



АКАДЕМИЈА ТЕХНИЧКО ВАСПИТАЧКИХ СТРУКОВНИХ СТУДИЈА НИШ

ОДСЕК Врање

ФИЛИПА ФИЛИПОВИЋА БР. 22

17500 ВРАЊЕ

TEL: +381 (0) 17 421 859 | **Fax:** +381 (0) 17 404 661 | **Web:** <https://visokaskola.edu.rs>

О НАМА



Одсек Врање има традицију дугу преко 45 година. Давне 1974. године, почела је са радом Висока школа за образовање радника у Врању, којом је требало да се обезбеди стручни кадар, неопходан развијеној привреди Врања и региона. 1987. године Виша школа за образовање радника се трансформише у Вишу техничку технолошку школу, са новим одселима и смеровима, како би се ускладили са потребама кадрова тадашње привреде. Како би се уклопили у европски систем школовања, пошто је наша земља потписник Болоњске декларације,

2002. године Школа је прешла на трогодишње студије.

У септембру 2005. године усвојен је Закон о Високом образовању, којим се трансформишу све Више школе у Високе струковне школе, а након тога шк. 2007/2008. године Школа је у складу са Законом почела да школује кадрове предвиђене Болоњском декларацијом.

Поред професорског кадра, већином доктора наука, Школа располаже са довољним простором, где студенти слушају предавања, раде на рачунарима, обављају праксу у лабораторијама и радионицама. Одсек Врање се постарао да обезбеди и одговарајућу стручну литературу, коју могу да користе у библиотеци, или исту да купе и користе ван Одсека.

Одсек Врање је део међународног програма „ЕКО-ШКОЛА“ која има за циљ да студенти постану главна покретачка снага промена у животној средини, кроз активно учење и разне радионице, које држе сами студенти, под менторством својих наставника.

Студијски програми који се реализују на ОДСЕКУ ВРАЊЕ; акредитовани су од стране Комисије за акредитацију и проверу квалитета Републике Србије КАПК, а дозвола за рад је издата од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Делатност високог образовања Академије техничко васпитачких струковних студија одсек Врање, остварује у оквиру струковних студија на основу одобрених, односно акредитованих седам студијских програма на **основним струковним студијама: Машинско инжењерство; Друмски саобраћај; Инжењерство намештаја и ентеријера; Прехрамбена технологија; Производна економија; Заштита животне средине; Предузетнички менаџмент;**

на **специјалистичким струковним студијама** на студијским програмима: **Друмски саобраћаји транспорт; Инжењерски менаџмент;**

на **мастер струковним студијама** на студијским програмима: **Технолошко инжењерство; Међународна економија и предузетништво**

Програми се реализују у складу са Законом о високом образовању и одлукама Комисије за акредитацију и Проверу Квалитета Републике Србије КАПК који функциоше у оквиру Националног Акредитационог Тела. У складу са са дозволама за рад и уверењима за акредитацију

Студијских програма, Одсек Врање, уписује укупно **190** студената на основним студијама на седам студијских програма од којих се **100 школује о трошку буџета** и **90 самофинансирајућих студената**.

На специјалистичким струковним студијама уписује укупно 60 студената и то самофинансирајућих на два студијска програма. На мастер струковним студијама уписује укупно 32 самофинансирајућа студента на два студијска програма.

Студијски програми се одликују савременим наставним садржајима који, у комбинацији са практичним радом, омогућавају студентима стицање савремених знања, вештина, способности и ставова потребних све захтевнијем тржишту рада.

Наша опредељеност за сарадњу са привредом отворила је врата нашим студентима да се оспособљавају у оквиру стручне праксе током студирања, да унапређују и управљају производним процесима и да као одговорни људи дају свој пуни допринос развоју нашег друштва. Звање струковног инжењера, студент може да стекне у року од три године (180 ЕСПБ), уз услов да континуирано ради на пројектним задацима, и буде отворен за стицање нових знања. У новој школској 2021/2022. години, желимо да заједно са Вама, постигнемо још боље резултате.

КАПАЦИТЕТИ



Студентима је доступно 2148 м², модерно опремљеног наставног и лабораторијског простора са свом потребном дидактичком опремом, савремена опрема, квалитетно наставно особље. Редовно пратимо и анализирамо постигнуте резултате сваког студента и заједно планирамо њихову каријеру. Одсек Врање поседује интернет од 1000 MBPS. На располагању су вам две модерно опремљене рачунарске лабораторије са преко 30 рачунара последње генерације, као и један инфо-пулт.

Претплатници смо MSDN AA програма, преко којег сви активни студенти, као и особље школе, могу да добију потпуно бесплатно лиценцирани Microsoft-ов софтвер (Windows 10, Windows 8, Windows 7, Windows XP), као и поједине делове Microsoft Office пакета (WORD, Excel, Visio, Access, Project, Groove, One-Note, MS TEAMS) које могу користити искључиво у научно-образовне сврхе. Поред тога, омогућена је употреба специјализованих софтвера попут AutoCAD, Inventor. У просторији одсека налази се библиотека од 20м², простор са књигама и мала читаоница. Фонд библиотеке се састоји од уџбеника, помоћних уџбеника, практикума, приручника и енциклопедија.

ИНТЕРНЕТ КЛУБ

За студенте најпријатније место у Одсеку је Интернет клуб где су студентима доступни рачунари са неограниченим интернетом. Студенти могу у сваком тренутку да буду на интернету и да прате најактуелније садржаје који су им потребни за писање семинарских радова, пројектних задатака, писање радова и др. То је лепо уређен простор где студенти могу да се осећају као код куће.

