

Назив предмета: ОСНОВЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ МРЕЖА

1. ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

Разред	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава	Настава у блоку	Укупно
први	74	-	-	-	74

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са основним појмовима у телекомуникацијама;
- Упознавање ученика са телекомуникационим (ТК) системима и преносним медијумима;
- Упознавање ученика са структуром и врстама ТК мрежа;
- Упознавање ученика са узроцима деградације квалитета сигнала у различитим врстама ТК мрежа;
- Упознавање са хијерархијском организацијом ТК мреже;
- Развијање свести о потреби коришћења стручне терминологије у овој области.

3. ТЕМЕ, ИСХОДИ, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: **Први**

Годишњи фонд часова: Теорија: **74 часа**;

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Увод у телекомуникације	• опише појмове: комуникација, канал комуникације, телекомуникације, ТК систем, основни делови ТК система, податак, информација, електрични сигнал - врсте сигнала у ТК системима; • наведе основне карактеристике преносних медијума; • наведе врсте и области примене ТК каблова; • опише делове различитих врста ТК система; • наведе карактеристике електричних, оптичких и радио сигнала; • наведе узроке због којих долази до деградације квалитета сигнала приликом преноса;	Појам комуникација, учесници у комуникацији, облици и правила комуникације; Појам телекомуникација и њихов значај у савременом друштву; Модел ТК система, делови и њихова функција; Врсте ТК система обзиром на смер преноса информација од тачке до тачке и тип употребљеног медијума за пренос; Основне карактеристике медијума за пренос (симетрични водови, оптичка влакна и слободан простор) и примена; ТК системи са физичким водовима (жични и оптички), бежични; Сигнал као носилац информације у ТК системима; Аналогни и дигитални сигнали; Сметње и деградација сигнала приликом преноса због несавршености медијума за пренос. Кључни појмови: телекомуникације, ТК систем, сигнал, сметње, деградација сигнала

Основе ТК мрежа	• опише појмове: ТК мрежа, телекомуникациони саобраћај, телекомуникациони сервис; • опише мрежне топологије ТК мрежа; • наведе поделу ТК мрежа према врсти сервиса и величини; • објасни архитектуру и хијерархијску организацију ТК мреже; • опише намену приступне, транспортне и Core мреже; • наведе корисничку опрему у фиксној и мобилној мрежи; • објасни намену корисничке опреме у фиксној и мобилној мрежи; • објасни појам протокол;	Појам ТК мреже у ужем и ширем смислу; Жичне, оптичке и бежичне ТК мреже; Топологије ТК мрежа: линија, звезда, прстен, магистрала и хибридна мрежа; Појам телекомуникациони сервис (услуга), врсте сервиса; квалитет сервиса; Појам мрежног оператора и/или дистрибутера (провајдера) услуга; Појам телекомуникациони саобраћај, историјски развој телекомуникационог саобраћаја и ТК мрежа; Подела ТК мрежа према величини – географском подручју које покривају и према врсти сервиса; фиксне и мобилне мреже; Архитектура и хијерархијска организација ТК мрежа (мрежа за приступ, транспортна и језгро мреже - CORE мрежа); Кључне тачке у мрежи: PE (<i>Provider Edge</i> – приступна тачка на страни провајдера и CE (<i>Customer Edge</i> – приступна тачка на страни корисника); Корисничка опрема у фиксној ТК мрежи; Корисничка опрема у мобилној ТК мрежи; Појам протокол – сигнализација; Пример ТК мреже; Значај стандардизације у телекомуникацијама. Кључни појмови: ТК мрежа, приступна мрежа, транспортна мрежа, CORE мрежа, телекомуникациони сервис, протокол, корисничка опрема
Савремена ТК мрежа	• опише архитектуру савремене IP ТК мреже; • наведе улогу уређаја у савременој ТК мрежи; • објасни појам интегрисани сервис; • наведе значај информационих технологија у пружању сервиса, надзору и управљању у ТК мрежи; • познаје значај безбедности у ТК мрежама; • користи стручну терминологију; • уради пројектни задатак.	Мрежа као облак; Основна архитектура савремене ТК мреже; Миграција ТК мреже ка IP мрежној технологији; Значај информационих технологија у пружању сервиса, интегрисању управљања, надзору функционисања мреже, прикупљању података и обради,...; Пример савремене ТК мреже; Пројектни задаци: • Уређаји у савременој ТК мрежи; • Појам интегрисаних сервиса; • IT заштита и безбедност у ТК мрежама. Кључни појмови: IP ТК мрежа, надзор и управљање, интегрисани сервис, информационе технологије и сервис

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА И ОЦЕЊИВАЊЕ

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и критеријумима и начинима оцењивања.

