КРИТЕРИЈУМ ОЦЕЊИВАЊА

Предмет: Рачунарство и информатика

Праћење рада ученика, проверавање његовог знања и оцењивање мора бити континуирано и систематски. Наставници примењују разноврсне наставне методе које сваког ученика максимално активирају, ангажују и мотивишу. Оцењивање се врши у свим фазама наставе током целе школске године. Неопходно је стално радити на степену напредовања ученика, праћењу рада ученика на и ван редовног часа, као и на допунским и додатним часовима.

1. Опште основе и компоненте оцењивања

Оствареност циљева и прописаних, односно прилагођених стандарда постигнућа, достизање исхода и развијање компетенција у току савладавања програма предмета процењује се на основу:

- овладаности појмовном структуром и терминологијом из области рачунарства и информатике специфичних за дату наставну тему (нпр. дигитални документи и основе програмирања, рачунарска графика и веб дизајн, програмирање и табеларна израчунавања, базе података, мреже и системи, и сл.);
- разумевања, примене и вредновања научених поступака и процедура при обради података, креирању дигиталних садржаја и решавању проблема;
- рада са подацима, дигиталним садржајима и информационим системима у складу са градивом разреда;
- интерпретирања, закључивања и доношења одлука приликом обраде, анализе и заштите података и дигиталних садржаја;
- вештине комуникације, сарадње и изражавања у дигиталном окружењу;
- извођења практичних радних задатака на рачунару.

<u>Компоненте оцењивања</u>

- Знање – Сумативна оцена:
  - Усмени облици проверавања знања
  - Писмени облици проверавања знања (електронски тестови, писмене провере, писмени задаци, практични радови, петнаестоминутне провере, опциони годишњи тест по договору наставника, пројектни задатак)
- Остале компоненте – Формативна оцена:
  - Способности (компетенције): примена знања, логичко мишљење, самосталност у раду.
  - Ставови: однос према раду, дигитална култура, сарадња, одговорност.
  - Услови: рад у кабинету, коришћење одговарајућих дигиталних алата и платформи.
  - Недовршени задаци (замена за домаће задатке): Класични домаћи задаци се не задају. Процењују се само незавршени задаци са часа које ученик доврши код куће или задаци које уради услед оправданог одсутства са наставе. Недовршен или неодбрањен задатак сам по себи не значи негативан резултат, већ се тумачи као тренутни недостатак доказа о оствареном исходу, а не као доказ да исход није остварен. Наставник у том случају обезбеђује ученику накнадну прилику

(кратку вежбу, питање или задатак сличног исхода) да покаже да ли је градиво усвојено.

2. Формативно оцењивање и праћење ангажовања

Формативно оцењивање обухвата континуирано праћење свих аспеката ангажовања ученика током школске године:

- ангажовање на часу у току обраде нових наставних садржаја и току практичних вежби у кабинету;
- ангажовање при тимском и сарадничком раду на пројектима и задацима;
- иницијатива у истраживању додатних алата, стилова и дигиталних материјала;
- уредно вођење сопственог дигиталног окружења и приступање платформама за учење (Гугл учионица, школска Мудл платформа, Петља);
- благовремена израда и предаја практичних задатака и вежби у дефинисаним роковима (укључујући и довршавање задатака са часа код куће уз усмену одбрану);
- одговорно понашање у кабинету, поштовање заштите података, ауторских права и дигиталног правописа;
- присуство на редовним, допунским и додатним часовима;
- учешће у ваннаставним активностима (секције, пројекти, радионице из рачунарства и информатике);
- учешће на такмичењима и конкурсима из области рачунарства и информатике.

Напомена: Похађање допунске/додатне наставе, учешће у ваннаставним активностима и учешће на такмичењима нису укључени у формулу за формативно/сумативно оцењивање, у складу са Правилником, који ангажовање дефинише кроз активно учешће на часу, одговоран однос према задацима, сарадњу и спремност за учење и изричито искључује могућност да се оцена умањи због односа ученика према ваннаставним активностима. Учешће на такмичењу се може забележити и похвалити као доказ додатног постигнућа, али се не рачуна у редовну формулу оцене.

<u>Критеријуми за оцењивање активности (ангажовања) ученика</u>

- Ограничено се ангажује: Приводи крају само неколико задатака; потребно је ученика стално подсећати на започети задатак, ретко је мотивисан; заборавља задатке, не довршава их, ради нетачно или са закашњењем.
- Недоследно се ангажује: Мотивисан је да заврши већину задатака иако неки нису потпуно урађени; с времена на време треба га подсетити; понекад слуша са пажњом, учествује у дискусијама и активностима, сарађује у групном раду.
- Довољно се ангажује: Обично је мотивисан и ради задатке; завршава задатке на време; обично слуша са пажњом, учествује у дискусијама и активностима одељења, сарађује у групном раду.
- Изражено се ангажује: Лично мотивисан; са вољом завршава задатке; често тражи изазове у учењу; скоро увек слуша са пажњом, учествује у дискусијама и активностима одељења, сарађује у групном раду.
- Изузетно се ангажује: Самоуверен и самосталан ученик; тражи изазове у учењу; задатке завршава са ентузијазмом; слуша са пажњом; здушно учествује у

дискусијама/активностима; доприноси корисним разменама током групног рада; преузима одговорност за сопствени развој.

(преузето из материјала пројекта Читањем и писањем до критичког мишљења)

Вредновање формативног рада у педагошкој свесци

Формативно праћење остварености исхода и ангажовања бележи се у педагошкој свесци наставника симболичким праћењем постигнућа свеукупних активности ученика:

- Зелени емотикон: Високо постигнуће / остварености активности ≥71% (у нивоу оцена 4 и 5).
- Жути емотикон: Средње постигнуће / остварености активности 40%–70% (у нивоу оцена 2 и 3).
- Црвени емотикон: Основно постигнуће / остварености активности <40% (захтева додатну подршку).

У току сваког полугодишта, сумативна бројчана оцена изводи се на основу тога да ли скупљени формативни записи доследно или претежно показују одређени ниво постигнућа, при чему постоји и доказ самосталног рада ученика у школи. Када су докази неуједначени (нема јасне претежности), наставник спроводи кратку допунску практичну или усмену проверу ради поузданог одређивања оцене. Довршени задаци са часа који су израђени ван школе (или након оправданог одсуства) бележе се одговарајућим емотиконом тек након успешно изведене усмене одбране задатка на наредном часу.

3. Сумативно оцењивање и облици провере знања

3.1. Усмене провере знања

Усмено проверавање знања састоји се у томе да ученик одговара на припремљена или импровизована питања наставника, као и кроз усмену одбрану практичних задатака довршених ван часа. Питања се постављају тако да подстичу мисаону активност свих ученика. Преко усменог одговарања (на часовима обраде, увежбавања и систематизације) наставник утврђује прецизност изражавања, степен разумевања градива и способност аргументације и формулисања мисли.

3.2. Писмене и практичне провере знања

Приликом избора задатака за све облике писмене и практичне провере знања наставник се ослања на прописане стандарде и васпитно-образовне циљеве, водећи рачуна о способностима одељења и о заступљености сва три образовна нивоа (основни, средњи и напредни), тако да задаци буду разноврсни по тежини.

- Електронски тестови: Сви задаци се бодују истим бројем поена. Ученици се пре тестирања упознају са бодовном листом и детаљним упутствима.
- Практични радови: Ученици раде практичне задатке на двочасу. Пре рада добијају прецизно упутство са дефинисаним бројем поена за сваки појединачни захтев.
- Петнаестоминутне провере: Не морају бити унапред најављене. Служе за редовно праћење мањих наставних целина, а више кратких вежби заједно чини целину за оцену.
- Контролни тестови, писмени задаци (након наставних тема):
  - Раде се након фаза обраде, увежбавања и систематизације.

- Задаци морају обухватати сва три образовна нивоа (основни, средњи и напредни).
- Припрема ученика обухвата сугерисање важних детаља, најаву области, временског трајања и литературе (материјал са сајта Петља и Гугл учионице или Мудл платформе).

Скала за оцењивање провера знања (Табела 1)

Број бодова (Σ)	**Оцена**
$85 \leq \Sigma \leq 100$	одличан (5)
$70 \leq \Sigma \leq 84$	врло добар (4)
$55 \leq \Sigma \leq 69$	добар (3)
$40 \leq \Sigma \leq 54$	довољан (2)
$0 \leq \Sigma \leq 39$	недовољан (1)

3.3. Пројектни задатак (за предмете за које је планиран)

Пројектни задатак се реализује у складу са планираним наставним садржајима и исходима учења. Пројектни задатак представља сложенији практични задатак којим ученик повезује и примењује знања и вештине стечене током наставе, самостално или у оквиру тима.

Пројектним задатком вреднују се како процес рада, тако и коначни производ, при чему се код групних пројеката оцењује и индивидуални допринос сваког ученика. Пројекат мора бити прилагођен узрасту, предзнањима и исходима предмета, а ученици се пре почетка рада упознају са циљем, захтевима, роковима и критеријумима за оцењивање.

Приликом оцењивања пројектног задатка вреднују се:

- разумевање и анализа постављеног проблема;
- планирање и организација рада;
- примена стечених знања и вештина;
- самосталност у раду и способност решавања проблема;
- функционалност и тачност коначног решења;
- квалитет, потпуност и уређеност продукта;
- примена одговарајућих алата, техника и процедура;
- тестирање, провера и отклањање уочених грешака, када је применљиво;
- креативност и образложење изабраног решења;
- поштовање рокова и датих захтева;

- поштовање правила дигиталне културе, ауторских права и безбедног коришћења дигиталних ресурса;
- презентација и усмена одбрана пројектног задатка.

Код групног пројекта заједнички производ може бити исти за све чланове тима, али се индивидуална оцена формира на основу показаног доприноса ученика, степена самосталности и усмене одбране дела пројекта који је реализовао. Учешће у групном раду само по себи није довољно за добијање оцене, ученик треба да покаже разумевање и способност да образложи и одбрани свој рад.

Усменом одбраном ученик показује да разуме поступке и решења примењена у пројекту, уме да објасни избор алата и техника, препознаје и образлаже евентуалне грешке и недостатке и уме да предложи могућа унапређења свог решења.

4. Описни критеријуми за бројчане оцене (по нивоима постигнућа)

4.1. Први разред друштвено-језички и природно-математички смер

Оцена: одличан (5)

Ученик:

- примењује стечена знања и методологију у сложеним и непознатим ситуацијама (самостално осмишљава и реализује дигитални документ или програм за задати, непознат проблем);
- самостално и на креативан начин објашњава и критички разматра сложеније појмове (нпр. поређење типова софтвера, процена поузданости извора на интернету);
- бира, повезује и вреднује различите врсте и изворе података, процењујући њихов квалитет, поузданост и безбедност;
- самостално формулише претпоставке о понашању програма, проверава их извршавањем и аргументује изабрано решење;
- решава проблемске задатке из програмирања који имају више могућих решења, самостално проналази и отклања логичке и синтаксне грешке у коду;
- изражава се флуентно у дигиталном облику поштујући технички и дигитални правопис, ауторска права и правила безбедног понашања на интернету;
- самостално извршава сложене радне задатке у алатима за обраду текста, израду презентација и развојном окружењу за програмирање, поштујући стандардизоване процедуре и рокове;
- доприноси групном раду продукцијом креативних идеја, организује поделу улога, преузима улогу вође пројекта и помаже члановима тима у превазилажењу техничких застоја;
- континуирано показује висок степен заинтересованости, самостално истражује нове алате и препоруке за напредовање у потпуности реализује;
- влада свим техничким вештинама обрађеним током године: креира сложеније текстуалне документе са стилизованим форматирањем, презентације по правилима добре праксе и самостално пише програм који комбинује гранање, понављање и једноставну графику.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:

- логички организује и уз мању помоћ наставника тумачи сложеније садржаје из области ИКТ-а и програмирања;
- повезује наставне садржаје са ситуацијама из реалног контекста (нпр. организација личних података и фајлова, израда презентације за конкретну намену);
- уме да анализира проблем и уз мању помоћ наставника изабере одговарајући приступ или наредбу у новим ситуацијама;
- самостално и уз мању помоћ извршава практичне радне задатке према стандардизованој процедури;
- континуирано показује заинтересованост за учење, уважава препоруке и углавном их реализује;
- организује и чува податке у одговарајућем формату и структури директоријума;
- креира и форматира текстуални документ користећи стилове, листе, табеле и друге елементе форматирања;
- самостално израђује презентацију поштујући основна правила добре праксе (читљивост, структура, визуелна прегледност);
- пише једноставнији програм који користи наредбе гранања и понављања, уз мању помоћ у отклањању грешака;
- креира и уређује дигиталне садржаје поштујући ауторска права и дигитални правопис.

