Учење кроз рад 2**Број ЕСПБ: 12****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Студент стиче знања, усавршава се и изграђује вештине способности и ставове у вези са принципима рада и имплементације оптичких мрежа, сигнално-сигурносних железничких система, база података и стабилних постројења електричне вуче и системом даљинског управљања, специфичностима и примени. Студенти се припремају за самостално примењивање мерних метода у датим областима.

Исход предмета

Студенти су стекли практична знања, изградили вештине и компетенције у вези са радом оптичких мрежа, сигнално-сигурносних железничких система и стабилних постројења електричне вуче, укључујући и систем даљинског управљања. Разумеју, примењују и формирају специфичне базе са којима се ради у конкретним окружењима. Упознати су са примењивим принципима мерења и у стању су да их примене у конкретним ситуацијама.

Садржај предмета*Практична настава*

Радећи код послодавца студенти примењују теоријска знања у реалном радном окружењу, имају непосредан додир са пословним процедурама и технологијам које се користе у пословном свету, повезују се са запосленим професионалцима и припремају се за радно окружење.

Обухвата кључне целине обрађене кроз предмете током семестра. Обавља се у просторијама и објектима послодавца, уз поштовање свих примењивих принципа заштите на раду у карактеристичном железничком окружењу (уводни сати учења кроз рад обрађују ова знања).

За време обављања Учења кроз рад 2 студенти воде дневник рада према упутствима академског ментора и ментора код послодавца.

Обрађују се основне конфигурације и поставке у вези са:

- оптичким мрежама на железници
- сигнално-сигурносним железничким системима (обрађују се целине: принципи угрожавања и обезбеђивања, путеви вожње, станични системи: скретнице са поставним справама, сигнали, изоловани одсеци и системи станичне централизације са поставницама у којима се сагледавају станице са различитим нивоима осигурања - од међусигналне зависности до пуних централизација, као и решењима- од механичких ка електричним и електронским поставницама; затим пружни системи - међустанична зависности, АПБ, путни прелази, аутоустоп; на крају семестра се кроз систематизацију читаве целине обрађују телекоманда и аутоматизација ранжирних станица, као и увод у интегралне системе ТК и СС великих брзина),
- базама података (обрађује се MS ACCESS: креирање базе података, типови података у Access-у, креирање табеле, задавање упита, израда извештаја, креирање екранских форми. Реализација 10 упита помоћу релационе алгебре и SQL-а. Практична реализација базе података у Access-у),
- електровучним постаницама, постројењима са и без неутралног вода, контактном мрежом, њиховом електромагнетном утицају на сигнално-сигурносне и телекомуникационе уређаје односно релејној заштити наведених постројења као и систем даљинског управљања.

Учење кроз рад обухвата и рад са мерним уређајима и обраду примењивих мерних метода које се користе у редовном и инвестиционом одржавању поменутих система.

Литература

Литература обухвата литературу стручних и стручно-апликативних предмета који се баве областима наведеним у Учењу кроз рад 2, као и правилнике, стандарде, упутства, пројекте изведених објеката,...

1. Симић, Радослав, К., Дигиталне телекомуникационе мреже, Академска мисао, Београд 2005.
2. Владанка Аћимовић-Распоповић, Мирјана Д. Стојановић, Савремене IP мреже - архитектуре, технологије и протоколи, Академска мисао, Београд, 2013.
3. С. Јевтић, Европски систем контроле возова (ETCS), Академија техничко-уметничких струковних студија Београд, 2022.
4. Р. Крстић, Железничка СС и ТК постројења, ВЖШ, Београд, 1994.
5. Лазаревић Б., Марјановић З., Аничкић Н., Бабарогић С.: „Базе података“, Факултет организационих наука, Београд, 2012.
6. Поповић С., Милосављевић М.: SQL програмирање са примерима у SQL сервер бази података, СЕТ, Београд, 2019
7. Гавриловић Б.: „Системи даљинског управљања стабилним постројењима електричне вуче“, Висока железничка школа струковних студија, Београд, 2013
8. Катић, З.Чорба, “Електротехничка постројења и електрична вуча”, скрипта, ФТН, 2020

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
учење кроз рад	70	усмени испит	30

Назив предмета: Рачунарске мреже**Број ЕСПБ: 3****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Стицање знања о функционисању рачунарских мрежа, основним протоколима слојева мреже, начину формирања LAN мрежа уз употребу посредничких склопова, антенама, функционисању Интернета као данашње универзалне преносне инфраструктуре.

Исход предмета

Са стеченим знањем студент разуме рад рачунарских мрежа на свим нивоима, има основу да се брзо реализује администрирање и пројектовање локалних мрежа.