Студентима је на располагању и студентска служба, која им пружа све услуге везане за сва њихова питања која су у вези са студирањем. Референти су одговорни и увек спремни да студентима изађу у сусрет за сва питања која су им постављена.



СТУДЕНТСКИ ПАРЛАМЕНТ

Студентски парламент, као веза студената и управе Академије техничко васпитачких струковних студија са седиштем у Нишу - Одсек Врање, бави се превасходно остваривањем пуних студентских права и побољшањем услова студирања. Он представља својеврстан „сервис“ студената који има обавезу да се, преко делегираних представника, бори за побољшање услова студирања и решавања бројних студентских питања.

Успостављање Студентског парламента је једна од основних претпоставки за активно учешће студената у раду високошколске установе и њихово третирање као равноправног партнера заједно са државом и професорима.

ЛАБОРАТОРИЈЕ

У Одсеку постоји 5 лабораторија, које су опремљене најсавременијом опремом. Хемијска лабораторија пружа могућност студентима да у њој изводе вежбе из неколико предмета са студијског програма Прехрамбена технологија и Заштита животне средине. Лабораторија је опремљена савременим уређајима, апаратуром, посуђем и хемикалијама.

Постоји и микробиолошка лабораторија за потребе вежбе из неколико предмета са студијског програма Прехрамбена технологија. Студенти у овој лабораторији могу да изводе најразличитије вежбе из области микробиологије.

Постоје саобраћајна и машинска лабораторија, које служи за потребе обављања вежбе из саобраћајне и машинске групе предмета.

Студијски програм Инжењерство намештаја и ентеријера има своје лабораторије за обраду дрвета, које су опремљене опремом која је добијена преко пројекта на којима је овај студијски програм учествовао. Такође велики део опреме је поклон фабрике Симпо из Врања са којом Одсек има успешну пословно техничку сарадњу. За потребе обављања вежби студентима је на располагању и савремена CNC машина.



Машинска лабораторија, за потребе одржавања вежбе из машинске групе предмета, опремљена је опремом коју је донирала фабрика БАТ, са којом такође Одсек Врање има успешну пословно техничку сарадњу.

Постоји и кабинети који су опремљени савременим рачунарима, на којима студенти успешно показују и савладавају знања из области рачунарства.

Одсек Врање је као Висока школа примењених струковних студија, учествовао на многим пројектима у земљи и иностранству. Неки од пројеката који су успешно реализовани су Tempus, Agrivoc, IPA Bond proјekat, ERAZMUS PLUS K10 и многи домаћи пројекти. Одсек је добио многа признања и повеље за свој успешан рад (Светосавску награду, Повељу Града Врања и многе друге)

Многе конференције су реализоване са страним и домаћим партнерима.

ЗАШТО СТУДИРАТИ У ОДСЕКУ ВРАЊЕ АКАДЕМИЈЕ ТЕХНИЧКО ВАСПИТАЧКИХ СТРУКОВНИХ СТУДИЈА

Студирање на Одсеку Врање је занимљиво и битно из много разлога:

- ❖ Сви студијски програми на основним, специјалистичким и мастер студијама, су акредитовани, урађени по принципима Болоњске декларације и усаглашени са одредбама Закона о високом образовању. У Одсеку Врање Академије техничко васпитачких струковних студија, раде високостручни наставници и сарадници који студентима пружају теоријска и практична знања кроз разне облике интерактивне наставе.



- ❖ Студије на Академији техничко васпитачких струковних студија - Одсек Врање прате динамичне промене у науци и техници код нас и у свету као и потребе за новим знањима и вештинама који се од струковних инжењера, струковних економиста и струковних менаџера захтевају у научном раду и другим пословима које ови стручњаци обављају. Студијски програми су компатибилни са програмима истих или сличних усмерења на иностраним колецима.
- ❖ У Академији техничко васпитачких струковних студија - Одсек Врање постоји могућност буџетског финансирања студената док је самофинансирајућим студентима омогућено плаћање на најповољнији могући начин.
- ❖ Студенти имају богат и занимљив друштвени живот кроз активности своје организације – Студентског парламента. Укључени су у презентовању научних радова на многим домаћим и међународним конференцијама.
- ❖ Зграда Одсека Врање се налази у доњем делу града, аутобуским линијама је добро повезана са свим градским насељима. У непосредној близини налазе се и Дом ученика и студентска менза.
- ❖ Академија нуди нову визију високошколског образовања која се остварује у интелектуалној заједници наставника и студената;
- ❖ Студенти могу да развијају своје интелектуалне способности и стекну стручно знање за професионалну каријеру;
- ❖ Академија спаја интелектуалну радозналост студената и академску снагу наставника и сарадника;
- ❖ У Академији су ангажовани студенти демонстратори. Студенти демонстратори су подршка студентима у сваком смислу те речи. Студенти демонстратори заједно са својим професорима олакшаће вам почетак студирања и помоћи да заједно пребродите све потенцијалне проблеме и тешкоће.