Оцена: добар (3)

Ученик:

- разуме и углавном самостално објашњава основне појмове ИКТ-а, дигиталних докумената и програмирања (алгоритам, наредба, промењива, петља, гранање);
- бира и примењује одговарајуће познате поступке и процедуре у решавању практичних задатака у познатом контексту;
- самостално извршава рутинске задатке у алатима за обраду текста и израду презентација;
- углавном самостално извршава додељене задатке у тиму, поштује планирану динамику и уважава чланове групе;
- показује заинтересованост за процес учења и делимично реализује препоруке за напредовање;
- форматира једноставнији текстуални документ уз коришћење основних алата (стилови, листе, слике);
- израђује једноставнију презентацију по датом примеру или упутству;
- пише једноставан програм по датом примеру, уз мање синтаксне грешке које уме самостално да исправи;
- препознаје и објашњава разлику између хардвера и софтвера, системског и апликативног софтвера.

Оцена: довољан (2)

Ученик:

- уз помоћ наставника препознаје и објашњава основне појмове ИКТ-а и програмирања;
- уз подршку примењује основне процедуре у решавању једноставних практичних задатака у познатом контексту;
- уз инструкције извршава рутинске радне задатке на рачунару (отварање/чување фајлова у адекватном формату, унос и уређивање текста);
- извршава задатке у групи искључиво на захтев и уз подршку осталих чланова;
- повремено показује заинтересованост за рад, а препоруке реализује уз сталан надзор наставника;
- препознаје основне елементе форматирања текста и уз помоћ наставника их примењује;
- уз стални увид у пример или уз помоћ наставника израђује једноставну презентацију;
- уз помоћ наставника препознаје наредбе гранања и понављања и уноси основне измене у постојећи програм;
- уз детаљне инструкције и припремљен материјал извршава задатак у развојном окружењу за програмирање.

Оцена: недовољан (1)

Ученик не испуњава критеријуме за оцену довољан (2), не показује заинтересованост за сопствени процес учења нити напредак, не израђује практичне вежбе и одбија сарадњу у наставном процесу.

4.2. Други разред друштвено-језички и природно-математички смер

Оцена: одличан (5)

Ученик:
- примењује стечена знања и методологију у сложеним и непознатим ситуацијама (самостално осмишљава и реализује програм или табеларни модел за задати, непознат проблем);
- самостално и на креативан начин објашњава и критички разматра сложеније концепте (нпр. поређење алгоритама сортирања по ефикасности, избор одговарајуће структуре табеле за анализу);
- бира, повезује и вреднује различите изворе и типове података, процењујући њихову исправност и релевантност за анализу;
- самостално формулише претпоставке о понашању програма или резултату табеларне анализе, проверава их извршавањем и аргументује изабрано решење;
- решава проблемске задатке који имају више могућих решења, самостално проналази и отклања логичке и синтаксне грешке у коду и формулама;
- изражава се флуентно у дигиталном облику поштујући технички и дигитални правопис, тачност и прегледност приказаних података;

- самостално извршава сложене радне задатке у развојном окружењу за програмирање и у програму за табеларна израчунавања, поштујући стандардизоване процедуре и рокове;
- доприноси групном раду продукцијом креативних идеја, организује поделу улога, преузима улогу вође пројекта и помаже члановима тима у превазилажењу техничких застоја;
- континуирано показује висок степен заинтересованости, самостално истражује нове алгоритме и функције и препоруке за напредовање у потпуности реализује;
- влада свим техничким вештинама обрађеним током године: пише програме који комбинују угнежђене петље и алгоритме сортирања, чита и обрађује податке из текстуалних датотека и вишеструких датотека у структури директоријума, и самостално креира сложеније табеларне моделе са формулама, апсолутним и релативним адресирањем и одговарајућим графичким приказом података.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:
- логички организује и уз мању помоћ наставника тумачи сложеније садржаје из области програмирања и табеларних израчунавања;
- повезује наставне садржаје са ситуацијама из реалног контекста (нпр. анализа резултата анкете у табели, сортирање и претрага реалних података);
- уме да анализира проблем и уз мању помоћ наставника изабере одговарајући алгоритам или функцију у новим ситуацијама;
- самостално и уз мању помоћ извршава практичне радне задатке према стандардизованој процедури;
- континуирано показује заинтересованост за учење, уважава препоруке и углавном их реализује;
- пише програм који користи угнежђене петље и примењује једноставнији алгоритам сортирања уз мању помоћ у отклањању грешака;
- чита и уписује податке у текстуалну датотеку и обрађује садржај више датотека уз смернице наставника;
- креира табелу са исправним типовима података, користи основне формуле и апсолутно/релативно адресирање;
- сортира и филтрира податке по задатом критеријуму и представља их одговарајућим графиконом (линијски, стубичасти или секторски);
- креира и уређује дигиталне садржаје поштујући ауторска права и дигитални правопис.

Оцена: добар (3)

Ученик:
- разуме и углавном самостално објашњава основне појмове напредног програмирања и табеларних израчунавања (угнежђена петља, алгоритам сортирања, формула, адресирање);

- бира и примењује одговарајуће познате поступке и процедуре у решавању практичних задатака у познатом контексту;
- самостално извршава рутинске задатке у развојном окружењу за програмирање и у програму за табеларна израчунавања;
- углавном самостално извршава додељене задатке у тиму, поштује планирану динамику и уважава чланове групе;
- показује заинтересованост за процес учења и делимично реализује препоруке за напредовање;
- пише једноставнији програм по датом примеру који чита или уписује податке у текстуалну датотеку;
- уноси и мења податке у табели, користи основне формуле за израчунавање збира, просека и процента;
- сортира податке по задатом критеријуму и израђује једноставнији графикон по упутству;
- препознаје и објашњава разлику између апсолутног и релативног адресирања у табели.

Оцена: довољан (2)

Ученик:

- уз помоћ наставника препознаје и објашњава основне појмове програмирања и табеларних израчунавања;
- уз подршку примењује основне процедуре у решавању једноставних практичних задатака у познатом контексту;
- уз инструкције извршава рутинске радне задатке на рачунару (отварање/чување фајлова и табела у адекватном формату);
- извршава задатке у групи искључиво на захтев и уз подршку осталих чланова;
- повремено показује заинтересованост за рад, а препоруке реализује уз сталан надзор наставника;
- уз помоћ наставника уноси и мења податке у табели и препознаје основне формуле;
- уз стални увид у пример или уз помоћ наставника уноси или чита једноставан садржај текстуалне датотеке;
- уз помоћ наставника препознаје угнежђену петљу и уноси основне измене у постојећи програм;
- уз детаљне инструкције и припремљен материјал извршава задатак у развојном окружењу за програмирање или у програму за табеларна израчунавања.

Оцена: недовољан (1)

Ученик не испуњава критеријуме за оцену довољан (2), не показује заинтересованост за сопствени процес учења нити напредак, не израђује практичне вежбе и одбија сарадњу у наставном процесу.

4.3. Трећи разред друштвено-језички смер

Оцена: одличан (5)

Ученик:

- примењује стечена знања и методологију у сложеним и непознатим ситуацијама (самостално креира оригиналне графичке концепте и веб-структуре са којима се претходно није сусрео);
- самостално и на креативан начин објашњава и критички разматра сложене садржинске целине (нпр. поређење перформанси векторске/растерске графике, дубока анализа структуре веб-странице);
- бира, повезује и вреднује различите врсте и изворе података, оптимизујући дигиталне садржаје за различите медије и екране;
- самостално формулише претпоставке, проверава их и аргументује избор технологије, формата слике или изгледа веб-странице;
- решава проблемске задатке из веб дизајна који имају више могућих решења, самостално отклања синтаксне и логичке грешке у HTML/CSS коду;
- изражава се флуентно у дигиталном облику поштујући језички и дигитални правопис, техничке стандарде и ауторска права;
- самостално извршава сложене радне задатке у графичким програмима и готовим веб-платформама поштујући стандардизоване процедуре и рокове;
- доприноси групном раду продукцијом креативних идеја, организује поделу улога, преузима улогу вође пројекта и помаже члановима тима у превазилажењу техничких застоја:
- континуирано показује висок степен заинтересованости, самостално истражује нове апликације и препоруке за напредовање у потпуности реализује;
- влада свим техничким вештинама: самостално израђује и комбинује напредне слојеве, векторску и растерску графику, самостално креира функционалан, естетски обликован и логички повезан веб-сајт у систему WordPress уз прилагођавање свих елемената, тема и додатака.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:

- логички организује и уз мању помоћ наставника тумачи сложене садржинске целине из области графике и веб дизајна;
- повезује наставне садржаје са ситуацијама из реалног контекста (на пример, израда плаката за школски догађај или веб-странице за локалну организацију);
- уме да анализира проблем и уз мању помоћ наставника изврши избор одговарајућих алата или HTML/CSS тагова у новим ситуацијама;
- самостално и уз мању помоћ извршава практичне радне задатке према стандардизованој процедури;
- континуирано показује заинтересованост за учење, уважава препоруке и углавном их реализује;

- бира адекватне моделе боја и форматира растерске и векторске слике у складу са њиховом наменом за штампу или веб;
- креира правилну структуру HTML документа, користи основне и напредне тагове за форматирање текста, креирање листи, табела и повезивање мултимедијалних садржаја;
- самостално примењује CSS за стилизовање текстова, позадина, маргина и основних елемената веб-стране;
- успешније користи основне компоненте готових веб-решења (WordPress) и креира логички повезане странице;
- креира и уређује дигиталне садржаје поштујући ауторска права и дигитални правопис.

Оцена: добар (3)

Ученик:
- разуме и углавном самостално објашњава основне појмове рачунарске графике (растер, вектор, пиксел, резолуција) и веб дизајна (HTML, CSS, статички/динамички веб);
- бира и примењује одговарајуће познате поступке и процедуре у решавању практичних задатака у познатом контексту;
- самостално извршава рутинске задатке у софтверу за графику и обраду текста/кода;
- углавном самостално извршава додељене задатке у тиму, поштује планирану динамику и уважава чланове групе;
- показује заинтересованост за процес учења и делимично реализује препоруке за напредовање;
- креира једноставију растерску или векторску слику уз коришћење основних алата софтвера (цртање објеката, селекција, промена боје);
- израђује основни HTML документ који садржи базне тагове за текст, линкове и убацивање слика уз мање синтаксне грешке које уме самостално да исправи;
- примењује основна CSS својства (боја текста, фонт, позадина) преко интерних или екстерних стилова уз смернице наставника;
- креира једноставан сајт на основу готових WordPress шаблона уносећи дати текст и слике.

Оцена: довољан (2)

Ученик:
- уз помоћ наставника препознаје и објашњава основне појмове из рачунарске графике и веб дизајна;
- уз подршку примењује основне процедуре у решавању једноставних практичних задатака у познатом контексту;
- уз инструкције извршава рутинске радне задатке на рачунару (отварање/чување фајлова у адекватном формату, унос текста);
- извршава задатке у групи искључиво на захтев и уз подршку осталих чланова;
- повремено показује заинтересованост за рад, а препоруке реализује уз сталан надзор наставника;

- препознаје разлику између растерске и векторске графике и у стању је да отвори и уреди основне елементе слике уз помоћ наставника;
- израђује елементарну HTML страницу са основним структуралним таговима уз стални увид у пример или уз помоћ наставника;
- уз помоћ препознаје улогу CSS-а и уноси основне промене изгледа (нпр. промена боје позадине);
- уз детаљне инструкције и припремљен материјал уноси садржај у већ постављен WordPress шаблон.