Дискутујете са ученицима о њиховим сазнањима из области телекомуникација. Питајте их шта је за њих представљају телекомуникационе мреже, чему служе, из чега се састоје, да ли користе неку од постојећих телекомуникационих мрежа,... Инсистирајте код ученика на коришћењу стручне терминологије у раду. Наставнику се препоручује сарадња са наставницима страних језика како би ученик овладао стручном терминологијом и на другом језику.

Облици наставе: Теоријска настава.

Место реализације наставе: Теоријска настава се реализује у учионици.

Препоручени број часова по темама:

- Увод у телекомуникације: **24 часа**
- Основе ТК мрежа: **30 часова**
- Савремена ТК мрежа: **20 часова**

Програмски садржаји су организовани у тематске целине. При изради оперативних планова потребно је дефинисати број часова за сваку тематску целину, тј. динамику рада, водећи рачуна да се не наруши целина наставног програма, односно да свака тема добије адекватан простор и да се планирани циљеви и исходи предмета остваре. Приликом планирања треба имати у виду да је учење, као и формирање ставова и вредности, континуирани процес и да је резултат свих активности на часовима реализованих различитим методским приступом, коришћењем информација из различитих извора, презентовањем већег броја реалних примера и уз активно учешће ученика.

Наставне садржаје је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима, при чему треба настојати да ученици буду оспособљени за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (нпр. стручне литературе, интернета, часописа, уџбеника, каталога...); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену сопственог знања и напредовања; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију уз, када је то потребно и, одговарајућу аргументацију.

Наставу реализовати употребом што је могуће више визуелних садржаја (цртежа, слика, блок шема, видео материјала ...).

У оквиру теме **Увод у телекомуникације**, након упознавања са уводним појмовима настојати да се садржаји реализују показивањем (цртежа/слика) елемената ТК мрежа и ТК система који су предмет обраде са описом њихове улоге и позиције. Основне карактеристике медијума за пренос: физички вод - жични, оптички и слободан простор обрадити уз наглашавање њихове примене. Сигнале као носиоце информација у ТК системима (електрични сигнали, радио-таласи, светлосни таласи и електромагнетни таласи) представити помоћу дијаграма. ТК вод и ТК линије увести на нивоу појмова, а детаљнијим изучавањем ученици ће се бавити у другом разреду кроз предмет ТК линије. Нагласити да на квалитет преношеног сигнала утичу компоненте ТК система које најчешће доводе до губитка енергије (снаге) односно слабљења сигнала.

У оквиру теме **Основе ТК мрежа** треба инсистирати на познавању концепта/структуре, позиције и улоге елемената ТК мрежа, као и на употреби стручне терминологије у разговору. Са ученицима треба дискутовати о сличностима и разликама између различитих типова ТК мрежа и начину њиховог рада, без обзира да ли је реч о врстама мрежа према географском подручју које покривају (LAN - *Local Area Network*, MAN - *Metropolitan Area Network* и WAN - *Wide Area Network*) или према врсти сервиса (телефонска, мрежа за дистрибуцију медијског садржаја, за пренос података, IP базиране широкопојасне мреже и др), као и фиксне и мобилне мреже. Дискутовати и о трендовима у овој области. Потребно је дати што је могуће више примера из реалног контекста за различите типове ТК мрежа и дискутовати о њима са ученицима. Што се тиче корисничке опреме CPE (*Customer Premise Equipment*) навести и описати намену опреме сходно сервисима које помињете и о којима дискутујете с ученицима. На пример за телефонију - телефон, за приступ интернету модем/рутер,... Кад је у питању архитектура и хијерархијска организација ТК мрежа, на најједноставнији начин треба увести појам мрежа за приступ, транспортна мрежа и језгро мреже – CORE мрежа и објаснити њихову улогу. На пример: приступна мрежа путем различитих технологија и физичких медијума обезбеђује повезивање и комуникацију између терминалне опреме корисника и уређаја који представљају чворове приступне мреже и место прикупљања (агрегације) већег броја корисника. На овај начин “прикупљени” корисници се повезују са телекомуникационом опремом која припада језгру мреже (обезбеђује сервисе и садржаје). Транспортна мрежа омогућава међусобно повезивање и пренос информација између елемената мреже. Појам протокол објаснити као језик којим комуницирају међусобно повезани елементи Core мреже.