Садржај предмета

Теоријска настава - предавања

1. Уводна настава за предмет „Рачунарске мреже и протоколи“
2. Интернет градивни елементи
3. Појам мреже
4. Апликативни слој
5. Транспортни слој -1
6. Транспортни слој -2
7. Мрежни слој -1
8. Мрежни слој -2
9. Слој линка података и ЛАН- 1
10. Слој линка података и ЛАН- 2
11. Мобилно рачунарство
12. Мултимедијално умрежавање
13. Безбедност у мрежи-1
14. Безбедност у мрежи-2
15. Управљање мрежом

Литература

1. Kurose F. J., Keith W. R.: „Umrežavanje računara: Od vrha ka dnu“, prevod 7. Izdanja, CET, Beograd 2018.
2. Kurose F. J., Keith W. R.: „Umrežavanje računara: Od vrha ka dnu“, prevod 6. Izdanja, CET, Beograd 2014.
3. Andrew S. T.: „Računarske mreže“, prevod 4. Izdanja, Mikro knjiga, Beograd, 2005.
4. Павловић З.: „Ауторизована предавања“, АТУСС-Одсек Висока железничка школа, Београд. 2020.
5. Pavlović, Z. G., Radičević, V., & Nikolić, D. (2021). *Tehnologije za zaštitu podataka u digitalnim poslovnim procesima*. (Z. Čekerevac, Ur.) FBIM Transactions, 9(2), 63-70.
6. Васиљевић В.: „Рачунарске мреже – Приручник за лабораторијске вежбе“, Висока школа електротехнике и рачунарства струковних студија, Београд 2012.
7. Stallings W.: „Osnove bezbednosti mreža“, CET, Beograd 2014.
8. Microsoft Software d.o.o.: „Osnove računarskih mreža“, CET, Београд 2007.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	60
колоквијум	30		

Назив предмета: Вучна возила - електро део

Број ЕСПБ: 4

Услов: положен испит из предмета: Електричне машине и погони

Циљ предмета

Циљ предмета је стицање основних знања из функционисања вучног погона електро и дизел вучних возила са моторима једносмерне и наизменичне струје у различитим системима електрификације железнице. Упознати принципе регулације брзине возила и потребну опрему за њену реализацију. Упознати и увидети значај уређаја и опреме за електрично грејање, вентилацију и осветљење као и уређаја и опреме за повећање безбедности саобраћаја. Увидети предности и мане појединих савремених решења.

Исход предмета

По завршетку овог предмета студенти су у стању да идентификују електричне уређаје и опрему главног и помоћних струјних кола електро и дизел вучних возила са електромоторима једносмерне и наизменичне струје за различите системе електрификације железнице, да објасне њихову намену и функционисање, да предложи савремена решења у регулацији брзине возила, да упореде основне карактеристике уређаја и опреме за повећање безбедности саобраћаја, да процењују тенденцију развоја вучних погона, и да примењују ова знања у наредним предметима.

Садржај предмета

Теоријска настава - предавања

1. Историјски преглед развоја средстава електричне вуче. Поређење особина дизел и електро вуче. Основни системи електрификације железница: постојећи системи и њихова распрострањеност. Предности и недостаци постојећих система.
2. Вучни погон са електричним моторима: Шема погона. Једначине излазних величина.
3. Вучни погон са моторима једносмерне струје. Вучни погон са моторима за усмерену таласасту струју.
4. Вучни погони са моторима за наизменичну струју (асинхрони и синхрони вучни погони)
5. Остали главни делови вучног струјног кола: Пантограф, Кровни растављач, Одводници пренапона, Главни прекидач. Главни локомотивски трансформатор, Регулатор напона, главна локомотивска пригушница, контактори, отпорници. Четкице за уземљење.
6. Електровучна возила за једносмерну струју. Врсте возила. Основне специфичности . Блок шема главног струјног кола. Чопери и инвертори.
7. Електровучна возила за систем 25 kV, 50 Hz. Врсте возила, основни принцип рада, предности у примени. Диодна и тиристоризована вучна возила (блок шема главног струјног кола)
8. Вишесистемска електровучна возила: намена, основне електричне компоненте, блок шема.
9. Дизел електрична вучна возила: Врсте, принцип рада и предности појединих врста.
10. Регулација брзине кретања дизел електричних вучних возила са преносом снаге средствима једносмерне струје. Регулација брзине кретања дизел електричних вучних возила са трофазно-једносмерним преносом снаге. Регулација брзине кретања дизел електричних вучних возила са трофазно-трофазним преносом снаге.
11. Опрема и помоћни уређаји на дизел и електровучним возилима: увод, енергетски претварачи и помоћни уређаји на вучним возилима (акумулаторске батерије, помоћни генератор, апарати за пуњења акумулаторских батерија). Покретање дизел мотора и припадајући уређаји.
12. Електрична инсталација и електрично осветљење вучних возила.
13. Електрично грејање: системи електричног грејања, принципијелне шеме електричног грејања вучних возила и воза.
14. Електрична опрема за повећање безбедности саобраћаја: Брзиномерски уређаји, уређаји контроле будности, ауто-стоп уређаји, радио диспечерски системи.
15. Електрични уређаји и опрема у електро и дизелмоторним возовима (струјна кола за климатизацију, осветљење и озвучење)

Литература:

1. Гавриловић Б.: „Вучна возила (електро део 2)“, Висока железничка школа струковних студија, Београд, 2007.
2. Гавриловић Б.: „Вучна возила (електро део 1)“, Виша железничка школа, Београд, 2006.
3. Марковић Ђ.: „Вучна возила (електрични део)“, Виша железничка школа, Београд, 2000.
4. Гавриловић Б.: „Вучна возила 2“, ауторизована предавања, Висока железничка школа струковних студија, Београд, 2015.
5. Димитрије Динић, „Железничка електрична возила“, Саобраћајни факултет у Београд, 1996.
6. Валтер Здравко: „Дизел-електричне локомотиве“, Школска књига, Загреб, 1985.
7. Завада Ј.: „Пријевозна средства“, Факултет прометних знаности, Загреб, 2000.
8. Завада Ј.: „Железничка возила и вуча влакова“, Факултет прометних знаности, Загреб, 2004

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	50
семинарски рад	30		

Назив предмета: Путнички, информациони и системи техничке заштите на железници**Број ЕСПБ: 3****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Упознавање студената са принципима рада путничких, информационих и система техничке заштите на железници, елементима ових система, специфичностима и примени. Упознавање студената са принципима покривања карактеристичних простора овим системима у железничком окружењу.

Исход предмета

Студенти су стекли основна знања о путничким, информационим и системима техничке заштите на железници. Разумеју организацију локација и поседују основна знања за даље усавршавање на конкретним типовима опреме у вези планирања, имплементације и одржавања. Поседују основна знања за даље изучавање ових система као целина и као делова већих мрежа.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Улога и значај путничких, информационих и система техничке заштите
2. Локална кабловска мрежа у станици, повезивање, распоред опреме, принципи
3. LAN мреже као основа система техничке заштите, правила и стандарди
4. Путнички информациони системи (PIS) - сатни систем
5. PIS - систем озвучења (РА)
6. PIS - систем информационих табли; интерфонски системи, регистрофони
7. Алармни системи
8. Системи видео надзора
9. Систем дојаве пожара
10. Системи за управљање гашењем
11. Системи паметних кућа
12. Системи детекције у сервер салама
13. Интеграција система техничке заштите
14. Системи напајања
15. Савремени системи на железничким возилима

Литература

1. Закон о заштити од пожара Сл.гласник РС бр. 111/2009, 20/2015, 87/2018 и 87/2018
2. Закон о приватном обезбеђењу Сл.гласник РС бр. 104/2013, 42/2015 и 87/2018
3. Правилници о извођењу инсталација
4. Препоруке и стандарди
5. Пројекти изведених објеката (системи дојаве пожара, гашења, алармни системи, видео обезбеђење, озвучење станица и унутрашњости објеката, сервер сала,..)
6. Техничка документација опреме (Bosch, Siemens, Paradox, ..)
7. Д.Дринчић, П. Правица, Д.Новаковић, Основи акустике, ВИШЕР, 2018, Београд
8. З.Хацић, Д.Вицовић, Електричне инсталације ниског напона, СМЕИТС, 2012.
9. Р. Мијатовић, Нормативи и стандарди рада у грађевинарству Електроинсталације, Грађевинска књига, 2008

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
семинарски рад	30	усмени испит	30

Назив предмета: Управљање квалитетом**Број ЕСПБ: 5****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Упознавање и едукација студената са значајем квалитета у данашњем пословном свету. Циљ предмета је да инжењери у потпуности овладају увођењем система квалитета као и његовом проблематиком у пословним системима. Такође је и циљ да студенти добију основна знања и вештине како би успешно пратили ову област.

Исход предмета

Оспособљеност студената за планирање и осигурање достигнутог нивоа квалитета као и контролне активности са циљем континуалног побољшања. Упознавање са различитим методама како би били спремни за укључивање у процес управљања квалитетом реалних производних процеса.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Квалитет у савременом пословном окружењу,
2. Управљање квалитетом, основе, улога и значај,
3. Приступ и планирање управљања квалитетом,
4. Осигурање квалитета, контрола и континуално побољшање,
5. Систем управљања квалитетом и стандард 9001,
6. Основне методе статистичке контроле и способност процеса,
7. Статистичка контрола процеса,
8. Контролне карте за атрибутивне и варијабилне параметре,
9. Планирање експеримента ,
10. ФМЕА производа и процеса,
11. Статистичко закључивање,
12. Lean приступ,
13. Производ за Six sigma.
14. Специфичности управљања квалитетом у машинству.
15. Специфичности управљања квалитетом у саобраћају.

Практична настава - вежбе

Упознавање и едукација студената на практичним примерима и статистичким узорцима који најбоље одсликавају значај управљања квалитетом

Литература

1. David L. Goetsch, Stanley Davis, „Quality Management for Organizational Excellence: Introduction to Total
2. Quality“, Seventh Edition, ISBN 13: 978-1-292-02233-8, pp.472, Pearson Education Limited, 2014.
3. Ćirović, G., Lazić-Vojinović, S.: “Upravljanje kвалитетом u грађевинарству”, Visoka грађевинско-геодетска школа, Beograd, 2009.
4. Stoiljković V., Uzunović R., Majstorović V. i dr. "Alati квалитета, ", CIM College i Машињски факултет у Нишу, 1995.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	50
колоквијум-и	40		
семинар-и			

Назив предмета: Електронско пословање у саобраћају**Број ЕСПБ: 3****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Основни циљ је да се студенти са моделима, формама и инфраструктуром електронског пословања, како би се оспособили за употребу таквих система као и примену у саобраћају.