Оцена: недовољан (1)

Ученик не испуњава критеријуме за оцену довољан (2), не показује заинтересованост за сопствени процес учења нити напредак, не израђује практичне вежбе и одбија сарадњу у наставном процесу.

4.4. Трећи разред природно-математички смер

Оцена: одличан (5)

Ученик:
- примењује стечена знања и методологију у сложеним и непознатим ситуацијама (самостално креира оригиналне графичке концепте и веб-структуре са којима се претходно није сусрео);
- самостално и на креативан начин објашњава и критички разматра сложене садржинске целине (нпр. поређење перформанси векторске/растерске графике, дубока анализа структуре веб-странице);
- бира, повезује и вреднује различите врсте и изворе података, оптимизујући дигиталне садржаје за различите медије и екране;
- самостално формулише претпоставке, проверава их и аргументује избор технологије, формата слике или изгледа веб-странице;
- решава проблемске задатке из веб дизајна који имају више могућих решења, самостално отклања синтаксне и логичке грешке у HTML/CSS коду;
- изражава се флуентно у дигиталном облику поштујући језички и дигитални правопис, техничке стандарде и ауторска права;
- самостално извршава сложене радне задатке у графичким програмима поштујући стандардизоване процедуре и рокове;
- доприноси групном раду продукцијом креативних идеја, организује поделу улога, преузима улогу вође пројекта и помаже члановима тима у превазилажењу техничких застоја:
- континуирано показује висок степен заинтересованости, самостално истражује нове апликације и препоруке за напредовање у потпуности реализује;
- влада основама JavaScript-а и самостално израђује интерактивне елементе странице уз самостално отклањање грешака у коду.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:

- логички организује и уз мању помоћ наставника тумачи сложене садржинске целине из области графике и веб дизајна;
- повезује наставне садржаје са ситуацијама из реалног контекста (на пример, израда плаката за школски догађај или веб-странице за локалну организацију);
- уме да анализира проблем и уз мању помоћ наставника изврши избор одговарајућих алата или HTML/CSS тагова у новим ситуацијама;
- самостално и уз мању помоћ извршава практичне радне задатке према стандардизованој процедури;
- континуирано показује заинтересованост за учење, уважава препоруке и углавном их реализује;
- бира адекватне моделе боја и форматира растерске и векторске слике у складу са њиховом наменом за штампу или веб;
- креира правилну структуру HTML документа, користи основне и напредне тагове за форматирање текста, креирање листи, табела и повезивање мултимедијалних садржаја;
- самостално примењује CSS за стилизовање текстова, позадина, маргина и основних елемената веб-стране;
- самостално, уз мању помоћ, пише једноставан JavaScript код који чини поједине елементе странице функционалним.
- креира и уређује дигиталне садржаје поштујући ауторска права и дигитални правопис.

Оцена: добар (3)

Ученик:

- разуме и углавном самостално објашњава основне појмове рачунарске графике (растер, вектор, пиксел, резолуција) и веб дизајна (HTML, CSS, статички/динамички веб);
- бира и примењује одговарајуће познате поступке и процедуре у решавању практичних задатака у познатом контексту;
- самостално извршава рутинске задатке у софтверу за графику и обраду текста/кода;
- углавном самостално извршава додељене задатке у тиму, поштује планирану динамику и уважава чланове групе;
- показује заинтересованост за процес учења и делимично реализује препоруке за напредовање;
- креира једноставију растерску или векторску слику уз коришћење основних алата софтвера (цртање објеката, селекција, промена боје);
- израђује основни HTML документ који садржи базне тагове за текст, линкове и убацивање слика уз мање синтаксне грешке које уме самостално да исправи;
- примењује основна CSS својства (боја текста, фонт, позадина) преко интерних или екстерних стилова уз смернице наставника;
- уз смернице наставника пише једноставан JavaScript код по датом примеру, тако да основни елементи странице раде.

Оцена: довољан (2)

Ученик:

- уз помоћ наставника препознаје и објашњава основне појмове из рачунарске графике и веб дизајна;
- уз подршку примењује основне процедуре у решавању једноставних практичних задатака у познатом контексту;
- уз инструкције извршава рутинске радне задатке на рачунару (отварање/чување фајлова у адекватном формату, унос текста);
- извршава задатке у групи искључиво на захтев и уз подршку осталих чланова;
- повремено показује заинтересованост за рад, а препоруке реализује уз сталан надзор наставника;
- препознаје разлику између растерске и векторске графике и у стању је да отвори и уреди основне елементе слике уз помоћ наставника;
- израђује елементарну HTML страницу са основним структуралним таговима уз стални увид у пример или уз помоћ наставника;
- уз помоћ препознаје улогу CSS-а и уноси основне промене изгледа (нпр. промена боје позадине);
- уз детаљна упутства и готов пример допуњава једноставан JavaScript код да би страница делимично радила.

Оцена: недовољан (1)

Ученик не испуњава критеријуме за оцену довољан (2), не показује заинтересованост за сопствени процес учења нити напредак, не израђује практичне вежбе и одбија сарадњу у наставном процесу.

4.5. Четврти разред друштвено-језички смер

Оцена: одличан (5)

Ученик:

- примењује стечена знања и методологију у сложеним и непознатим ситуацијама (самостално пројектује базу података и SQL упите за задати, непознат проблем);
- самостално и на креативан начин објашњава и критички разматра сложеније концепте (нпр. поређење релационог модела са другим приступима, анализа предности и ризика нове области рачунарства);
- бира, повезује и вреднује различите изворе података и информација о савременим областима рачунарства, процењујући њихову поузданост и релевантност;
- самостално формулише претпоставке о резултату упита или структури базе, проверава их извршавањем и аргументује изабрано решење;
- решава проблемске задатке који имају више могућих решења, самостално проналази и отклања грешке у структури базе или SQL упиту;
- изражава се флуентно у дигиталном облику поштујући технички и дигитални правопис, тачност и прегледност представљених података и закључака;
- самостално извршава сложене радне задатке у систему за управљање базама података и приликом истраживања и презентовања области примене рачунарства, поштујући стандардизоване процедуре и рокове;

- доприноси групном раду продукцијом креативних идеја, организује поделу улога, преузима улогу вође пројекта и помаже члановима тима у превазилажењу техничких застоја;
- континуирано показује висок степен заинтересованости, самостално истражује нове алате и области примене рачунарства и препоруке за напредовање у потпуности реализује;
- влада свим техничким вештинама обрађеним током године: самостално креира базу података и повезане табеле користећи графички интерфејс СУБП, пише SQL упите за претрагу и обраду података, администрира базу на основном нивоу и аргументовано представља одабрану савремену област примене рачунарства.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:
- логички организује и уз мању помоћ наставника тумачи сложеније садржаје из области база података и савременог рачунарства;
- повезује наставне садржаје са ситуацијама из реалног контекста (нпр. база података за школску евиденцију, примери примене савремених технологија у свакодневном животу);
- уме да анализира проблем и уз мању помоћ наставника изабере одговарајућу структуру базе или SQL упит у новим ситуацијама;
- самостално и уз мању помоћ извршава практичне радне задатке према стандардизованој процедури;
- континуирано показује заинтересованост за учење, уважава препоруке и углавном их реализује;
- креира базу и повезане табеле користећи графички интерфејс СУБП уз мању помоћ наставника;
- пише једноставније SQL упите за претрагу и обраду података;
- врши основне операције администрирања базе података уз смернице наставника;
- истражује и представља одабрану област примене савременог рачунарства уз мању помоћ у избору и организацији садржаја;
- креира и уређује дигиталне садржаје поштујући ауторска права и дигитални правопис.

Оцена: добар (3)

Ученик:
- разуме и углавном самостално објашњава основне појмове база података (табела, ред, колона, кључ, упит) и наводи актуелне области примене рачунарства;
- бира и примењује одговарајуће познате поступке и процедуре у решавању практичних задатака у познатом контексту;
- самостално извршава рутинске задатке у систему за управљање базама података;
- углавном самостално извршава додељене задатке у тиму, поштује планирану динамику и уважава чланове групе;

- показује заинтересованост за процес учења и делимично реализује препоруке за напредовање;
- креира једноставнију базу и табелу по датом упутству користећи графички интерфејс СУБП;
- пише једноставан SQL упит по датом примеру, уз мање грешке које уме самостално да исправи;
- уз дати материјал припрема кратак приказ одабране области примене рачунарства;
- препознаје основне елементе релационе базе података и њихову међусобну везу.

Оцена: довољан (2)

Ученик:
- уз помоћ наставника препознаје и објашњава основне појмове база података и савременог рачунарства;
- уз подршку примењује основне процедуре у решавању једноставних практичних задатака у познатом контексту;
- уз инструкције извршава рутинске радне задатке у систему за управљање базама података (отварање базе, унос података у постојећу табелу);
- извршава задатке у групи искључиво на захтев и уз подршку осталих чланова;
- повремено показује заинтересованост за рад, а препоруке реализује уз сталан надзор наставника;
- уз помоћ наставника креира једноставну табелу и уноси податке;
- уз стални увид у пример или уз помоћ наставника пише једноставан SQL упит;
- уз детаљна упутства и припремљен материјал учествује у изради прегледа одабране области примене рачунарства;
- уз детаљне инструкције и припремљен материјал извршава задатак у систему за управљање базама података.

Оцена: недовољан (1)

Ученик не испуњава критеријуме за оцену довољан (2), не показује заинтересованост за сопствени процес учења нити напредак, не израђује практичне вежбе и одбија сарадњу у наставном процесу.

4.6. Четврти разред природно-математички смер

Оцена: одличан (5)

Ученик:
- примењује стечена знања и методологију у сложеним и непознатим ситуацијама (самостално пројектује базу података, мрежно решење или серверски скрипт за задати, непознат проблем);
- самостално и на креативан начин објашњава и критички разматра сложеније концепте (нпр. поређење начина адресирања на различитим мрежним слојевима, анализа безбедносних ризика серверске скрипте);

- бира, повезује и вреднује различите изворе података и информација о рачунарским мрежама и протоколима, процењујући њихову поузданост и релевантност;
- самостално формулише претпоставке о резултату упита, понашању мреже или серверског скрипта, проверава их извршавањем и аргументује изабрано решење;
- решава проблемске задатке који имају више могућих решења, самостално проналази и отклања грешке у SQL упиту, серверском скрипту или структури базе;
- изражава се флуентно у дигиталном облику поштујући технички и дигитални правопис, тачност и прегледност представљених података и закључака;
- самостално извршава сложене радне задатке у систему за управљање базама података и у изради серверских скрипти које комуницирају са базом и веб-страницом, поштујући стандардизоване процедуре и рокове;
- доприноси групном раду продукцијом креативних идеја, организује поделу улога, преузима улогу вође пројекта и помаже члановима тима у превазилажењу техничких застоја;
- континуирано показује висок степен заинтересованости, самостално истражује нове алате и области примене рачунарства и препоруке за напредовање у потпуности реализује;
- влада свим техничким вештинама обрађеним током године: самостално креира базу података и повезане табеле, пише SQL упите, објашњава структуру и принципе функционисања рачунарских мрежа и протокола, и самостално пише серверски скрипт (PHP) који прихвата податке из веб-формулара, врши упит према бази података и формира садржај веб-стране на основу резултата.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:

- логички организује и уз мању помоћ наставника тумачи сложеније садржаје из области база података, рачунарских мрежа и серверског програмирања;
- повезује наставне садржаје са ситуацијама из реалног контекста (нпр. веб-формулар који уписује податке у базу, мрежна комуникација између уређаја);
- уме да анализира проблем и уз мању помоћ наставника изабере одговарајућу структуру базе, SQL упит или логику серверског скрипта у новим ситуацијама;
- самостално и уз мању помоћ извршава практичне радне задатке према стандардизованој процедури;
- континуирано показује заинтересованост за учење, уважава препоруке и углавном их реализује;
- креира базу и повезане табеле користећи графички интерфејс СУБП уз мању помоћ наставника;
- пише једноставније SQL упите и објашњава улоге веб-клијента и веб-сервера;
- пише једноставнији серверски скрипт који прихвата податке из формулара и приказује их на веб-страници, уз мању помоћ у отклањању грешака;
- разликује начине адресирања на различитим мрежним слојевима и наводи примере протокола;

- креира и уређује дигиталне садржаје поштујући ауторска права и дигитални правопис.