- ❖ Академија повезује иновацију и традицију на начин да наставни план и организација студија дају могућност студенту да бира стручно образовање према области у којој жели да ради после завршетка студија. Обезбеђујемо професионалну стручну праксу у многим привредним субјектима у Пчињском округу и шире кроз примену стечених знања у реалним производним процесима а касније и могућност запошљавања у неким од следећих предузећа са којима Одсек Врање има дугу и успешну пословно - техничку сарадњу: Симпо, Алфа,



Заваривач, БАТ, Холдинг компанија Јумко, Теклас, Кнауф, Јединство, Елрад, Грунер, Кока-Кола, Бивода, Хеба, Навип, Слога, Вихор, Нектар, ЈП Комрад Врање, Млекара "Величковић", ГОГА ГМ д.о.о., Пекара "Црвени крст", Пекара "Локи", Пекара "Арома плус Врање", СЗР „Весели колачић“ Врање, месара „Два другара“ Врање, , ЈП Водовод и другим предузећима. Посебно је успешна сарадња са "БАТ-ом" –

Наше дипломе значе: сигурно **ЗАПОСЛЕЊЕ** у струци, успешна КАРИЈЕРА, примењиво знање, загарантован успех

Пријава на конкурс

У прву годину студија Академија техничко васпитачких струковних студија Ниш – Одсек Врање, уписује следећи број студената на основним, специјалистичким и мастер струковним студијама :

Назив студијског програма	Буџет (оквирна квота)	Самоф. (оквирна квота)	Ук.	Пријемни испит
ОСНОВНЕ СТРУКОВНЕ СТУДИЈЕ				
ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	10	10	20	Хемија или математика
ПРЕХРАМБЕНА ТЕХНОЛОГИЈА	18	2	20	Хемија или математика
ИНЖЕЊЕРСТВО НАМЕШТАЈА И ЕНТЕРИЈЕРА	7	5	12	Хемија или математика
ДРУМСКИ САОБРАЋАЈ	10	30	40	Математика
МАШИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО	20	10	30	Математика
ПРОИЗВОДНА ЕКОНОМИЈА	20	10	30	Економија или математика
ПРЕДУЗЕТНИЧКИ МЕНАџМЕНТ	15	15	30	Економија или математика
УКУПНО:	100	90	190	
СПЕЦИЈАЛИСТИЧКЕ СТРУКОВНЕ СТУДИЈЕ				
ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАџМЕНТ		30	30	Тест Опште информисаности
ДРУМСКИ САОБРАЋАЈ И ТРАНСПОРТ		30	30	Тест Опште информисаности
УКУПНО:		60	60	
МАСТЕР СТРУКОВНЕ СТУДИЈЕ				
ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО		16	16	
МЕЂУНАРОДНА ЕКОНОМИЈА И ПРЕДУЗЕТНИШТВО		16	16	
УКУПНО:		32	32	
УКУПНО СТУДЕНАТА У ПРВОЈ ГОДИНИ НА СВИМ НИВОИМА СТУДИЈА	100	182	282	

Услови за упис

У прву годину **основних струковних студија** може се уписати кандидат ако има:

- Средње стручно образовање у трогодишњем и четворогодишњем трајању
- Положен пријемни испит (према структури датај у табели).

Информатор за полагање пријемног испита за основне струковне студије може се набавити у скриптарници Одсека, ул.Филипа Филиповића бр.20 у Врању.

РАНГ ЛИСТЕ

Ранг листа пријављених кандидата сачињава се посебно за сваки студијски програм основних струковних студија. Одсек Врање утврђује **јединствену ранг листу** свих кандидата са укупним бројем бодова стечених по свим критеријумима утврђеним овим конкурсом, како за кандидате који се финансирају из буџета, тако и за оне који плаћају школарину.

Избор кандидата за упис у прву годину студија обавља се према резултату постигнутом на пријемном испиту и према општем успеху постигнутом у средњој школи, а на основу ранг листе која се сачињава према укупном броју бодова сваког кандидата по утврђеним мерилима. Кандидат може освојити **највише 100 бодова**.

Под општим успехом у средњој школи подразумева се збир просечних оцена из свих предмета у свим разредима, помножен са 2 (два). По овом основу кандидат може стећи најмање 16, а највише 40 бодова.

Општи успех у средњој школи рачуна се заокруживањем на две децимале.

Резултат који кандидат постигне на пријемном испиту оцењују се од 0 до 60 бодова.

Одсек утврђује **јединствену ранг листу за сваки студијски програм посебно**, за кандидате који се финансирају из буџета и оне који плаћају школарину, односно сами финансирају своје студије. Место на јединственој ранг листи и број укупно постигнутих бодова одређују да ли кандидат може бити уписан у прву годину студија, као и да ли ће бити финансиран из буџета или ће плаћати студије.

Кандидат може бити уписан на терет буџета ако се налази на јединственој ранг листи за студијски програм до броја одобреног за упис кандидата на терет буџета, који је одређен овим конкурсом за Академију техничко васпитачких струковних студија са седиштем у Нишу - Одсек Врање, и има више од 51 бода.

Кандидат који плаћа студије може бити уписан уколико се на јединственој ранг листи за студијски програм налази до броја одобреног за упис кандидата који се сами финансирају, који је одређен овим конкурсом за Академију техничко васпитачких струковних студија са седиштем у Нишу - Одсек Врање, и има више од 30 бодова.

Ако се кандидат који је остварио право на упис по конкурс упише у предвиђеном року, Одсек Врање ће уписати уместо њега другог кандидата, према редоследу на јединственој ранг листи.

Кандидати су обавезни да за полагање пријемног испита понесу са собом личну карту или пасош.

Учесник конкурса који сматра да редослед кандидата на јединственој ранг листи за студијски програм није утврђен на начин предвиђен конкурсом, може поднети приговор руководиоцу Академију техничко васпитачких струковних студија са седиштем у Нишу - одсек Врање у року од три дана од дана објављивања јединствене ранг листе.