Исход предмета

Са стеченим знањем студент разуме концепт примене електронског пословања у саобраћају, има основу да примени у свом окружењу и решава потенцијалне проблеме у пословању.

Садржај предмета

Теоријска настава - предавања

1. Уводна настава за предмет „Електронско пословање у саобраћају“,
2. Модели електронског пословања у саобраћају,
3. Инфраструктура и архитектура електронског пословања,
4. Окружење за увођење електронског пословања у саобраћају,
5. Организационе структуре за електронско пословање у саобраћају,
6. Пословни процеси електронског пословања у саобраћају,
7. Имплементација електронског пословања у саобраћају,
8. Мобилне технологије електронског пословања у саобраћају,
9. Бежичне сензорске мреже у саобраћају,
10. Футуре интернет,
11. ИоТ мреже у саобраћају,
12. ИоТ технологије у саобраћају,
13. ИоТ технологије у аутомобилима,
14. ИоТ технологије градовима 1,
15. ИоТ технологије градовима 2.

Литература

1. D. Chaffey, E-Business and E-Commerce Management (4th Edition), Prentice Hall, 2009.
2. B. Radenković, M. Despotović-Zrakić, Z. Bogdanović, D. Barać, A. Labus, Elektronsko poslovanje, Fakultet organizacionih nauka, 2015.
3. B. Radenković, M. Despotović-Zrakić, Z. Bogdanović, D. Barać, A. Labus, Ž. Bojović, Internet inteligentnih uređaja Fakultet organizacionih nauka, 2017,
4. B. Radenković, M. Despotović-Zrakić, Z. Bogdanović, D. Barać, A. Labus, Praktikum Internet inteligentnih uređaja, Fakultet organizacionih nauka, 2017,
5. Павловић З.: Модел електронског пословања у железничком саобраћају заснован на напредним интернет технологијама, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, ФОН, Београд, 2020
6. Pavlović Z., Banjanin M., Vukmirović J., Vukmirović D.: (2020): Contactless ICT Transaction Model Of The Urban Transport Service; Research journal TRANSPORT, ISSN: 1648-4142 / eISSN: 1648-3480, Vol 35 No 5, pp 500-510,
7. Z. G. Pavlović, Z. Bundalo, M. Bursać and G. Tričković, „Use of information technologies in railway transport,“ 2021 20th International Symposium INFOTEH-JAHORINA (INFOTEH), East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 2021, pp. 1-4,
8. Pavlović, Z. G., Radičević, V., & Nikolić, D. (2021). Tehnologije za zaštitu podataka u digitalnim poslovnim procesima. (Z. Čekerevac, Ur.) FBIM Transactions, 9(2), 63-70.
9. Nikolić, D., Radičević, V., & Pavlović, Z. G. (2021). Modeliranje arhitekture i infrastrukture inovativnog modela e-poslovanja. (Z. Čekerevac, Ur.) FBIM Transactions, 9(2), 55-62.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	60
колоквијум	30		

Назив предмета: Учење кроз рад 3**Број ЕСПБ: 12**

Услов: нема услова

Циљ предмета

Студент стиче знања, усавршава се и изграђује вештине способности и ставове у вези са принципима рада електро дела вучних возила, рачунарских мрежа, путничких, информационих и система техничке заштите, као и принципима електронског пословања у саобраћају. Студенти се припремају за самосталан рад у области одржавања електро дела вучних возила, као и за разумевање и рад на рачунарским мрежама, путничким информационим и системима техничке заштите. Студент изграђује ставове и систем критичког размишљања уз адекватну комуникацију и интеракцију у групи, гради основе за целоживотно учење и лични и професионални развој.

Исход предмета

Студенти су стекли практична знања, изградили вештине и компетенције у вези са рачунарским мрежама, принципима електронског пословања, путничким, информациони и системима техничке заштите као и са целинама у вучним возилима. Упознати су са принципима рада датих система. У стању су да примене адекватна решења у конкретним ситуацијама. Поседују знања, вештине и компетенције неопходне за укључивање у рад на датим системима, примењујући етичке стандарде своје професије. У стању су да критички расуђују, успешно комуницирају и адекватно интереагују у групном раду.

Садржај предмета*Практична настава*

Радећи код послодавца студенти примењују теоријска знања у реалном радном окружењу, имају непосредан додир са пословним процедурама и технологијама које се користе у пословном свету, повезују се са запосленим професионалцима и припремају се за радно окружење.

Обухвата кључне целине обрађене кроз предмете током семестра. Обавља се у просторијама и објектима послодавца, уз поштовање свих примењивих принципа заштите на раду у карактеристичном железничком окружењу.

За време обављања Учења кроз рад 3 студенти воде дневник рада према упутствима академског ментора и ментора код послодавца.

Обрађују се конфигурације и поставке, детаљи реализације и принципи рада, коришћења и повезивања у веће целине у вези са електронским склоповима. Студент се укључује у процес:

- одржавања и имплементације рачунарских мрежа
- одржавања уређаја и опреме главног и помоћног струјног кола на електро и дизел вучним возилима са електромоторима једносмерне и/или наизменичне струје
- одржавања и димензионисања свих система техничке заштите, информационих и путничких система у станицама – дојава пожара, алармни системи, контрола приступа, видео надзор, као и остали системи у станицама – озвучење, интерфони,...
- електронског пословања у конкретном окружењу, на различитим нивоима.