Оцена: добар (3)

Ученик:

- разуме и углавном самостално објашњава основне појмове база података, рачунарских мрежа и серверског програмирања (табела, упит, протокол, клијент, сервер);
- бира и примењује одговарајуће познате поступке и процедуре у решавању практичних задатака у познатом контексту;
- самостално извршава рутинске задатке у систему за управљање базама података;
- углавном самостално извршава додељене задатке у тиму, поштује планирану динамику и уважава чланове групе;
- показује заинтересованост за процес учења и делимично реализује препоруке за напредовање;
- креира једноставнију базу и табелу по датом упутству користећи графички интерфејс СУБП;
- пише једноставан SQL упит и једноставан серверски скрипт по датом примеру, уз мање грешке које уме самостално да исправи;
- препознаје основне елементе рачунарске мреже и наводи примере протокола;
- препознаје основне елементе релационе базе података и њихову међусобну везу.

Оцена: довољан (2)

Ученик:

- уз помоћ наставника препознаје и објашњава основне појмове база података, рачунарских мрежа и серверског програмирања;
- уз подршку примењује основне процедуре у решавању једноставних практичних задатака у познатом контексту;
- уз инструкције извршава рутинске радне задатке у систему за управљање базама података (отварање базе, унос података у постојећу табелу);
- извршава задатке у групи искључиво на захтев и уз подршку осталих чланова;
- повремено показује заинтересованост за рад, а препоруке реализује уз сталан надзор наставника;
- уз помоћ наставника креира једноставну табелу и уноси податке;
- уз стални увид у пример или уз помоћ наставника пише једноставан SQL упит или допуњава готов серверски скрипт;
- уз помоћ наставника препознаје основне појмове о мрежама и протоколима;
- уз детаљне инструкције и припремљен материјал извршава задатак у систему за управљање базама података.

Оцена: недовољан (1)

Ученик не испуњава критеријуме за оцену довољан (2), не показује заинтересованост за сопствени процес учења нити напредак, не израђује практичне вежбе и одбија сарадњу у наставном процесу.

4.7. Рачунарски системи

Оцена: одличан (5)

Ученик:

- самостално и прецизно објашњава појам и структуру рачунарског система и разликује различите врсте рачунарских система;
- јасно разликује хардвер, системски и апликативни софтвер и објашњава њихову међусобну повезаност;
- поуздано препознаје и објашњава улогу основних хардверских компоненти;
- самостално решава задатке из бројевних система, укључујући конверзије између декадног, бинарног, хексадекадног и окталног система;
- правилно одређује опсег бројева за задати број битова и препознаје прекорачење;
- самостално изводи операције над неозначеним и означеним бројевима, укључујући запис у потпуном комплементу;
- успешно решава задатке са разломљеним бројевима и разликује запис фиксног и покретног зареза;
- објашњава основне принципе IEEE 754 и ограничења записа бројева у покретном зарезу;
- разуме и примењује начине кодирања текста, нарочито ASCII и Unicode, и објашњава основне разлике између UTF-8, UTF-16 и других кодирања;
- објашњава основне принципе дигиталног записа слике, звука и видеа и разликује компресију са губицима и без губитака;
- самостално формира таблице истинитости, изводи КНФ и ДНФ и врши њихову минимализацију;
- повезује логичке функције са одговарајућим комбинаторним логичким колима;
- самостално анализира и дизајнира полусабирач, сабирач, кодер, декодер, мултиплексер, демултиплексер и једноставну АЛУ;
- јасно разликује комбинаторна и секвенцијална кола и објашњава улогу флип-флопова, регистара и бројача;
- објашњава архитектуру и организацију рачунара и јасно описује улоге процесора, меморије, магистрала и У/И уређаја;
- разуме инструкциони циклус, улогу регистара, контролне јединице и АЛУ;
- објашњава меморијску хијерархију и односе брзине, капацитета и цене различитих врста меморија;
- разликује RAM, ROM и кеш меморију и објашњава њихову улогу;
- објашњава принцип рада различитих улазно-излазних уређаја, USB-а и драјвера;
- разликује програмирани У/И и DMA, као и меморијски-мапирани и изоловани У/И;
- самостално пише, преводи, покреће и отклања грешке у једноставним асемблерским програмима;
- правилно користи основне инструкције и начине адресирања;

- самостално реализује алгоритме линијске, разгранате и цикличне структуре на асемблерском нивоу;
- разуме и примењује рад са стеком, потпрограмима и стек-оквиром;
- уме да повеже концепте вишег програмског језика са њиховом реализацијом у асемблеру;
- уме да образложи поступак решавања, а не само да наведе резултат;
- показује висок степен самосталности, прецизности и систематичности.

За оцену 5 ученик не мора да зна све садржаје енциклопедијски, али треба да покаже сигурно разумевање кључних концепата и способност њихове примене.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:

- правилно објашњава основне појмове и компоненте рачунарског система;
- разликује хардвер и софтвер и системски и апликативни софтвер;
- успешно врши већину конверзија између бројевних система;
- решава типичне задатке са неозначеним и означеним бројевима;
- углавном правилно примењује запис у потпуном комплементу и препознаје прекорачење;
- разликује фиксни и покретни зарез и објашњава њихову основну намену;
- познаје основне начине кодирања текста и мултимедијалних података;
- уме да направи таблицу истинитости и одреди КНФ/ДНФ за типичне примере;
- разуме принцип рада основних логичких кола и уме да их повеже у једноставније целине;
- уме да објасни принцип рада полусабирача, сабирача, декодера, кодера и мултиплексера;
- разликује комбинаторна и секвенцијална кола и познаје улогу флип-флопова и регистара;
- правилно описује основне делове процесора и меморијску хијерархију;
- познаје основне У/И уређаје, магистрале и начине комуникације;
- разуме основну улогу прекида и DMA;
- уме да напише и покрене једноставан асемблерски програм;
- користи основне инструкције, скокове и једноставне начине адресирања;
- може да реализује једноставне линијске, разгранате и цикличне алгоритме;
- разуме основну улогу стека и потпрограма;
- уочава и исправља већину сопствених грешака;
- у раду је углавном самосталан, а помоћ наставника му је потребна код сложенијих проблема.

Ученик са оценом 4 показује добро и функционално знање, али још увек није у потпуности сигуран у сложенијим и новим проблемским ситуацијама.

Оцена: добар (3)

Ученик:

- познаје основне појмове рачунарског система и уме да наведе његове главне компоненте;
- разликује хардвер и софтвер и препознаје основне врсте софтвера;

- уме да изврши једноставне конверзије између декадног, бинарног и хексадекадног система;
- решава једноставне задатке са неозначеним бројевима;
- уз мању помоћ примењује запис означених бројева у потпуном комплементу;
- препознаје појам прекорачења и разуме његов основни значај;
- разликује фиксни и покретни зарез на основном нивоу;
- познаје основне начине кодирања текста и препознаје улогу ASCII и Unicode стандарда;
- познаје основне начине дигиталног записа слике, звука и видеа;
- уме да направи једноставнију таблицу истинитости;
- препознаје основна логичка кола и њихове функције;
- уме да објасни разлику између комбинаторних и секвенцијалних кола;
- познаје основну улогу флип-флопа, регистра и бројача;
- уме да наведе основне делове процесора и објасни њихову основну улогу;
- препознаје RAM, ROM, кеш и секундарну меморију и зна њихову основну намену;
- препознаје основне У/И уређаје и магистрале;
- познаје основну улогу оперативног система, драјвера и прекида;
- уме да напише или допуни једноставан асемблерски програм по датом примеру;
- познаје основне асемблерске инструкције и уме да користи једноставне скокове;
- уз помоћ наставника реализује једноставне условне наредбе и петље;
- препознаје основну улогу регистра, стека и потпрограма;
- може да објасни основну везу између програма вишег нивоа и асемблерских инструкција.

Ученик са оценом 3 поседује функционална основна знања, али му је за сложеније задатке потребно усмеравање и додатна подршка.

Оцена: довољан (2)

Ученик:

- препознаје појам рачунарског система и уме да наведе неке његове компоненте;
- разликује хардвер од софтвера на основном нивоу;
- препознаје основне врсте софтвера;
- уз помоћ решава најједноставније конверзије између бројевних система;
- познаје основне симболе и правила бинарног записа;
- уз помоћ изводи једноставне аритметичке операције над бинарним бројевима;
- препознаје појмове бит, бајт, бројевни систем и прекорачење;
- препознаје основну разлику између аналогног и дигиталног записа;
- препознаје ASCII/Unicode и основну идеју дигиталног записа мултимедије;
- препознаје основна логичка кола AND, OR и NOT;
- уз помоћ може да попуни једноставну таблицу истинитости;
- препознаје разлику између комбинаторних и секвенцијалних кола;
- наводи основне делове процесора и рачунарског система, али их не повезује увек правилно;
- препознаје RAM, ROM и основне У/И уређаје;
- препознаје појмове магистрала, прекид, кеш и оперативни систем;
- препознаје асемблер као програмски језик нижег нивоа;
- уз непосредну помоћ наставника може да покрене или измени једноставан асемблерски програм;
- препознаје основне инструкције и регистре;

- може да прати једноставан већ написан програм и објасни његов основни ток.

За оцену 2 неопходно је да ученик покаже минимални ниво функционалног знања и способност да, уз помоћ наставника, реши једноставне задатке.

Оцена: недовољан (1)

Ученик:

- не разуме основни појам рачунарског система;
- не разликује хардвер и софтвер или то чини несигурно и без разумевања;
- не препознаје основне компоненте рачунара и њихову улогу;
- не уме да примени основна правила бинарног бројевног система;
- не може да изврши најједноставније конверзије бројевних система ни уз помоћ;
- не разуме основне појмове бит, бајт, бројевни систем и дигитални запис;
- не препознаје основна логичка кола и њихове функције;
- не уме да реши једноставну таблицу истинитости;
- не препознаје основне делове процесора и меморијског система;
- не разуме основну улогу оперативног система и У/И уређаја;
- не препознаје асемблерски језик и његову везу са машинским језиком;
- не уме да прати ни најједноставнији асемблерски програм;
- не показује довољан степен ангажовања у усвајању основних знања и вештина.

Оцена 1 се даје када ученик ни уз адекватну помоћ не показује минималну оствареност основних исхода предвиђених програмом.

4.8. Програмирање - први разред

Оцена: одличан (5)

Ученик:

- самостално анализира проблем и прецизно издваја улазне податке, излазне резултате и услове;
- самостално осмишљава алгоритам за решавање проблема;
- алгоритам описује говорним језиком, псеудокодом, дијаграмом или програмским језиком;
- препознаје и правилно примењује секвенцијалну, разгранату и цикличну структуру;
- успешно врши алгоритамску декомпозицију сложенијег проблема;
- уме да упореди више могућих начина решавања и образложи избор решења;
- самостално пише функционалне и добро структуриране програме;
- правилно користи променљиве, типове података, изразе и наредбе;
- правилно примењује аритметичке, релацијске и логичке операторе;
- самостално решава сложеније проблеме применом гранања и угнежђеног гранања;
- правилно и сврсисходно примењује различите врсте петљи;
- успешно решава проблеме који захтевају угнежђене петље;
- правилно примењује функције и параметре и врши декомпозицију програма на потпрограме;
- правилно бира одговарајући тип података;
- разуме и правилно примењује конверзије типова;
- самостално решава проблеме са серијама података;

- правилно примењује статистике, филтрирање, пресликавање и претрагу;
- успешно користи низове и матрице;
- примењује алгоритме сортирања и претраге;
- самостално решава сложеније задатке над вишедимензионалним низовима;
- уме да користи кориснички дефинисане типове за моделовање проблема;
- самостално препознаје синтаксичке, логичке и семантичке грешке;
- користи дебагер и извршавање програма корак по корак;
- систематски проналази узрок грешке и отклања је;
- тестира програм на различитим и граничним примерима;
- предвиђа понашање програма пре његовог извршавања.