Руководилац Одсека доноси одлуку о приговору у року од три дана од дана подношења приговора.

Сви важни датуми везани за пријављивање кандидата, полагање пријемног испита, објављивање јединствене и коначне ранг листе и упис примљених кандидата биће објављени на огласној табли и на сајту Одсека: www.visokaskola.edu.rs

Кандидат приликом пријаве на конкурс подноси на увид **ОРИГИНАЛНА ДОКУМЕНТА**, а уз пријавни лист (купује се у скриптарници Одсека), подносе фотокопије следећих докумената:

- Извод из матичне књиге рођених;
- Сведочанства свих завршених разреда средње школе;
- Диплому о завршеној средњој школи;
- Потврду о уплати надокнаде за полагање пријемног испита на жиро рачун Одсека 840–2146660-75.

Када се пријаве кандидати имају право на **БЕСПЛАТНУ ПРИПРЕМНУ НАСТАВУ** из предмета који се полажу на пријемном испиту (хемија, математика и економија).

По завршетку пријемног испита и рангирања Кандидати који **СТЕКНУ ПРАВО НА УПИС** на Академији техничко васпитачких струковних студија са седиштем у Нишу - одсек Врање подносе:

- Оригинална документа;
- Два обрасца ШВ–20;
- Попуњен индекс;
- Две фотографије за индекс, формата $4,5 \times 3,5 \text{ cm}$;
- Једна фотографија за идентификациону картицу, формата $2 \times 2,5 \text{ cm}$;
- Доказ о уплати школарине у зависности од статуса.

Накнада за полагање пријемног испита износи 5.000 динара. –

ВИСИНА ШКОЛАРИНЕ:

- За домаће држављане износи 50.000 динара;
- За стране држављане износи 1.000 евра, у динарској противвредности.

Услови за одређивање редоследа кандидата, конкурсни рокови и остали услови биће усклађени са одредбама заједничког конкурса.

/

СТУДИЈСКИ ПРОГРАМИ - КУРИКУЛУМИ

ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Распоред предмета по семестрима и годинама

Р.б.	Шифра предмета	Назив предмета	Сем.	Тип	Статус предмета	Часови активне наставе			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПРВА ГОДИНА										
1.	АО01	Математика	1	АО	О	2	2	0	–	6
2.	ПТ01	Општа и неорганска хемија	1	АО	О	2	0	2	–	6
3.	ПТ02	Биологија	1	АО	О	2	0	2	–	6
4.	АО04	Примена рачунара	1	С	О	2	0	2	–	6
5.	МИ36	Физика	1	С	О	2	2	0	–	6
6.	ПЕ03	Основи економије	1	С	О	2	2	0	–	6
7.	ПТ03	Органска хемија	2	С	О	2	0	2	–	6
8.	ЗЖ17	Екологија и заштита животне средине	2	СА	О	2	2	0	–	6
9.	АО02	Статистика	2	С	О	2	2	0	–	6
10.	МИ31	Компјутерска графика	2	С	О	2	0	2	–	6
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						20	10	10	–	60
Укупно часова активне наставе на години						40				
ДРУГА ГОДИНА										
11.	ПТ06	Општа микробиологија	3	С	О	2	0	2	–	6
12.	ПТ07	Аналитичка хемија	3	С	О	2	0	2	–	7
13.	ПТ08	Биохемија	3	С	О	2	0	2	–	6
14.	ЗЖ01	Биотехнологије у животној средини	3	СА	О	2	2	0	–	6
15.	АО05	Енглески језик 1	3	АО	О	2	2	0	–	6
16.	ЗЖ02	Еколошка микробиологија	4	СА	О	2	0	2	–	6
17.	ЗЖ18	Физика животне средине	4	СА	О	2	2	0	–	6
18.	ПТ09	Хемија животне средине	4	СА	О	2	0	2	–	6
19.	АО06	Енглески језик 2	4	АО	О	2	2	0	–	5
20.	ЗЖ05	Обновљиви извори енергије	4	СА	О	2	2	0	–	6
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						20	10	10	–	60
Укупно часова активне наставе на години						40				
ТРЕЋА ГОДИНА										
21.	ПМ20	Одрживи развој	5	С	О	3	3	0	–	5
		Предмети изборног блока 1(од 4 предмета студент бира 2)								
22.	ЗЖ06	Агроекологија	5	СА	И	2	0	2	–	6
23.	ЗЖ07	Органска храна	5	СА	И	2	0	2	–	6
	ЗЖ08	Анализа опасности у храни	5	СА	И	2	0	2	–	6
	ПТ13	Хигијена и безбедност хране	5	СА	И	2	2	0	–	6
		Предмети изборног блока 2(од 5 предмета студент бира 2)								
24.	ЗЖ09	Хемија вода и отпадних вода	5	СА	И	2	0	2	–	6
25.	ЗЖ10	Мониторинг у животној средини	5	СА	И	2	2	0	–	6
	ЗЖ03	Методе анализе загађујућих супстанци	5	СА	И	2	0	2	–	6
	ЗЖ13	Екотоксикологија	5	СА	И	2	0	2	–	6
	ЗЖ14	Заштита биодиверзитета	5	СА	И	2	0	2	–	6
26.	ЗЖ04	Индустријски и опасан отпад	6	СА	О	2	2	0	–	6
27.	МИ13	Управљање квалитетом	6	С	О	3	3	0	–	5
		Предмети изборног блока 3(од 2 предмета студент бира 1)								
28.	ЗЖ11	Аерозагађење и заштита ваздуха	6	СА	И	2	0	2	–	6
	ЗЖ12	Загађивање земљишта	6	СА	И	2	0	2	–	6
		Предмети изборног блока 4(од 3 предмета студент бира 1)								
29.	АО03	Операциона истраживања	6	С	И	2	2	0	–	6
	ПМ19	Управљање пројектима	6	С	И	3	2	0	–	6
	ПМ01	Менаџмент	6	С	И	3	2	0	–	6
30.	ЗЖ15	Стручна пракса	6	СА	О	–	–	–	120	3
31.	ЗЖ16	Завршни рад	6	СА	О	–	–	–	150	5
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						20,67	11,8	8,2	270	60
Укупно часова активне наставе на години						40,67				
Укупно часова активне наставе, остали часови и бодова за све године студија						120,67			270	180