Студент учествује у процесима редовног и инвестиционог одржавања, у вези са специфичним системима. Обрађују се процеси одржавања уз примену стандарда, препорука и опште регулативе, примењујући теоретска знања са активне наставе и пратећи динамику активне наставе сродних предмета.

Упознаје се са ширим процесима у радном окружењу ради формирања знања, вештина и компетенција у вези са етичким стандардима своје професије.

Обрађује процесе организације, контроле и обучавања других за рад, као и процесе целоживотног учења и личног и професионалног развоја у датим областима.

Литература

Литература обухвата литературу стручних и стручно-апликативних предмета који се баве областима наведеним у Учењу кроз рад 3, као и правилнике, стандарде, упутства, пројекте изведених објеката,...

1. Kurose F. J., Keith W. R.: „Umrežavanje računara: Od vrha ka dnu“, prevod 7. Izdanja, CET, Beograd 2018.
2. Stallings W.: „Osnove bezbednosti mreža“, CET, Beograd 2014.
3. Гавриловић Б.: „Вучна возила (електро део 1)“, Виша железничка школа, Београд, 2006.
4. Гавриловић Б.: „Вучна возила (електро део 2)“, Висока железничка школа струковних студија, Београд, 2007.
5. Упутство о реализацији техничких и других захтева при изградњи електронске комуникационе мреже и припадајућих средстава у стамбеним и пословним објектима, Рател, Београд, 2013.
6. Системи за детекцију пожара и пожарни алармни системи, SRPS CEN/TS 54-14:2019
7. В. Radenković, M.Despotović-Zrakić, Z. Bogdanović, D. Barać, A. Labus, Elektronsko poslovanje, Fakultet organizacionih nauka, 2015.
8. D. Chaffey, E-Business and E-Commerce Management (4th Edition), Prentice Hall, 2009.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
учење кроз рад	70	усмени испит	30

Назив предмета: Администрирање рачунарских мрежа

Број ЕСПБ: 3

Услов: нема услова

Циљ предмета Стицање основних знања о мрежним оперативним системима и њиховим сервисима.

Исход предмета Оспособљавање студената да инсталира мрежни оперативни систем из WINDOWS SERVER фамилије и врши његово администрирање

Садржај предмета

Теоријска настава - предавања

1. Увод у наставни предмет “Администрирање рачунарских мрежа“
2. Основе управљања мрежом
3. Мрежни оперативни системи и основни задаци администрирања
4. Инсталирање, подешавање и лиценцирање
5. Архитектура мрежног оперативног система
6. Појам микрософтовог сервиса Active Directory
7. Физичка и логичка структура домена
8. Управљање корисницима и ресурсима у мрежном окружењу WINDOWS
9. Мрежни сервиси DHCP, WINS, DNS
10. Системи датотека
11. Дељење и безбедност датотека и директоријума
12. Евиденција догађаја
13. Безбедносна питања у мрежним оп. Систем. Заштита, резервне копије и опоравак
14. Даљинско повезивање (скуп RAS услуга) и терминалске услуге
15. Организација мрежних услуга (FTP, PRINT, WEB, Intranet)

Литература

1. M.Tulloch, Instaliranje i konfigurisanje Win. Servera 2012, Udžbenik za pripremu ispita 70-410, CET 2013
2. Den Holm, Konfigurisanje servisa Active Directory Windows Servera 2008, CET, Beograd, 2012.
3. Toni Nortrup, J. C. Mackin, Konfigurisanje mrežne infrastrukture Windows Servera 2008, CET, Beograd, 2009.
4. Anil Desai, J. C. Mackin, Konfigurisanje aplikativne infrastrukture Windows Servera 2008, CET, Beograd, 2009.
5. Ian McLean, Orin Thomas, Windows Server 2008 administracija, CET, Beograd, 2009.
6. Orin Thomas, Administracija Windows Servera 2012, Udžbenik za pripremu ispita 70-411, CET 2013
7. Konfigurisanje naprednih servisa Windows Servera 2012, Udžbenik za pripremu ispita 70-412, CET 2013

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	60
колоквијум I	30		

Назив предмета: ГИС у саобраћају**Број ЕСПБ: 3****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Стицање основних и примењених знања из области ГИС-а. Упознавање са актуелним ГИС алатима и областима примене ГИС-а, а са посебним освртом на примену ГИС-а у саобраћају

Исход предмета

По завршетку курса студент ће бити способан да разуме суштину ГИС-а и да стечена знања искористи у стручним предметима, у формулисању и у решавању саобраћајних проблема коришћењем ГИС-а.