Ученик са оценом 5 показује висок степен самосталности, разумевања и примене знања и уме да решава и проблеме који превазилазе типичне увежбане примере.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:
- правилно разуме и описује алгоритам;
- самостално решава већину стандардних програмских проблема;
- правилно користи основне програмске конструкције;
- успешно примењује секвенцијално извршавање, гранање и петље;
- користи угнежђене конструкције, уз повремене мање грешке;
- правилно користи промењљиве, типове података и операторе;
- уме да примени функције и параметре;
- самостално решава задатке са серијама података;
- правилно користи низове и матрице у већини типичних задатака;
- уме да примени основне алгоритме претраге, филтрирања, пресликавања и сортирања;
- препознаје и исправља већину грешака у програму;
- уме да користи основне могућности дебагера;
- програмска решења су углавном тачна, функционална и добро организована;
- у пројектном раду успешно реализује додељени део посла и уме да објасни своје решење.

Ученик са оценом 4 показује веома добро разумевање и примену знања, али још увек није у потпуности самосталан у решавању сложенијих и нестандардних проблема. Грешке које ученик прави не нарушавају суштинско разумевање програмских концепата и ученик их најчешће може самостално или уз мањи подстицај наставника отклонити.

Оцена: добар (3)

Ученик:
- разуме основни појам алгоритма и може да прати једноставан алгоритам;
- уме да опише једноставан алгоритам;
- препознаје секвенцијалну, разгранату и цикличну структуру;
- уме да напише једноставан програм по датом моделу;
- правилно користи основне промењљиве, типове података и операторе;
- решава једноставне задатке са аритметичким изразима;
- примењује једноставно гранање;
- користи основне петље за обраду једноставних серија података;
- уме да израчуна основне статистике серије;
- уме да примени једноставно филтрирање и претрагу;

- користи једнодимензионе низове у типичним задацима;
- уз подршку решава једноставније задатке са матрицама;
- препознаје потребу за функцијама и уме да користи једноставне функције;
- може да пронађе и исправи једноставнију грешку у програму;
- уз помоћ наставника користи дебагер;
- уме да доврши започети програм;
- у пројектном раду реализује једноставније, јасно дефинисане задатке;
- уз одговарајућу повратну информацију може да препозна и исправи грешке у
  - избору алгоритма;
  - условима;
  - границама петљи;
  - индексирању;
  - типовима података;
  - организацији кода.

Ученик са оценом 3 поседује функционално основно знање програмирања и може да решава једноставне и умерено сложене задатке, али му је код сложенијих проблема потребна помоћ или усмеравање.

Оцена: довољан (2)

Ученик:

- препознаје основне елементе алгоритм;
- може да прати једноставан алгоритам када су кораци јасно задати;
- препознаје основне програмске конструкције;
- уз помоћ наставника креира и покреће једноставан програм;
- препознаје основне типове података и променљиве;
- уме да користи основне аритметичке операторе;
- уз помоћ решава једноставне задатке са секвенцијалним извршавањем;
- препознаје једноставно гранање и петље;
- може да допуни започети програм;
- уз значајну помоћ примењује једноставну петљу;
- може да обради мали број података по датом моделу;
- препознаје низ као структуру за чување већег броја података;
- уз помоћ користи једнодимензиони низ;
- препознаје основну намену функције;
- може да пронађе једноставну синтаксичку грешку када је грешка јасно уочљива;
- уз вођење наставника може да тестира и исправи једноставан програм;
- у групном пројекту обавља једноставније, јасно дефинисане задатке;
- често прави синтаксичке и логичке грешке;
- није сигуран у избору програмске конструкције;
- тешко самостално анализира проблем;
- има потребу за моделом, примером или непосредним усмеравањем наставника.

Ученик са оценом 2 показује минимално функционално знање неопходно за даље учење програмирања, али још није способан за самостално решавање већине програмских проблема.

Оцена: недовољан (1)

Ученик:

- не препознаје или не разуме основни појам алгоритма;
- не може да прати једноставан алгоритам;
- не разликује основне програмске конструкције;
- не уме самостално да креира и покрене једноставан програм;
- не препознаје основне типове података и промењиве;
- не уме да примени основне операторе;
- не успева да реализује једноставан програм са секвенцијалном структуром;
- не уме да примени једноставно гранање или петљу;
- не успева да доврши једноставан започети програм;
- не може да реши једноставан задатак са серијом података ни уз значајну помоћ;
- не препознаје основну улогу низа;
- не уме да користи основне функције;
- не успева да препозна и отклони једноставне грешке у програму;
- не може да објасни поступак решавања ни након вођења;
- не показује довољан степен ангажовања неопходан за достизање минималних исхода.

Оцена 1 се даје када ученик ни након додатног објашњења, примера, усмеравања и пружене подршке не успева да покаже минимално разумевање и примену основних програмерских концепата.

4.9. Програмирање - други разред

Оцена: одличан (5)

Ученик:
- примењује стечена знања и методологију у сложеним и непознатим ситуацијама, самостално анализира проблем, формулише алгоритам и реализује програмско решење;
- самостално бира одговарајући алгоритам и структуру података у зависности од природе проблема и образлаже избор решења;
- конструише релевантне тест-примере који обухватају различите случајеве, систематично тестира програм и самостално лоцира и отклања синтаксне, логичке и друге грешке;
- анализира ефикасност алгоритма и процењује временску и просторну сложеност решења;
- самостално примењује ефикасне алгоритамске технике, укључујући бинарну претрагу, технику два показивача, префиксне суме, одсецање и принцип инкременталности;
- самостално и функционално користи одговарајуће структуре података, укључујући стек, ред, ред са два краја, скуп и асоцијативни низ/мапу;
- самостално конструише и примењује рекурзивне функције, укључујући рекурзивни обилазак простора претраге и матрица, и процењује величину стека потребну за њихово извршавање;
- примењује претрагу у дубину и ширину, као и претрагу са повратком, на сложеније проблемске задатке;
- самостално примењује динамичко програмирање, препознаје преклапање потпроблема и бира одговарајући приступ решавању;
- примењује технику подели-па-владај на одговарајуће проблеме и процењује сложеност добијеног решења;

- решава проблемске задатке који имају више могућих решења, пореди их према коректности и ефикасности и аргументовано бира најпогоднije решење;
- самостално реализује сложеније практичне програмске задатке и пројекте, пише модуларне и добро структуриране програме и документацијује поступак рада;
- доприноси групном раду продукцијом креативних идеја, организује поделу улога, преузима одговорност за свој део пројекта и помаже члановима тима у решавању техничких проблема.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:
- логички организује и уз мању помоћ наставника анализира сложеније проблеме и бира одговарајући алгоритам и структуру података;
- самостално и уз мању помоћ реализује програмска решења и примењује стандардизоване поступке тестирања и дебаговања;
- конструише тест-примере за различите случајеве и уме да уочи и исправи логичке и синтаксне грешке у програму;
- разуме и примењује основне принципе процене временске сложености алгоритама;
- примењује ефикасне алгоритме претраге и сортирања, бинарну претрагу, технику два показивача, префиксне суме и одсецање;
- правилно користи стек, ред, ред са два краја, скуп и асоцијативни низ/мапу у познатим и новим ситуацијама;
- пише рекурзивне функције и примењује рекурзију за обилазак структура и решавање проблемских задатака;
- примењује претрагу у дубину и ширину и уз мању помоћ решава задатке претрагом са повратком;
- препознаје преклапање потпроблема и примењује динамичко програмирање на једноставније проблеме;
- примењује технику подели-па-владај на познатим примерима и разуме њен утицај на ефикасност алгоритма;
- самостално и уз мању помоћ извршава сложеније практичне задатке и учествује у реализацији пројекта;
- креира и уређује дигиталне садржаје и програмску документацију поштујући правила дигиталне културе.

Оцена: добар (3)

Ученик:
- разуме и углавном самостално објашњава основне појмове напредног програмирања, алгоритама и структура података;
- бира и примењује познате алгоритме и поступке у решавању практичних проблема у познатом контексту;
- самостално извршава рутинске задатке у развојном окружењу и пише програме по задатом алгоритму или примеру;
- конструише једноставније тест-примере и уз мање грешке проверава исправност програма;
- препознаје и уз мању помоћ исправља синтаксне и једноставније логичке грешке;
- примењује основне алгоритме сортирања и претраге, укључујући бинарну претрагу у одговарајућим ситуацијама;
- користи основне структуре података, као што су стек, ред, скуп и мапа, у познатим примерима;

- пише једноставне рекурзивне функције и препознаје основне принципе рекурзије;
- примењује једноставнију претрагу са повратком и решава основне задатке динамичким програмирањем по датом примеру;
- препознаје основну идеју технике подели-па-владај;
- углавном самостално извршава додељене задатке у тиму, поштује планирану динамику и уважава чланове групе;
- показује заинтересованост за процес учења и делимично реализује препоруке за напредовање.

Оцена: довољан (2)

Ученик:
- уз помоћ наставника препознаје и објашњава основне појмове алгоритама, рекурзије и структура података;
- уз подршку примењује основне поступке у решавању једноставних програмских задатака у познатом контексту;
- уз инструкције пише или допуњује једноставан програм у развојном окружењу;
- уз помоћ наставника тестира програм на једноставним примерима и препознаје очигледне грешке;
- уз стални увид у пример или уз помоћ наставника примењује једноставан алгоритам сортирања или претраге;
- уз помоћ наставника препознаје и користи основне операције над стеком, редом или другим једноставним структурама података;
- уз детаљна упутства пише једноставну рекурзивну функцију или допуњава постојећу;
- уз помоћ наставника препознаје основну идеју претраге са повратком, динамичког програмирања и технике подели-па-владај;
- извршава задатке у групи углавном на захтев и уз подршку осталих чланова;
- повремено показује заинтересованост за рад, а препоруке реализује уз сталан надзор наставника;
- уз детаљне инструкције и припремљен материјал извршава једноставан практични задатак у развојном окружењу.

Оцена: недовољан (1)

Ученик не испуњава критеријуме за оцену довољан (2), не показује заинтересованост за сопствени процес учења нити напредак, не израђује практичне вежбе и одбија сарадњу у наставном процесу.

4.10. Програмирање - трећи разред

Оцена: одличан (5)

Ученик:
- самостално и у потпуности разуме и примењује алгоритме;
- прецизно формулише проблем;
- осмишљава ефикасан алгоритам и правилно га имплементира;
- разуме и образлаже коректност и сложеност алгоритма;
- самостално примењује алгоритме на нове и сложеније проблеме;
- уочава могућности за оптимизацију;
- уме да користи различите структуре података;

- код пише прегледно, модуларно и систематично;
- самостално открива и исправља грешке.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:
- веома добро разуме основне и напредније алгоритме;
- углавном их самостално примењује;
- правилно решава сложеније задатке уз мање сугестије;
- уме да имплементира алгоритме;
- препозна њихову сложеност;
- образложи основне кораке и коректност;
- код је функционалан и углавном добро структуиран;
- грешке уочава и исправља уз минималну помоћ.

Оцена: добар (3)

Ученик:
- разуме основне алгоритме и може да их примени у познатим ситуацијама;
- уз мању помоћ наставника решава задатке средње сложености;
- уме да имплементира стандардне алгоритме;
- али има потешкоћа при избору ефикаснијег решења;
- анализи сложености или примени алгоритма на нов проблем;
- код углавном функционише;
- али може садржати недостатке у структури или ефикасности.

Оцена: довољан (2)

Ученик:
- познаје основне појмове и алгоритме;
- али их примењује углавном у једноставним и типским задацима;
- уз значајну помоћ наставника може да напише или допуни једноставан програм;
- препознаје основне грешке, али их тешко самостално отклања;
- недовољно разуме ефикасност и коректност алгоритама.

Оцена: недовољан (1)

Ученик:
- не показује минимални ниво усвојености исхода;
- не препознаје или не разуме основне алгоритамске поступке;
- не може самостално да реши ни једноставан проблем одговарајућег нивоа;
- није у стању да функционално имплементира основне алгоритме ни уз мању помоћ.