У теми **Савремена ТК мрежа** базирати се на мрежу у облаку, представити поједностављену архитектуру и навести предности у реализацији сервиса. Представити архитектуру савремене IP телекомуникационе мреже, као и кључне тачке (чворишта) у мрежи. Затим, информативно поменути платформе за надзор и управљање (управљање сметњама, управљање перформансама система кроз праћење саобраћаја, мрежне перформансе и квалитет параметара надзираних система,...). Обрадити појам интегрисаних сервиса (All-In-One, Triple-play, Box: Телефоничка + IPTV + Интернет), односно приступ сервисима преко исте инфраструктуре, могућност приступа сервисима са друге локације, ... Остали садржаји у оквиру теме могу се реализовати као пројектни задаци.

Назначене делове наставних садржаја је могуће извести и кроз истраживачку, проблемску или пројектну наставу у којој би ученици самостално, у пару или групи радили на опису одређеног типа ТК мреже или структуре савремене ТК мреже, затим телекомуникационих сервиса или деградацији квалитета у оптичким или бежичним ТК мрежама. Стечена знања су теоријска, али су веома битна ученицима за практични рад у наредним разредима и даље оспособљавање у области телекомуникационих технологија.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

Оцењивање

Вредновање остварености исхода вршити кроз:

- праћење остварености исхода;
- тестове знања;
- усмено излагање,
- пројектни задатак.

Формативно оцењивање, као модел праћења напредовања ученика, се одвија на сваком часу и свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације. Постигнућа ученика је могуће вредновати кроз: активности на часу (тј. процесу учења); постављање питања и/или давање одговора у складу са контекстом који се објашњава; израду задатака, истраживачких пројеката и сл.; презентовање садржаја; помоћ друговима из одељења у циљу савладавања градива и сл.

На крају сваког часа или активности обавезно похвалити ученика за оно што је постигао и дати му препоруке шта још треба да уради.

Потребно је осмислити више типова различитих активности са продуктима различитог нивоа сложености и утврдити очекиване исходе, а према њима и критеријуме вредновања.

Оцењивање ученика се одвија у складу са Правилником о оцењивању. Потребно је, на почетку школске године, утврдити критеријуме за оцењивање (у складу са Правилником о оцењивању), првенствено за сумативно оцењивање и са њима упознати ученике. Сумативно оцењивање се може извршити на основу формативног оцењивања, усменог излагања градива, (15-то минутних) тестова, истраживачког, проблемског или пројектног задатка и сл. Начин утврђивања сумативне оцене ускладити са индивидуалним особинама ученика.

Препоручене пројектне активности*: У току школске године организовати два пројектна задатка, по један у првом и другом полуугодишту. Приликом планирања пројектних задатака водити рачуна о следећем:

- ученике поделити у мање тимове;
- у једном тиму је до 4 ученика;
- формирати одговарајући број тема пројектних задатака наспрам броја тимова;
- организовати истраживачки рад ученика на тему пројектног задатка, а према препорукама за реализацију напредних техника учења и пројектне наставе;
- ученицима дати довољно времена да обраде тему пројектног задатка;
- у оперативном плану рада предвидети одговарајући број часова за презентовање пројектних задатака, применом савремених метода напредног учења и мултимедијалне опреме;

*Програмом предмета препоручено је да пројектни задаци буду у вези са темама, али наставник може у сарадњи са ученицима изабрати и неке друге теме које су у вези са циљевима предмета.