Садржај предмета

Теоријска настава - предавања

1. Уводна настава за предмет „ ГИС у саобраћају“,
2. ГИС основни појмови примене у саобраћају,
3. Основне компоненте ГИС-а у саобраћају,
4. Меморисање просторних података ГИС-а у саобраћају,
5. Хардвер и софтвер ГИС-а у саобраћају,
6. Прикупљање, корекција и анализа просторних података,
7. Базе података,
8. Локацијски сервиси,
9. Кориснички захтеви локацијских сервиса,
10. Улога ГИС-а у реализацији локацијских сервиса,
11. Технологије за реализацију локацијских сервиса,
12. Технологије локалног позиционирања у затвореном простору,
13. Интегрисање ГИС технологија у саобраћају и транспорту,
14. Стандардизација у области геоинформационих система и технологија,
15. Web ГИС у саобраћају.

Литература

1. Јовановић В., Ђурђевић Б., Срдић З., Станков У.: „Географски информациони системи“, Универзитет у Новом Саду, Универзитет Сингидунум, Природно математички факултет, Београд, 2012.
2. Burrough A. P., McDonnell A. R.: „Принципи географских информационих система“, Грађевински факултет Београд, 2006.
3. Davis S.: „GIS for Web Developers, Adding Where to Your Web Applications“, The Pragmatic Bookshelf, Raleigh, North Carolina, Dallas, Texas.
4. Самчовић А.: Географски информациони системи, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Београд 2011
5. Павловић З.: „Ауторизована предавања“, АТУСС-Одсек Висока железничка школа, Београд.2020.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	60
домаћи задаци	30		

Назив предмета: Бежичне комуникације на железници**Број ЕСПБ: 3****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Упознавање студената са принципима рада радио система на и ван железница, његовим елементима и специфичностима. Упознавање студената са принципима имплементације и интеграције радио система у свобухватни железнички систем, као и са регулативом у датој области.

Исход предмета

Студент је упознат са основним карактеристикама радио система на железници. Разуме организацију система и поседује основу за даљу надоградњу знања у конкретним системима, као и усавршавање ради одржавања. Упознат је са препорукама, стандардима и документима из дате области.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Радио таласи, простирање, модел радио система
2. Фединг, диверзити,
3. Антене, параметри антена
4. Предајници и пријемници, Радио – релејни уређаји
5. Буџет линка, EIRP/ERP, слабљење у слободном простору
6. Локалне радио мреже на железници
7. Мреже за вођење саобраћаја
8. Радио диспечерски систем
9. Технике вишеструког приступа и GSM мрежа
10. GSM-R мрежа и веза са другим системима
11. GSM-R примене
12. Радио мреже од интереса на железници (LTE, Tetra)
13. WiFi мреже у железничком окружењу
14. Навигација (GPS, GLONASS, Galileo,..)
15. Миграција постојећих система на нове технологије и специјалне примене радио веза

Литература

1. Момчило Драговић, Антене и простирање радио таласа, Академска мисао, 2008, Београд
2. Александар Нешковић, Радио комуникације, Академска мисао, 2015, Београд
3. Наташа Нешковић, Усмерене радио везе, Академска мисао, 2012, Београд
4. М. Дукић, Принципи телекомуникација, Академска мисао, 2014, Београд
5. Д. Благојевић, Н. Госпић, И. Томић, Д. Поповић, Развој мобилних комуникација: од GSM до LTE, Саобраћајни факултет, 2010, Београд.
6. UIC објаве, GSM, 3GPP, ITU-R документа
7. TSI CCS (EIRENE SRS; EIRENE FRS, MORANE документа; ETSI документа, ...)
8. Реализовани пројекти на железници

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
колоквијум	30	усмени испит	30

Назив предмета: Микроконтролери и уграђени системи на железници**Број ЕСПБ: 3****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Стицање основних знања о функцијском моделу рачунарског система, улози и својствима процесора, хардверској структури микропроцесорских система и њиховој разноврсној примени са посебним освртом на примену у железничком саобраћају.

Стицање знања о микроконтролерима и њиховим применама у уграђеним системима. Оспособљавање студената за анализу рада и пројектовање савремених железничких уређаја базираних на микроконтролерима.

Исход предмета

Познавање принципа рада микроконтролера. Усвојено знања потребног за рад са развојном опремом микроконтролера. Знање потребно за пројектовање и одржавање уређаја базираних на микроконтролерима и уграђеним системима на железници.

Садржај предмета*Теоријска настава - предавања*

1. Функцијски модел рачунарског система,
2. Микропроцесори и микроконтролери,
3. Хардверско повезивање микроконтролера, улазно/излазни портови микроконтролера,
4. Бројачи и тајмери,
5. Повезивање 7- сегментних LED дисплеја, паралелно и серијско повезивање 7- сегментних дисплеја, мултиплексно повезивање 7-сегментних дисплеја,
6. Паралелно и серијско повезивање тастатуре, мултиплексно повезивање тастатуре, галванско раздвајање периферијских сигнала,
7. Серијска комуникација, улазно/излазни експандери, дељење портова, ресет коло и осцилатор,
8. Софтвер микроконтролера, организација, структура и типови С фајлова,
9. Меморијски модели,
10. Препроцесорске директиве С компајлера, структуре и уније,
11. Меморијско мапирање периферијских јединица, наредбе петљи, наредбе условног извршавања,
12. Логичке операције, прекиди, супер петља и FIFO бафери,
13. Софтверске машине коначних стања (FSM),
14. Оперативни систем за рад у реалном времену, I/O подсистем оперативних система са конкретним примерима,
15. Употреба микроконтролера и рачунарских система посебне намене у железничким системима.