4.11. Оперативни системи и рачунарске мреже

Оцена: одличан (5)

Ученик:

- самостално анализира проблем;
- повезује различите области;
- упоређује алгоритме и архитектуре;
- образлаже избор одређеног решења;
- примењује знање на конкретне и проблемске задатке;
- може да реализује или објасни практичан пример;
- аргументовано објашњава функционисање система од хардвера до корисничког програма.

Оцена: врло добар (4)

Ученик уме да повеже, упореди и детаљније објасни:

- архитектуре ОС;
- распоређивање процеса;
- алгоритме синхронизације;
- мере спречавања и избегавања заглављивања;
- страничење, сегментацију и виртуелну меморију;
- имплементацију система датотека;
- технике управљања У/И уређајима;
- OSI и TCP/IP моделе, адресирање, рутирање и протоколе.

Оцена: добар (3)

Ученик поред навођења уме да објасни основне принципе:

- функционисање ОС;
- процесе и нити;
- синхронизацију;
- заглављивање;
- управљање меморијом;
- систем датотека;
- У/И операције;
- OSI/TCP-IP моделе и основне мрежне протоколе.

Оцена: довољан (2)

Ученик препознаје, дефинише и набраја основне појмове:

- оперативни систем и његове задатке;
- програм, процес и нит;
- критичну секцију и заглављивање;
- меморију, страничење и сегментацију;
- датотеку, директоријум и путању;
- У/И уређаје, драјвер, бафер;
- рачунарску мрежу и основне протоколе.

Оцена: недовољан (1)

Ученик не препознаје и не наводи основне појмове, не разуме основне принципе оперативних система и мрежа и не може да оствари минималне исходе ни уз помоћ.

4.12. Примена рачунара - први разред

Оцена: одличан (5)

Ученик:

- **ИКТ у савременом друштву:** аргументовано процењује поузданост и квалитет информација и дигиталних сервиса, ризике по приватност и безбедност, питања ауторских права и друштвени утицај ИКТ и предлаже примерена решења;
- **Организација података и радног окружења:** самостално оптимизује радно окружење и организацију података, аргументује избор формата и структуре и решава нетипичне проблеме уз очување безбедности и интегритета података;
- **Креирање и уређивање дигиталних докумената:** самостално пројектује структуру сложенијег документа или презентације, користи стилове и аутоматске елементе, интегрише различите врсте садржаја и прилагођава продукт намени и циљној публици;
- **Програми за табеларна израчунавања:** моделује сложенији проблем, повезује податке из више листова или извора, бира ефикасне формуле и функције, користи одговарајуће начине анализе и визуелизације и правилно тумачи резултате;
- **Примена обраде података:** самостално формулише истраживачко питање, проналази и критички процењује податке, спроводи смислену анализу и креира тачан, јасан и етички одговоран приказ резултата прилагођен публици.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:

- **ИКТ у савременом друштву:** критички процењује изворе информација и дигиталне ризике, повезује функционисање интернет сервиса са практичним ситуацијама и самостално примењује правила безбедног и одговорног коришћења;
- **Организација података и радног окружења:** ефикасно прилагођава радно окружење задатку, бира адекватне формате, организује податке и самостално решава уобичајене проблеме;
- **Креирање и уређивање дигиталних докумената:** користи стилове, аутоматске елементе и напредније начине структуирања документа, а презентацију доследно организује и прилагођава намени и публици;
- **Програми за табеларна израчунавања:** користи сложеније функције, условно форматирање, функције за претраживање и референце и изведене табеле и бира одговарајуће начине приказа података;
- **Примена обраде података:** критички бира извор података, организује и обрађује податке и креира јасан графички приказ или инфографик са образложеним закључцима.

Оцена: добар (3)

Ученик:

- **ИКТ у савременом друштву:** самостално користи основне интернет сервисе и претраживање, разликује релевантне од нерелевантних информација и примењује основна правила безбедности, приватности и лиценцирања;
- **Организација података и радног окружења:** самостално организује датотеке и фасцикле, разликује најчешће формате и примењује уобичајена подешавања и мере заштите;

- **Креирање и уређивање дигиталних докумената:** самостално форматира документ, користи листе, табеле, слике и друге елементе и креира функционалну и читљиву презентацију;
- **Програми за табеларна израчунавања:** самостално користи формуле, релативно и апсолутно адресирање, сортирање, филтрирање и одговарајући графички приказ;
- **Примена обраде података:** самостално преузима и основно обрађује податке, бира примерен начин приказа и изводи једноставне закључке.

Оцена: довољан (2)

Ученик:
- **ИКТ у савременом друштву:** препознаје основне појмове и интернет сервисе и уз упутство примењује основна правила безбедности и приватности;
- **Организација података и радног окружења:** уз инструкцију организује датотеке и фасцикле, подешава основне параметре радног окружења и примењује основне мере заштите;
- **Креирање и уређивање дигиталних докумената:** по моделу креира једноставан документ или презентацију и примењује основно форматирање;
- **Програми за табеларна израчунавања:** уноси податке, користи једноставне формуле и основно форматирање и уз помоћ сортира или филтрира податке;
- **Примена обраде података:** уз подршку користи задати скуп података и прави једноставан графички приказ.

Оцена: недовољан (1)

Ученик не испуњава критеријуме за оцену довољан (2), односно не показује минимално прихватљив ниво остварености исхода тематских области ни уз подршку наставника.

4.13. Примена рачунара - други разред

Оцена: одличан (5)

Ученик:
- **Рачунарска графика:** самостално осмишљава сложеније визуелно и технички доследно решење, комбинује растерске и векторске технике, бира оптималан поступак и формат и аргументује техничке и визуелне одлуке;
- **Обрада аудио и видео записа:** креира целовит мултимедијални рад, самостално планира и реализује снимање и монтажу, решава техничке проблеме и аргументује монтажне, ауторске и лиценцне одлуке;
- **Веб-презентације:** самостално пројектује структуру, навигацију и стил веб-сајта према циљу и кориснику, функционално примењује HTML и CSS и/или прилагођава CMS, решава нетипичне проблеме и аргументује избор техничког решења.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:
- **Рачунарска графика:** сигурно комбинује напредније технике обраде растерске и векторске графике, користи слојеве, маске и путање, оптимизује рад према намени и води рачуна о резолуцији, формату и компресији;

- **Обрада аудио и видео записа:** осмишљава структуру и ритам рада, комбинује више извора, коригује звук и слику и самостално бира одговарајућа подешавања извоза;
- **Веб-презентације:** креира логично организован сајт, раздваја садржај и стил, прилагођава CMS или тему, оптимизује ресурсе и поштује правила приватности, ауторских права и навођења извора.

Оцена: добар (3)

Ученик:
- **Рачунарска графика:** самостално користи основне алате за обраду растерске и векторске графике и правилно чува и извози рад;
- **Обрада аудио и видео записа:** самостално снима и монтира једноставан аудио или видео рад, користи основне поступке обраде и поштује правила приватности и ауторских права;
- **Веб-презентације:** самостално структуира једноставне веб-странице, примењује основне HTML/CSS елементе и организује садржај у CMS-у.

Оцена: довољан (2)

Ученик:
- **Рачунарска графика:** разликује основне појмове и формате и уз упутство врши основне корекције или креира једноставне растерске и векторске елементе;
- **Обрада аудио и видео записа:** уз инструкцију увози материјал, врши основно сечење и спајање и извози готов запис;
- **Веб-презентације:** креира једноставну HTML страницу и уз пример примењује основни CSS или уноси и уређује садржај у готовом CMS-у.

Оцена: недовољан (1)

Ученик не испуњава критеријуме за оцену довољан (2), односно не показује минимално прихватљив ниво остварености исхода тематских области ни уз подршку наставника.

Код графичких и мултимедијалних радова визуелни и естетски утисак не може надокнадити техничку неисправност или непознавање поступка. Вреднују се сврсисходан избор алата, квалитет обраде, испуњеност задатих услова и способност ученика да објасни начин настанка рада. Код аудио и видео радова посебно се вреднују поштовање ауторских права, приватности и пристанка на снимање.

4.14. Примена рачунара - трећи разред

Оцена: одличан (5)

Ученик:
- **Примена рачунара у математици:** самостално моделује нови проблем, бира одговарајући нумерички или статистички метод, пише јасан и поуздан код, проверава и упоређује резултате и критички тумачи ограничења модела;
- **Примена рачунара у разним областима:** критички синтетише информације из области као што су паметни градови и IoT, истраживање података, вештачка интелигенција и машинско учење, роботика, мобилне технологије, криптографија, биомедицинска информатика и образовање; предлаже и реализује оригиналније решење, аргументује избор технологије и унапређује га на основу тестирања;

- **ИТ иновације и дигитални стартап:** повезује техничко решење, потребе корисника, тржиште и друштвено и еколошки одговорно пословање, критички процењује вредност идеје и убедљиво представља и брани продукт и пич;
- **Рачунарство и друштво:** критички разматра сложене етичке, правне и друштвене дилеме из више перспектива, користи релевантне доказе и примере и предлаже одговорна и изводљива решења.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:
- **Примена рачунара у математици:** комбинује поступке у сложенијим задацима, користи одговарајуће нумеричке и статистичке методе и правилно тумачи добијене резултате;
- **Примена рачунара у разним областима:** пореди технологије, анализира њихове користи и ризике, повезује више компоненти, систематично тестира и документује решење;
- **ИТ иновације и дигитални стартап:** планира рад, анализира потребе корисника, конкуренцију и ризике, документује и унапређује решење и аргументовано брани сопствени допринос пројекту;
- **Рачунарство и друштво:** аргументовано анализира етичке, правне и друштвене дилеме и повезује их са конкретним примерима употребе и развоја ИКТ.

Оцена: добар (3)

Ученик:
- **Примена рачунара у математици:** самостално решава типичне задатке коришћењем функција и скрипти, матричних операција, графика, основне статистике и једноставних симулација;
- **Примена рачунара у разним областима:** самостално прикупља релевантне информације, објашњава кључне појмове и реализује функционалан прототип, симулацију или други задати практични рад;
- **ИТ иновације и дигитални стартап:** формулише проблем и циљну групу, учествује у једноставном истраживању корисника или тржишта и доприноси изради функционалног продукта, пословног модела и презентације;
- **Рачунарство и друштво:** објашњава позитивне и негативне ефекте технологије и примењује основна правила одговорног коришћења ИКТ и софтверских лиценци.

Оцена: довољан (2)

Ученик:
- **Примена рачунара у математици:** уз инструкцију користи одговарајуће окружење за основна израчунавања, променљиве, једноставне скрипте, матрице и графичке приказе;
- **Примена рачунара у разним областима:** познаје основне појмове и наводи примере примене ИКТ у одабраним областима и уз подршку реализује једноставан практични део;
- **ИТ иновације и дигитални стартап:** разуме основну идеју пројекта и кључне појмове предузетништва и уз подршку реализује додељени део и учествује у представљању рада;
- **Рачунарство и друштво:** познаје основне појмове о утицају ИКТ на друштво, етичким питањима, софтверским лиценцама и одговорном коришћењу технологије.

Оцена: недовољан (1)

Ученик не испуњава критеријуме за оцену довољан (2), односно не показује минимално прихватљив ниво остварености исхода тематских области ни уз подршку наставника.

Код пројектних задатака ток рада се прати формативно, а када пројекат носи сумативну оцену, сваки ученик мора да покаже и образложи сопствени допринос. Код завршног пројекта „ИТ иновације и дигитални стартап“ вреднују се и функционалност решења, процес планирања и тестирања, одговорност у раду, документација и презентација/пич.

4.15. Објектно оријентисано програмирање

Оцена: одличан (5)

Ученик:

- потпуно и прецизно објашњава основне појмове и принципе објектно оријентисаног програмирања;
- јасно разликује класу, објекат, атрибут, метод, конструктор и деструктор;
- самостално моделира проблем и препознаје релевантне објекте, њихове особине и везе;
- самостално креира класе са одговарајућим атрибутима, методама, конструкторима и својствима;
- правилно примењује принцип енкапсулације и права приступа елементима класе;
- користи готове и генеричке класе и разуме могућност поновне употребе кода;
- самостално креира систем повезаних класа и користи га у апликацији;
- потпуно и правилно примењује наслеђивање, полиморфизам, виртуелне и апстрактне методе и интерфејсе;
- самостално креира и користи хијерархије класа;
- правилно разликује апстрактну класу и интерфејс и уме да образложи њихову примену;
- примењује динамички полиморфизам у решавању проблема;
- правилно користи изузетке за контролу неисправних стања објеката;
- уме да комбинује више хијерархија и система класа у сложенијој апликацији;
- самостално анализира, тестира и отклања грешке у програму;
- примењује принципе квалитетног ООП дизајна и води рачуна о поновној употреби кода;
- самостално решава нове и сложеније проблеме без шаблонског решења;
- уме јасно да образложи избор класа, њихових метода и односа;
- самостално и одговорно реализује пројектни задатак, води документацију и успешно презентује и брани решење.