Напомена:

- студент бира потребан број изборних предмета да би оствари онајмање 60 ЕСПБ по години студија;
- за предмет стручна пракса студент бира један од предмета из групе стручно-апликативних предмета;
- завршни рад се ради по правилу из групе стручно-апликативних предмета.

Савладавањем овог студијског програма студент стиче следеће компетенције:

- да прикупљају, анализирају и систематизују теоретске и практичне проблеме из области заштите животне средине и да предвиде решења и последице при решавању тих проблема,
- да примењују законе и прописе, у складу са светским, привредним и друштвеним развојем, као и са принципима заштите животне средине,
- да владају основним дисциплинама у области просторног планирања, као и заштите животне средине и савременим информационим технологијама,
- да пројектују поједине фазе у оквиру израде идејног и главног пројекта у области просторног планирања.
- Темељно познавање и разумевање законитости и принципа заштите животне средине и производње здраве хране;
- Решавање конкретних истраживачких проблема из области животне средине, уз употребу сложених научних метода и поступака;
- Разумевање специфичних задатака и одговорности у оквиру посла;
- Способност размене идеја, проблема и решења у области заштите животне средине и производње здраве хране;
- Повезивање знања из сродних и других дисциплина и њихова примена;
- Сакупљање и интерпретација релевантних информација и новина у заштити
- Примене стечених знања у пракси учешћем у решавању проблема;

ПРЕХРАМБЕНА ТЕХНОЛОГИЈА

Распоред предмета по семестрима и годинама

Р.б.	Шифра предмета	Назив предмета	Сем.	Тип	Статус предмета	Часови активне наставе			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПРВА ГОДИНА										
1.	АО01	Математика	1	АО	О	2	2	0	—	6
2.	ПТ01	Општа и неорганска хемија	1	АО	О	2	0	2	—	7
3.	ПТ02	Биологија	1	АО	О	2	0	2	—	6
4.	АО04	Примена рачунара	1	С	О	2	0	2	—	6
5.	АО05	Енглески језик 1	1	АО	О	2	2	0	—	4
6.	МИЗ6	Физика	1	С	О	2	2	0	—	6
7.	ПТ03	Органска хемија	2	С	О	2	0	2	—	7
8.	ПТ04	Познавање сировина	2	СА	О	2	2	0	—	6
9.	ПМ01	Менаџмент	2	С	О	3	2	0	—	6
		Предмети изборног блока 1 (од 2 предмета студент бира 1)								
10.	АО02	Статистика	2	С	И	2	2	0	—	6
	МИЗ1	Компјутерска графика	2	С	И	2	0	2	—	6
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						21	11	9	—	60
Укупно часова активне наставе на години						41				
ДРУГА ГОДИНА										
11.	ПТ06	Општа микробиологија	3	С	О	2	0	2	—	6
12.	ПТ07	Аналитичка хемија	3	С	О	2	0	2	—	7
13.	ПТ08	Биохемија	3	С	О	2	0	2	—	7
14.	ПТ05	Паковање и транспорт хране	3	СА	О	2	0	2	—	6
15.	ПТ13	Хигијена и безбедност хране	3	СА	О	2	2	0	—	6
16.	ПТ10	Прехрамбена микробиологија	4	СА	О	2	0	2	—	6
17.	ПТ11	Основи технологије биљних производа	4	СА	О	2	0	2	—	6
18.	ПТ12	Основи технологије анималних производа	4	СА	О	2	0	2	—	6
19.	МИ09	Индустријске машине	4	С	О	2	2	0	—	6
20.	АО05	Енглески језик 2	4	АО	О	2	2	0	—	4
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						20	6	14	—	60
Укупно часова активне наставе на години						40				
ТРЕЋА ГОДИНА										
21.	ПЕ02	Маркетинг	5	С	О	3	2	0	—	5
		Предмети изборног блока 2 (од 6 предмета студент бира 3)								
22.	ПТ14	Технологија жита	5	СА	И	2	0	2	—	6
23.	ПТ17	Технологија кондиторских производа	5	СА	И	2	0	2	—	6
24.	ПТ24	Технологија меса	5	СА	И	2	0	2	—	6
	ПТ25	Технологија млека	5	СА	И	2	0	2	—	6
	ПТ18	Технологија безалкохолних пића	5	СА	И	2	0	2	—	6
	ПИ19	Технологија воћа и поврћа	5	СА	И	2	0	2	—	6
25.	МИ13	Управљање квалитетом	6	С	О	3	3	0	—	5
26.	ПТ09	Хемија животне средине	6	С	О	2	0	2	—	6
27.	ПТ29	Производња хране и регулативе	6	СА	О	3	3	0	—	6
		Предмети изборног блока 3 (од 3 предмета студент бира 2)								
28.	ПТ26	Технологија хлађења	6	СА	И	2	2	0	—	6
29.	ЗЖ17	Екологија и заштита животне средине	6	СА	И	2	2	0	—	6
	МИЗ7	Пројектовање технолошких система	6	СА	И	3	2	0	—	6
30.	ПТ27	Стручна пракса	6	СА	О	—	—	—	120	2
31.	ПТ28	Завршни рад	6	СА	О	—	—	—	150	6
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						21,67	12	8	270	60
Укупно часова активне наставе на години						41,67				
Укупно часова активне наставе, остали часови и бодова за све године студија						122,67			270	180