Литература

1. РС микроконтролери, Милан Верле, Микрокњига, Београд 2007.
2. Микрорачунари, В. Васиљевић, Висока школа електротехнике и рачунарства, струковних студија, Београд, 2009.
3. Упутства за рад и одржавање уграђених микроконтролера у железничким системима.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	50
колоквијум-и	40		

Назив предмета: Безбедност железничког саобраћаја**Број ЕСПБ: 2****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Током курса студенти ће се упознати са основним појмовима и поставкама безбедности саобраћаја, факторима који утичу на безбедност, нормативним актима којима се регулише безбедност железничког саобраћаја као и безбедносним карактеристикама појединих уређаја на железници.

Исход предмета**Студент ће бити оспособљен да:**

По положеном завршном испиту студент ће бити способан да:

- дефинише појмове везане за безбедност,
- одреди критеријуме за утврђивање нивоа безбедности железничког саобраћаја,
- анализира и упореди безбедносно-експлоатационе карактеристике безбедносних уређаја,
- опише различите врсте несрећа и незгода и узроке настанка истих,
- процене опасности које угрожавају безбедно регулисање и извршавање саобраћаја возова.

Садржај предмета

Теоријска настава - предавања

1. основни појмови из безбедности железничког саобраћаја
2. институционални оквир у области безбедности железничког саобраћаја
3. нормативни акти којима се регулише безбедност железничког саобраћаја
4. појам и класификација несрећа и незгода
5. европски концепт безбедности железничког система
6. заједнички показатељи безбедности у железничком саобраћају
7. заједнички безбедносни циљеви
8. заједничке безбедносне методе
9. критеријуми за утврђивање нивоа безбедности у железничком саобраћају,
10. анализе несрећа и незгода
11. увиђаји и ислеђење несрећа и незгода
12. извештаји о безбедности
13. утицај људског фактора на безбедност железничког саобраћаја,
14. безбедносне и експлоатационе карактеристике аутостоп уређаја, будника, кочника и кочница,
15. безбедност саобраћаја на путним прелазима.

Литература

1. Марковић М.: „Основи функционисања железничког саобраћаја“, Саобраћајни факултет, Београд 2003.
2. Правилник о пријављивању, истраживању, евидентирању, статистичком праћењу и објављивању података о несрећама и незгодама "Службени гласник РС", број 32, 2020.
3. Правилник о заједничким показатељима безбедности у железничком саобраћају, Сл. гласник РС бр. 25/19.
4. Правилник о истраживању несрећа и незгода у железничком саобраћају, Сл. гласник РС, број 58, 2019.
5. Правилник о заједничкој безбедносној методи за праћење ефикасности управљања безбедношћу у току експлоатације и одржавања железничког система, Службени гласник РС, број 124, 2020.
6. Правилник о начину укрштања железничке пруге и пута, пешачке или бициклистичке стазе, месту на којем се може извести укрштање и мерама за осигурање безбедног саобраћаја, Службени гласник РС, број 89, 2016.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	60
тест	30		

Назив предмета: Учење кроз рад 4**Број ЕСПБ: 9****Услов:** нема услова**Циљ предмета**

Студент стиче знања, усавршава се и изграђује вештине способности и ставове у вези са принципима администрације рачунарских мрежа, система на бази микроконтролера, бежичних система и ГИС система у саобраћају, њиховим елементима, специфичностима и примени. Студенти се припремају за даљи рад и напредак кроз анализу и вредновање различитих концепата, модела и принципа праксе. Студент изграђује ставове и систем критичког размишљања уз адекватну комуникацију и интеракцију у групи, гради основе за целоживотно учење и лични и професионални развој.

Исход предмета

Студенти су стекли практична знања, изградили вештине и компетенције у вези са администрацијом рачунарских мрежа, система на бази микроконтролера, бежичних система и ГИС система у саобраћају. Поседују знања, вештине и компетенције неопходне за укључивање у рад на датим системима, примењујући етичке стандарде своје професије. У стању су да критички расуђују и успешно комуницирају и адекватно интерагују у групном раду.

Садржај предмета*Практична настава*

Радећи код послодавца студенти примењују теоријска знања у реалном радном окружењу, имају непосредан додир са пословним процедурама и технологијам које се користе у пословном свету, повезују се са запосленим професионалцима и припремају се за радно окружење.

Обухвата кључне целине обрађене кроз предмете током семестра. Обавља се у просторијама и објектима послодавца, уз поштовање свих примењивих принципа заштите на раду у карактеристичном железничком окружењу.

За време обављања Учења кроз рад 4 студенти воде дневник рада према упутствима академског ментора и ментора код послодавца.

Обрађују се конфигурације и поставке, детаљи реализације и принципи рада, коришћења и повезивања у веће целине у вези са

- администрацијом рачунарских мрежа, њиховим специфичностима у железничком окружењу, принципима одржавања,
- микроконтролерским и уграђеним системима на железници (хардверске спреге и принципи рада, веће целине)
- бежичним комуникацијама на железници (радио диспечерки систем, локалне везе, мреже за вођење саобраћаја, GSM-R, WiFi..)
- ГИС системима који се примењују у саобраћају и
- безбедносним принципима железничког саобраћаја.