Карактеристика нивоа: ученик не само да зна и примењује научено, већ уме да анализира проблем, осмисли сопствено ООП решење и образложи избор решења.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:

- веома добро познаје и објашњава основне појмове ООП;
- разликује класу и објекат и правилно објашњава њихов однос;
- уме да моделира једноставније и сложеније проблеме;

- самостално креира класе, атрибуте, методе и конструкторе;
- правилно примењује енкапсулацију и права приступа;
- користи готове класе и објекте у апликацијама;
- уме да повеже више класа и реализује једноставан систем класа;
- правилно примењује наслеђивање и редефинисање метода;
- разуме и примењује полиморфизам и виртуелне методе;
- уме да креира апстрактне класе и интерфејсе;
- разликује апстрактну класу и интерфејс;
- уз мању помоћ решава сложеније проблеме са хијерархијама класа;
- уме да користи изузетке и статичке елементе класа;
- уме да тестира програм и отклони већину грешака;
- у већој мери самостално осмишљава решења и образлаже свој програм;
- успешно реализује и презентује пројектни задатак.

Карактеристика нивоа: ученик самостално примењује већину знања, а код сложенијих проблема повремено му је потребна мања помоћ.

Оцена: добар (3)

Ученик:

- познаје и објашњава основне појмове објектно оријентисаног програмирања;
- разликује класу и објекат;
- уме да наведе и користи атрибуте и методе;
- уме да креира једноставну класу и њене објекте;
- користи конструктор и основне механизме приступа елементима класе;
- разуме принцип енкапсулације и уме да га примени на једноставном примеру;
- користи готове класе и објекте;
- уз мању помоћ моделира једноставан проблем;
- уме да креира основну хијерархију класа;
- разуме принцип наслеђивања и уме да креира изведену класу;
- препознаје и примењује основне облике полиморфизма;
- разуме улогу виртуелних и апстрактних метода;
- препознаје разлику између апстрактне класе и интерфејса;
- уз помоћ наставника повезује више класа у апликацију;
- уме да пронађе и отклони једноставније грешке;
- решава задатке сличне обрађеним примерима;
- уз одређену помоћ реализује пројектни задатак и објашњава основне делове свог решења.

Карактеристика нивоа: ученик разуме и примењује основна знања, али му је код сложенијих проблема потребна помоћ наставника.

Оцена: довољан (2)

Ученик:

- препознаје основне појмове ООП, али их не објашњава увек потпуно и прецизно;
- уз помоћ разликује класу и објекат;
- препознаје атрибуте и методе;
- уме да, по датом примеру или шаблону, напише једноставну класу;

- уме да креира и користи објекат једноставне класе;
- препознаје улогу конструктора;
- показује основно разумевање енкапсулације;
- уз помоћ користи готове класе;
- препознаје основну идеју наслеђивања и однос „је врста од“;
- уме да користи једноставну изведену класу по датом примеру;
- препознаје основну идеју полиморфизма;
- уз значајну помоћ наставника може да примени виртуелну или редефинисану методу;
- препознаје апстрактну класу и интерфејс;
- може да реши једноставан задатак који је сличан већ обрађеном примеру;
- уз сталнију помоћ може да исправи једноставније грешке у програму;
- испуњава основне захтеве пројектног задатка уз значајну помоћ.

Карактеристика нивоа: ученик поседује основна знања и минималне практичне вештине, али није у стању да их самостално примени у сложенијој ситуацији.

Оцена: недовољан (1)

Ученик:

- не показује основно разумевање концепта објектно оријентисаног програмирања;
- не разликује класу и објекат или их значајно погрешно тумачи;
- не препознаје основне елементе класе – атрибуте и методе;
- не уме да креира једноставну класу ни уз примену датог примера;
- не уме да креира и користи објекат;
- не показује разумевање конструктора и основних механизама приступа елементима класе;
- не уме да примени принцип енкапсулације;
- не разуме основни принцип наслеђивања;
- не уме да креира или користи изведену класу;
- не показује разумевање полиморфизма, виртуелних и апстрактних метода;
- не препознаје улогу апстрактних класа и интерфејса;
- не успева да повеже више класа у функционалну апликацију;
- не може самостално да анализира и реши ни једноставан програмски проблем;
- не успева да отклони основне грешке у програму ни уз помоћ;
- не остварује минималне исходе предвиђене програмом.

Карактеристика нивоа: ученик није достигао минимални ниво знања и вештина предвиђен програмом.

4.16. Базе података - трећи разред

Оцена: одличан (5)

Ученик:

- самостално анализира проблем и пројектује модел базе података, правилно препознаје ентитете, атрибуте и везе и креира одговарајући ER дијаграм;
- самостално примењује правила нормализације и образлаже избор структуре релационог модела;

- правилно креира релациону базу података, табеле, примарне и стране кључеве и друга ограничења интегритета;
- самостално пише сложене SQL упите над једном или више повезаних табела;
- примењује различите врсте JOIN операција, филтрирање, сортирање, рад са NULL вредностима и различите операторе;
- самостално користи функције за рад са бројевима, текстом и датумима, као и групне функције COUNT, MIN, MAX, AVG са GROUP BY и HAVING;
- самостално конструише и примењује подупите у сложенијим упитима;
- креира и користи VIEW, као и друге објекте базе података, у складу са постављеним захтевима;
- самостално примењује наредбе INSERT, UPDATE и DELETE и разуме њихов утицај на податке и интегритет базе;
- разуме и примењује основне принципе трансакција и вишекорисничког рада;
- разуме улогу администратора базе података, корисника, права приступа и рола;
- самостално анализира и исправља грешке у моделу базе, SQL упитима и структури базе;
- самостално реализује сложенији пројектни задатак од анализе проблема и пројектовања базе до реализације, документације и презентације решења;
- критички процењује сопствено решење, предлаже побољшања и образлаже изборе направљене током израде базе.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:
- самостално препознаје ентитете, атрибуте и везе и креира ER дијаграм за задати проблем;
- примењује правила нормализације у познатим и мање сложеним ситуацијама;
- креира табеле и правилно дефинише примарне и стране кључеве и основна ограничења;
- самостално пише SQL упите над једном или више табела;
- правилно примењује различите врсте JOIN операција, филтрирање и сортирање података;
- користи функције за рад са бројевима, текстом и датумима;
- примењује групне функције COUNT, MIN, MAX, AVG, као и GROUP BY и HAVING;
- пише једноставније подупите и користи VIEW уз мању помоћ;
- правилно примењује наредбе INSERT, UPDATE и DELETE;
- разуме основну улогу трансакција, корисника, права приступа и администрације базе;
- самостално реализује већину задатака у систему за управљање базама података;
- учествује у реализацији пројектног задатка и самостално израђује додељени део пројекта;
- уме да уочи и исправи већину грешака у SQL упитима и структури базе.

Оцена: добар (3)

Ученик:
- разуме и углавном самостално објашњава основне појмове релационих база података, ентитета, атрибута, веза и кључева;
- препознаје ентитете, атрибуте и везе за једноставнији проблем и креира ER дијаграм по задатом примеру;

- примењује основна правила нормализације у познатим ситуацијама;
- креира једноставније табеле и дефинише примарни и страни кључ;
- пише SQL SELECT упите над једном табелом и једноставније упите над више повезаних табела;
- примењује основне JOIN операције, филтрирање и сортирање података;
- користи основне функције и групне функције уз мање грешке;
- примењује GROUP BY и HAVING на једноставнијим примерима;
- пише једноставније подупите по датом примеру;
- примењује INSERT, UPDATE и DELETE у познатим ситуацијама;
- препознаје основну улогу VIEW-а, трансакција и корисничких права;
- самостално извршава рутинске задатке у систему за управљање базама података;
- углавном самостално извршава додељени део пројектног задатка и поштује договорену динамику рада;
- уз мању помоћ проналази и исправља грешке у SQL упитима.

Оцена: довољан (2)

Ученик:
- уз помоћ наставника препознаје основне појмове релационе базе података, табеле, реда, колоне, кључа и упита;
- уз подршку препознаје основне ентитете, атрибуте и везе за једноставан проблем;
- уз помоћ наставника креира једноставну табелу и дефинише примарни кључ;
- уз стални увид у пример пише једноставан SELECT упит над једном табелом;
- уз помоћ примењује једноставно филтрирање и сортирање података;
- уз детаљна упутства повезује две табеле једноставним JOIN упитом;
- уз помоћ наставника користи основне функције и једноставну групну функцију;
- уз стални увид у пример примењује INSERT, UPDATE и DELETE;
- препознаје основну намену подупита, VIEW-а и трансакција;
- уз детаљне инструкције извршава задатак у систему за управљање базама података;
- учествује у изради пројектног задатка уз сталну подршку наставника и осталих чланова групе;
- препоруке за напредовање реализује уз стални надзор наставника.

Оцена: недовољан (1)

Ученик не испуњава критеријуме за оцену довољан (2), не показује заинтересованост за сопствени процес учења нити напредак, не израђује практичне вежбе и одбија сарадњу у наставном процесу.

4.17. Базе података - четврти разред

Оцена: одличан (5)

Ученик:
- самостално анализира проблем и бира одговарајући начин повезивања програмског решења са базом података;
- самостално пише сложеније SQL упите за претрагу, обраду и измену података;

- самостално креира и примењује процедуре, функције, тригере и курсоре у систему за управљање базама података;
- разуме разлику између програмског кода који се извршава унутар СУБП-а и програма написаног у програмском језику вишег нивоа који користи SQL;
- самостално реализује програме који читају, уносе, мењају и бришу податке у бази;
- правилно примењује параметре, повратне вредности, услове и петље у процедурама и функцијама;
- самостално примењује тригере за аутоматско реаговање на промене података и образлаже њихову примену;
- самостално користи курсоре за обраду скупа података када је такав приступ оправдан;
- анализира и отклања грешке у SQL коду и програмским објектима базе података;
- разуме принципе рада вишекорисничких система и трансакција и примењује их у одговарајућим ситуацијама;
- истражује и примењује актуелне технологије за организацију и обраду података;
- самостално реализује сложен пројектни задатак од дефинисања проблема и планирања до имплементације, тестирања, документације и презентације;
- критички анализира сопствено решење, процењује његову функционалност и предлаже могућности за унапређивање;
- активно доприноси раду тима, преузима одговорност за сложене задатке и аргументовано представља резултате рада.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:
- самостално анализира задати проблем и бира одговарајуће SQL и програмско решење;
- пише сложеније SQL упите и правилно их примењује за претрагу и обраду података;
- креира и користи процедуре и функције уз мању помоћ наставника;
- примењује основне принципе рада са параметрима и повратним вредностима;
- креира једноставније тригере и разуме ситуације у којима се они примењују;
- користи курсоре на познатим примерима и уз мању помоћ наставника;
- повезује програм написан у програмском језику вишег нивоа са базом података и извршава SQL наредбе;
- самостално реализује већину функционалности програма који чита и мења податке у бази;
- уме да уочи и исправи већину грешака у SQL упитима и програмском коду;
- разуме основне принципе трансакција и вишекорисничког рада;
- учествује у реализацији пројектног задатка и самостално реализује додељени део;
- документује и представља своје решење уз мање сугестије наставника.