Напомена:

- студент бира потребан број изборних предмета да би остварио најмање 60 ЕСПБ по години студија;
- за предмет стручна пракса студент бира један од предмета из групе стручно-апликативних предмета;
- завршни рад се ради по правилу из групе стручно-апликативних предмета.

Савладавањем овог студијског програма студент стиче следеће компетенције:

- Усвајање методолошких принципа у решавању прехранбено-технолошких проблема (управљање операцијама и процесима);
- Овладавање знањем и вештинама, неопходним за обављање високостручних послова у области прехранбене технологије са посебним нивоом специјализације у областима технологије меса, млека, безалкохолних и алкохолних пића, воћа и поврћа, жита и кондиторских производа;
- Праћење достигнућа у науци и пракси прехранбене технологије и њихову примену;
- Коришћење стручне литературе и информационих технологија ради стицања нових знања из области прехранбене технологије;
- Способност примене стечених знања у решавању конкретних проблема;
- Способност успешног преношења знања и развијања еколошке свести код младих као и развијању правилног еколошког става према животној средини, у складу са принципима одрживог развоја;
- Развој стручних вештина, комуникационих способности и одговорности, самосталног и тимског рада у мултидисциплинарном окружењу;
- Фундаментално познавање и разумевање принципа на којима се заснива прехранбена индустрија;
- Способност за решавање конкретних проблема у прехранбеној индустрији уз имплементацију научних метода и поступака;

Способност да на адекватан начин организује производњу у прехранбеној индустрији биљних и анималних производа;

ИНЖЕЊЕРСТВО НАМЕШТАЈА И ЕНТЕРИЈЕРА

Распоред предмета по семестрима и годинама

Р.б.	Шифра предмета	Назив предмета	Сем.	Тип	Статус предмета	Часови активне наставе			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПРВА ГОДИНА										
1.	АО01	Математика	1	АО	О	2	2	0	—	6
2.	АО04	Примена рачунара	1	АО	О	2	0	2	—	6
3.	МИ36	Физика	1	АО	О	2	2	0	—	6
4.	ПЕ03	Основи економије	1	С	О	2	2	0	—	5
5.	МИ01	Механика I	1	АО	О	2	2	0	—	6
6.	ИНЕ01	Анатомија дрвета са дендрологијом	1	СА	О	2	2	0	—	7
7.	ПМ01	Менаџмент	2	С	О	3	2	0	—	5
8.	МИ31	Компјутерска графика	2	С	О	2	0	2	—	6
9.	ИНЕ02	Својства дрвета	2	СА	О	2	2	0	—	7
10.	ИНЕ03	Хемија са познавањем помоћних материјала	2	С	О	2	0	2	—	6
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						21	14	6	—	60
Укупно часова активне наставе на години						41				
ДРУГА ГОДИНА										
11.	МИ28	CAD/CAM	3	С	О	2	0	2	—	6
12.	АО05	Енглески језик I	3	АО	О	2	2	0	—	4
13.	ИНЕ04	Конструкције намештаја и производа од дрвета	3	СА	О	2	2	0	—	7
14.	ИНЕ05	Технологија израде објеката од дрвета	3	СА	О	2	0	2	—	6
15.	ИНЕ06	CNC технологије	4	С	О	2	2	0	—	6
16.	ИНЕ16	Заштита дрвета	4	С	О	2	0	2	—	7
17.	ИНЕ07	Примарна прерада дрвета	4	СА	О	2	0	2	—	6
18.	ИНЕ09	Хидротермичка обрада дрвета	4	СА	О	2	0	2	—	6
		Предмети изборног блока 1 (од 4 предмета студент бира 2)								
19.	ИНЕ08	Иверице, влакнатице и дрвнопластичне масе	4	СА	И	2	0	2	—	6
20.	ИНЕ10	Пројектовање намештаја и ентеријера	4	СА	И	2	2	0	—	6
	ИНЕ11	Фурнири и слојевите плоче	4	СА	И	2	0	2	—	6
	ПМ19	Управљање пројектима	4	СА	И	3	2	0	—	6
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						20,5	8	2	—	60
Укупно часова активне наставе на години						40,5				
ТРЕЋА ГОДИНА										
21.	ИНЕ12	Финална обрада дрвета	5	СА	О	2	2	0	—	6
22.	ПМ17	Организација производно пословних система	5	С	О	2	2	0	—	5
23.	ИНЕ13	Тапетарија	5	СА	О	3	0	3	—	6
24.	ИНЕ14	Машине и алати за обраду дрвета	5	СА	О	2	0	2	—	6
		Предмети изборног блока 2 (од 4 предмета студент бира 2)								
25.	ИНЕ15	Планирање и припрема производње	5	С	И	3	3	0	—	6
26.	ПЕ02	Маркетинг	5	С	И	3	2	0	—	6
	МИ38	Аутоматизација производње	5	С	И	2	2	0	—	6
	ЗЖ10	Мониторинг у животној средини	5	С	И	2	2	0	—	6
27.	ИНЕ17	Површинска обрада дрвета	6	СА	О	2	2	0	—	6
		Предмети изборног блока 3 (од 4 предмета студент бира 2)								
28.	МИ13	Управљање квалитетом	6	С	И	3	3	0	—	6
29.	ЗЖ17	Екологија и заштита животне средине	6	С	И	2	2	0	—	6
	ПТ09	Хемија животне средине	6	С	И	2	0	2	—	6
	АО06	Енглески језик 2	6	С	И	2	2	0	—	6
30.	ИНЕ18	Стручна пракса	6	СА	О	—	—	—	120	3
31.	ИНЕ19	Завршни рад	6	СА	О	—	—	—	150	4
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						20,5	14	6	270	60
Укупно часова активне наставе на години						40,5				
Укупно часова активне наставе, остали часови и бодова за све године студија						122			270	180