Обрађују се сви важећи документи, правилници и процедуре у вези са безбедношћу железничког саобраћаја и прати се њихова корелација са свим системима и мрежама обрађеним на студијском програму.

Обрађују се процеси одржавања уз примену стандарда, препорука и опште регулативе, примењујући теоретска знања са активне наставе и пратећи динамику активне наставе.

Упознаје се са ширим процесима у радном окружењу ради изградње знања, вештина и компетенција у вези са етичким стандардима своје професије, сарађујући са ширим окружењем.

Обрађује процесе организације, контроле и обучавања других за рад, као и процесе целоживотног учења и личног и професионалног развоја у датим областима.

Литература

Литература обухвата литературу стручних и стручно-апликативних предмета који се баве областима наведеним у Учењу кроз рад 4, као и правилнике, стандарде, упутства, пројекте изведених објеката,...

1. Orin Thomas, Administracija Windows Servera 2012, Udžbenik za pripremu ispita 70-411, CET 2013
2. Konfigurisanje naprednih servisa Windows Servera 2012, Udžbenik za pripremu ispita 70-412, CET 2013
3. Микрорачунари, В. Васиљевић, Висока школа електротехнике и рачунарства, струковних студија, Београд, 2009.
4. Александар Нешковић, Радио комуникације, Академска мисао, 2015, Београд
5. Техничке спецификације интероперабилности TSI CCS (различити сабсетови - EIRENE SRS; EIRENE FRS, MORANE документа; ETSI документа, ...)
6. Самчовић А.: Географски информациони системи, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Београд 2011
7. Марковић М.: „Основи функционисања железничког саобраћаја“, Саобраћајни факултет, Београд 2003.
8. Правилник о пријављивању, истраживању, евидентирању, статистичком праћењу и објављивању података о несрећама и незгодама "Службени гласник РС", број 32, 2020.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
учење кроз рад	70	усмени испит	30

Назив предмета: Предмет завршног рада

Број ЕСПБ: 3

Услов: положени сви предмети са студијског програма Електротехника и рачунарство у саобраћају и реализована стручна пракса

Циљ предмета

Циљ предмета је оспособљавање студената да, кроз примену стечених стручних знања и практичних вештина, реализују процес истраживања одабране теме, креирају истраживање у складу са предметом истраживања, прикупљају податке и изврше њихову анализу, презентују резултате истраживања, доносе и презентују закључке на основу добијених резултата.

Исход предмета

Након успешно савладаног предмета студент стиче способност реализације стручно-истраживачког рада, дефинисања фаза истраживања, критичког размишљања у стручно-истраживачком раду, примене метода истраживања, интерпретације резултата истраживања и доношења закључака. Оспособљавање студената за писање и презентацију стручних радова и израду завршног рада.

Садржај предмета

Током предмета студент се сусреће са следећим целинама:

Дефинисање проблема (теме рада) са јасним деловима рада;

Идентификовање предмета стручног истраживања;

Прикупљање квантитативних и квалитативних података из извора (статистичка, емпиријска метода,...);

Груписање података (избор приказа који највише одговара теми и подацима);

Анализа података применом одговарајућих метода;

Сагледавање резултата истраживања;

Објашњење и презентација резултата истраживања;

Дискусија на тему добијених резултата.

Литература

Литература обухвата литературу стручних и стручно-апликативних предмета који се баве областима које су тема рада, правилнике, стандарде, упутства, пројекте, и друге изворе из области рада. Прилагођава се свакој теми коју студент обрађује, а може обухватати како штампане тако и електронске изворе.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
Прикупљање, обрада података и израда стручног-истраживачког рада	50	Одбрана рада	50

Назив предмета: Завршни рад – израда и одбрана

Број ЕСПБ: 4

Услов: положени сви предмети са студијског програма Електротехника и рачунарство у саобраћају и реализована стручна пракса

Циљ предмета

Циљ предмета је процена у којој мери је студент овладао стручним знањима и вештинама и стекао потребне компетенције за самостални рад у својој области, затим упознавање са релевантном стручном литературом и изворима.

Исход предмета

Након успешно савладаних свих предмета студент стиче и знања и вештине самосталног решавања задатог проблема, ослањајући се на претходно усвојена знања, вештине и стечене компетенције. Оспособљен је за самосталан рад и наставак стручног усавршавања.

Садржај предмета

У оквиру завршног рада студент примењује методе прикупљања података, анализе и презентације резултата, решавања проблема и објективног расуђивања, које је стекао кроз Предмет завршни рад и кроз остале предмете студијског програма.

Након обављеног истраживања студент припрема завршни рад са јасно дефинисаним деловима и затим га брани пред комисијом.

Литература

Литература обухвата литературу стручних и стручно-апликативних предмета који се баве областима које су тема рада, правилнике, стандарде, упутства, пројекте, и друге изворе из области рада. Прилагођава се свакој теми коју студент обрађује, а може обухватати како штампане тако и електронске изворе.

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
Завршни рад	50	Усмена презентација и одбрана рада	50