Оцена: добар (3)

Ученик:
- разуме основне појмове програмирања над базама података и углавном самостално примењује познате поступке;
- пише једноставније SQL упите за претрагу и измену података;
- креира једноставну процедуру или функцију према задатом примеру;
- примењује параметре, услове и петље у једноставним процедурама и функцијама;
- препознаје намену тригера и креира једноставан тригер по датом примеру;

- препознаје основну намену курсора и примењује га у познатом примеру уз помоћ наставника;
- повезује програм са базом података уз помоћ датог примера и извршава једноставне SQL наредбе;
- самостално извршава рутинске задатке у систему за управљање базама података;
- уз мању помоћ проналази и исправља грешке у SQL упитима и програмском коду;
- разуме основну улогу трансакција и вишекорисничког рада;
- углавном самостално реализује додељени део пројектног задатка и поштује договорену динамику рада;
- уз мању помоћ представља резултате свог рада.

Оцена: довољан (2)

Ученик:
- уз помоћ наставника препознаје основне појмове програмирања над базама података;
- уз сталну подршку пише једноставан SQL упит и примењује га над постојећом базом;
- уз детаљна упутства креира једноставну процедуру или функцију према датом примеру;
- уз помоћ наставника препознаје основну намену параметара, тригера и курсора;
- уз стални увид у пример допуњава или исправља једноставан програмски код;
- уз детаљна упутства повезује програм са постојећом базом података;
- уз помоћ наставника извршава основне операције читања и измене података у бази;
- препознаје основну улогу трансакција и вишекорисничког рада;
- уз сталну подршку учествује у реализацији пројектног задатка и извршава додељени једноставан део;
- уз детаљне инструкције и припремљен материјал извршава задатак у систему за управљање базама података.

Оцена: недовољан (1)

Ученик не испуњава критеријуме за оцену довољан (2), не показује заинтересованост за сопствени процес учења нити напредак, не израђује практичне вежбе и одбија сарадњу у наставном процесу.

4.18. Програмске парадигме

Оцена: одличан (5)

Ученик:
- самостално **,** сигурно и целовито разуме програмске парадигме и њихове основне принципе,
- уме да упореди императивно, декларативно, логичко и функционално програмирање,
- уме да образложи избор парадигме за конкретан проблем,
- самостално пише и анализира програме у логичком и функционалном стилу,
- користи рекурзију, рад са листама, функције вишег реда,
- познаје и користи корисничке типове и друге концепте предвиђене програмом,
- у логичком програмирању правилно користи чињенице, правила, циљеве, унификацију, бектрекинг и рез,

- код машинског учења разуме процес прикупљања и припреме података, избор модела, тренирање и тестирање,
- уме да примени готов модел и самостално имплементира једноставан модел,
- тумачи резултате и препознаје проблеме као што су overfitting и underfitting.
- критички анализира практичне и етичке последице примене ВИ,
- програмски код је функционалан, прегледан, модуларан и ефикасан,
- уме да образложи шта ради, зашто то ради и које су предности и ограничења изабраног решења.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:
- веома добро познаје програмске парадигме и њихове карактеристике,
- уме да их примени у већини предвиђених ситуација,
- самостално решава сложеније задатке, уз мању помоћ наставника у захтевнијим случајевима,
- правилно користи основне концепте логичког и функционалног програмирања, рекурзију, листе и функције вишег реда,
- уме да примени готов модел машинског учења,
- разуме основне кораке припреме података и процене успешности модела,
- уме да објасни основне етичке и практичне проблеме ВИ,
- грешке у програму углавном самостално проналази и исправља.

Оцена: добар (3)

Ученик:
- разуме основне појмове и принципе програмских парадигми,
- може да их примени у познатим и типским задацима,
- уме да напише једноставне програме у логичком и функционалном стилу,
- користи основне конструкције, рекурзију и рад са листама,
- али му је потребна помоћ код сложенијих проблема,
- препознаје основне типове проблема машинског учења,
- разликује класификацију, регресију и кластеризацију,
- уз упутство може да употреби готов модел и интерпретира основне резултате,
- познаје основне етичке проблеме употребе ВИ, али их не анализира увек самостално.

Оцена: довољан (2)

Ученик:
- познаје основне појмове,
- али их примењује углавном у једноставним и познатим ситуацијама,
- уз значајну помоћ наставника може да напише или допуни једноставан логички или функционални програм,
- препознаје основне карактеристике програмских парадигми,
- али тешко уочава њихове суштинске разлике,
- разликује основне појмове машинског учења и уз упутство може да примени готов модел,
- тешко самостално открива и исправља грешке,

- има потешкоћа у образлагању поступка решавања.

Оцена: недовољан (1)

Ученик:
- не показује минимални ниво остварености исхода,
- не разуме основне појмове програмских парадигми,
- не може да разликује основне концепте логичког и функционалног програмирања,
- није у стању да уз прихватљиву помоћ реши једноставан програмерски задатак,
- не препознаје основне концепте машинског учења,
- не може да примени једноставан готов модел,
- не показује разумевање основних практичних и етичких проблема примене ВИ.

4.19. Веб програмирање

Оцена: одличан (5)

Ученик:

- **Рачунарске мреже и интернет:** самостално и аргументовано објашњава функционисање савремених рачунарских мрежа и интернета, повезује слојеве, протоколе и начине адресирања са функционисањем веб-апликација и анализира улогу клијента, сервера, DNS-а, HTTP/HTTPS протокола и других релевантних мрежних механизама;
- **HTML:** самостално пројектује логичну и семантички исправну структуру сложенијег веб-сајта, правилно користи елементе, атрибуте, метаподатке, линкове, табеле, мултимедијалне садржаје и формуларе и води рачуна о приступачности, организацији ресурса и исправности кода;
- **CSS:** самостално обликује визуелно доследан и функционалан веб-сајт, правилно бира и комбинује селекторе, класе и идентификаторе, организује распоред елемената и аргументује избор начина стилизовања;
- **JavaScript – клијентско програмирање:** самостално развија интерактивне функционалности веб-странице, користи промењљиве, изразе, услове, петље, низове, функције и објекте, приступа елементима преко DOM-а, обрађује догађаје и податке из формулара и самостално проналази и отклања грешке;
- **Серверско програмирање:** самостално развија серверске скриптове који прихватају и обрађују податке са клијентске стране, правилно примењује GET и POST методе, динамички генерише садржај веб-странице, повезује апликацију са базом података и реализује читање, упис, измену и брисање података, водећи рачуна о безбедности и правилном коришћењу упита;
- **Пројектни задатак:** самостално или у оквиру тима осмишљава и реализује функционалан динамички веб-сајт који повезује клијентске и серверске технологије и базу података, систематично тестира и унапређује решење, документује поступак рада и аргументовано брани техничке и дизајнерске одлуке и сопствени допринос пројекту.

Оцена: врло добар (4)

Ученик:

- **Рачунарске мреже и интернет:** објашњава слојевиту организацију мреже, начине адресирања и улогу најважнијих интернет протокола и повезује их са комуникацијом веб-клијента и сервера;
- **HTML:** самостално креира правилно структурисане веб-странице са текстом, листама, табелама, линковима, мултимедијалним садржајима и формуларима и уз мању помоћ примењује сложеније елементе и атрибуте;
- **CSS:** самостално примењује различите врсте селектора, класе и идентификаторе, уређује типографију, боје, димензије, оквире и размаке и функционално распоређује елементе странице;
- **JavaScript – клијентско програмирање:** самостално пише скриптове који користе основне програмске структуре, функције, низове и објекте, приступа DOM елементима и обрађује догађаје и податке из формулара, уз мању помоћ при решавању сложенијих проблема;
- **Серверско програмирање:** пише серверске скриптове који примају податке из формулара, обрађују их и динамички генеришу садржај, повезује апликацију са базом и реализује основне операције над подацима уз мању помоћ наставника;
- **Пројектни задатак:** планира и реализује значајан део динамичког веб-сајта, систематично тестира решење, документује свој рад и уме да објасни и одбрани реализоване функционалности.

Оцена: добар (3)

Ученик:

- **Рачунарске мреже и интернет:** разуме и углавном самостално објашњава основне појмове мрежне комуникације, интернет сервиса, IP адресирања, URL-а, DNS-а и HTTP/HTTPS протокола;
- **HTML:** самостално креира веб-страницу са основном структуром, форматираним текстом, листама, табелама, линковима, сликама и једноставним формуларом;
- **CSS:** самостално примењује основне селекторе и CSS својства за уређивање текста, боја, позадине, оквира, маргина и величине елемената и повезује екстерни стилски лист са HTML документом;
- **JavaScript – клијентско програмирање:** пише једноставнији JavaScript код по познатом моделу, користи промењљиве, услове, петље и функције, приступа елементима странице и реагује на основне догађаје;
- **Серверско програмирање:** по познатом поступку пише једноставнију серверску скрипту која прихвата податке из формулара и приказује резултат, повезује се са базом и извршава једноставне упите;
- **Пројектни задатак:** углавном самостално реализује додељени део пројекта, повезује више претходно изучених технологија и уме да објасни начин на који његов део решења функционише.

Оцена: довољан (2)

Ученик:

- **Рачунарске мреже и интернет:** уз помоћ наставника препознаје и објашњава основне појмове рачунарских мрежа, интернета, адресирања и најважнијих протокола;
- **HTML:** уз упутство или пример креира једноставну веб-страницу, уноси текст, слику, линк, листу или табелу и препознаје основне елементе формулара;
- **CSS:** уз пример примењује основна CSS својства и једноставне селекторе и мења изглед постојеће веб-странице;
- **JavaScript – клијентско програмирање:** уз детаљнија упутства пише или допуњава једноставан JavaScript код, препознаје основне програмске структуре и реализује једноставну реакцију на догађај или обраду података из формулара;
- **Серверско програмирање:** уз пример и подршку наставника допуњава или прилагођава једноставан серверски скрипт који прихвата податке са веб-странице или извршава једноставан упит према бази;
- **Пројектни задатак:** уз подршку реализује јасно дефинисан део пројектног задатка и може да објасни основну намену и начин функционисања дела који је израдио.

Оцена: недовољан (1)

Ученик:

- не испуњава критеријуме за оцену довољан (2),
- не показује минимално прихватљив ниво остварености исхода тематских области ни уз подршку наставника.

Код практичних задатака вреднују се функционалност и исправност решења, правилна примена HTML, CSS, клијентских и серверских технологија, организација и читљивост кода, тестирање и отклањање грешака, као и способност ученика да објасни поступак и примењено решење. Сам визуелни изглед веб-странице не може надокнадити техничку неисправност или непознавање начина на који је решење реализовано.

Код пројектног задатка посебно се вреднују повезивање више веб-технологија у функционалну целину, исправна комуникација клијентске и серверске стране и базе података, тестирање, документација и индивидуални допринос ученика. Ученик треба да буде у стању да током презентације и усмене одбране објасни део система који је реализовао и начин на који он функционише.

Програмом предмета предвиђена су и **два двочасовна писмена задатка са исправком**, који се могу реализовати на папиру или на рачунару.

5 . Давање повратне информације и препоруке за напредовање

Давање повратне информације има за циљ оспособљавање ученика за самооцењивање и пружање јасних смерница за развој.

Принципи давања повратне информације:

- Даје се непосредно након активности и када постоји потреба и спремност ученика да је прихвати.
- Специфична је, описна и односи се на конкретно понашање/постигнуће, а не на личност ученика.

- Критика се формулише кроз позитивне поруке са реалистичним предлозима које ученик може да оствари.
- Алтернативе и правци за унапређење се сугеришу, а не намећу, остављајући простор ученику за преузимање одговорности.
- Релевантна је за онога ко је прима – има смисла и значај из његове/њене перспективе.

Садржај повратне информације:

- При образложењу нумеричке оцене:
  - Које је циљеве ученик реализовао;
  - Која знања, вештине и навике је показао и на ком нивоу;
  - Предлог и смернице – како даље да учи и напредује.
- При повратници за понашање и рад у тиму:
  - Опис понашања: „Кад ти..." (без процена);
  - Утицај: „Осећам / мислим / чини ми се..." (утицај на друге, групу или рад);
  - Предлог: „Било би добро..." (опис жељене промене);
  - Разлог: „Зато што..." (аргументација промене).

Преузето и прилагођено према материјалима пројекта „ Читањем и писањем до критичког мишљења" и:
http://moodle.f.bg.ac.rs/file.php/260/prirucni_kriterijumi_i_povratna_informacija.doc