Напомена:

- студент бира потребан број изборних предмета да би остварио најмање 60 ЕСПБ по години студија;
- за предмет стручна пракса студент бира један од предмета из групе стручно-апликативних предмета;
- завршни рад се ради по правилу из групе стручно-апликативних предмета.

Савладавањем овог студијског програма студент стиче следеће компетенције:

- Разликовати својства дрвета као материјала за обраду;
- Разликовати материјале за површинску обраду дрвета, окове и остале материјале;
- Разликовати врсте и примену машина и алата за обраду дрвета;
- Употребити правила графичке комуникације и норми у изради техничких цртежа;
- Користити пројекције приликом приказивања и читања техничких цртежа;
- Применити одговарајуће материјале, везе и спојеве у разради конструкције финалних производа;
- Конструисати намештај ентеријера, галантерије и грађевинске столарије коришћењем прибора за цртање и апликативног CAD програма;
- Рачунаром изградити технички цртеж финалног производа од дрвета у 2D и 3D апликативном програму;
- Дефинисати захтеве и функцију намештаја и простора;
- Применити сазнања из подручја норми, трендова и стилова, материјала и технологија у обликовању намештаја и опремању простора;
- Скицирати идејно решење намештаја и осталих производа од дрвета;
- Одредити обликовно-функционалне, конструкцијско-технолошке и друге значајности идејног решења производа;
- Применити основне компоненте просторног изражавања и начела архитектонског пројектовања у задатом простору;
- Презентовати идејно решење намештаја, производа од дрвета и опремљеног простора применом апликативних 2D и 3D софтверских програма за моделирање намештаја и простора;

МАШИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО

Распоред предмета по семестрима и годинама

Р.б.	Шифра предмета	Назив предмета	Сем.	Тип	Статус предмета	Часови активне наставе			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПРВА ГОДИНА										
1.	АО01	Математика	1	АО	О	2	2	0	–	6
2.	АО04	Примена рачунара	1	АО	О	2	0	2	–	6
3.	МИ36	Физика	1	АО	О	2	2	0	–	6
4.	МИ01	Механика 1	1	С	О	2	2	0	–	6
5.	ПЕ03	Основи економије	1	АО	О	2	2	0	–	5
6.	МИ31	Компјутерска графика	2	С	О	2	0	2	–	6
7.	СИ01	Електротехника и електроника	2	С	О	2	2	0	–	6
8.	МИ03	Машински материјали	2	СА	О	2	2	0	–	6
9.	МИ06	Машински елементи	2	СА	О	2	2	0	–	7
10.	МИ09	Индустријске машине	2	С	О	2	2	0	–	6
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						20	16	4	–	60
Укупно часова активне наставе на години						40				
ДРУГА ГОДИНА										
11.	МИ05	Отпорност материјала	3	СА	О	2	2	0	–	6
12.	МИ28	CAD/CAM	3	С	О	2	0	2	–	7
13.	МИ02	Механика 2	3	С	О	2	2	0	–	6
14.	МИ30	Хидраулика и пнеуматика	3	СА	О	2	2	0	–	6
15.	МИ26	Основи конструисања	3	СА	О	2	2	0	–	6
16.	АО05	Енглески језик 1	3	АО	О	2	2	0	–	5
17.	ИНЕ06	CNC технологије	4	С	О	2	2	0	–	6
18.	МИ04	Обрада метала резањем	4	СА	О	2	2	0	–	6
		Предмети изборног блока 1 (од 4 предмета студент бира 2)								
19.	АО02	Статистика	4	С	И	2	2	0	–	6
20.	ПМ01	Менаџмент	4	С	И	3	2	0	–	6
	АО06	Енглески језик 2	4	С	И	2	2	0	–	6
	ЗЖ18	Физика животне средине	4	С	И	2	2	0	–	6
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						20,5	18	2	–	60
Укупно часова активне наставе на години						40,5				
ТРЕЋА ГОДИНА										
21.	МИ38	Аутоматизација производње	5	СА	О	2	2	0	–	5
22.	МИ35	Металне конструкције	5	СА	О	2	2	0	–	5
		Предмети изборног блока 2 (од 4 предмета студент бира 2)								
23.	ПМ17	Организација производно пословних система	5	С	И	2	2	0	–	6
24.	СИ15	Погонски материјали	5	С	И	3	2	0	–	6
	ЗЖ10	Мониторинг у животној средини	5	С	И	2	2	0	–	6
	ПМ20	Одрживи развој	5	С	И	3	3	0	–	6
25.	МИ08	Ефективност машинских система	6	СА	О	2	2	0	–	5
26.	МИ39	Обрада метала пластичним деформисањем	6	СА	О	2	2	0	–	5
27.	МИ13	Управљање квалитетом	6	С	О	3	3	0	–	5
		Предмети изборног блока 3 (од 3 предмета студент бира 2)								
28.	МИ40	Неконвенционалне методе обраде	6	СА	И	3	2	0	–	6
29.	МИ37	Пројектовање технолошких система	6	СА	И	3	2	0	–	6
	ЗЖ17	Екологија и заштита животне средине	6	СА	И	2	2	0	–	6
30.	МИ11	Стручна пракса	6	СА	О	–	–	–	120	2
31.	МИ22	Завршни рад	6	СА	О	–	–	–	150	9
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						21,33	19,5	0	270	60
Укупно часова активне наставе на години						40,83				
Укупно часова активне наставе, остали часови и бодова за све године студија						121,33			270	180

Напомена:

- студент бира потребан број изборних предмета да би остварио најмање 60 ЕСПБ по години студија;
- за предмет стручна пракса студент бира један од предмета из групе стручно-апликативних предмета;
- завршни рад се ради по правилу из групе стручно-апликативних предмета.

Савладавањем овог студијског програма студент стиче следеће компетенције:

- Образовна и васпитна улога у области машинског инжењерства;
- Развој мотивационих претпоставки за инжењерске студије;
- Обезбеђење и стално унапређење квалитетног образовног програма у области машинског инжењерства;
- Развој креативних, пословних и предузетничких способности студената које ће бити потребне и допринети њиховом личном напретку у будућем развоју и пословној каријери;
- Развој и примена како теоријских тако и практичних знања из области машинског инжењерства;
- Развој сарадње са привредом и пружање стручне помоћи и подршка развоју мале привреде;
- Образовање висококвалитетних дипломаца са истакнутим креативним, комуникационим и аналитичким способностима;
- Подстицање бржег друштвено-економског развоја кроз јачање основа за самозапошљавање и веће запошљавање високостручних кадрова из области машинског инжењерства;
- Разумевање односа који владају у окружењу;
- Развој етичких вредности и повезивање са реалним друштвеним контекстом.

ДРУМСКИ САОБРАЋАЈ

Распоред предмета по семестрима и годинама

Р.б.	Шифра предмета	Назив предмета	Сем.	Тип	Статус предмета	Часови активне наставе			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПРВА ГОДИНА										
1.	ПИО1	Математика	1	АО	О	2	2	0	–	6
2.	ПИО2	Примена рачунара	1	АО	О	2	0	2	–	6
3.	ОП01	Физика	1	АО	О	2	2	0	–	6
4.	ОПО3	Енглески језик 1	1	АО	О	2	2	0	–	4
5.	МИ01	Механика 1	1	С	О	2	2	0	–	7
6.	ПЕ03	Основи економије	1	С	О	2	2	0	–	4
7.	МИ31	Компјутерска графика	2	С	О	2	2	0	–	7
8.	СИ01	Електротехника и електроника	2	АО	О	2	2	0	–	6
9.	МИ03	Машински материјали	2	С	О	2	2	0	–	7
10.	МИ06	Машински елементи	2	С	О	2	2	0	–	7
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						20	18	2	–	60
Укупно часова активне наставе на години						40				
ДРУГА ГОДИНА										
11.	МИ05	Отпорност материјала	3	С	О	2	2	0	–	6
12.	МИ28	CAD/CAM	3	С	О	2	2	0	–	6
13.	МИ02	Механика 2	3	С	О	2	2	0	–	6
14.	МИ30	Хидраулика и пнеуматика	3	С	О	2	2	0	–	5
15.	МИ26	Основи конструисања	3	С	О	2	2	0	–	5
16.	СИ02	Моторна возила	4	СА	О	2	2	0	–	7
17.	СИ03	Погонски агрегати	4	СА	О	2	2	0	–	7
18.	СИ08	Експлоатација возила	4	СА	О	2	2	0	–	6
		Предмети изборног блока 1 (од 5 предмета студент бира 2)								
19.	ОП05	Енглески језик 2	4	С	И	2	2	0	–	6
20.	ОП07	Екологија и заштита животне средине	4	С	И	2	2	0	–	6
	ЗЖ05	Обновљиви извори енергије	4	С	И	2	2	0	–	6
	ПМ01	Менаџмент	4	С	И	3	2	0	–	6
	ПМ19	Управљање пројектима	4	С	И	3	2	0	–	6
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						20,8	20	0	–	60
Укупно часова активне наставе на години						40,8				
ТРЕЋА ГОДИНА										
21.	СИ05	Одржавање моторних возила	5	СА	О	3	2	0	–	6
22.	СИ10	Транспорт опасних материја	5	СА	О	3	2	0	–	6
		Предмети изборног блока 2 (од 3 предмета студент бира 2)								
23.	СИ06	Дијагностика моторних возила	5	СА	И	3	2	0	–	6
24.	СИ04	Организација друмског транспорта	5	СА	И	3	2	0	–	6
	СИ15	Погонски материјали	5	СА	И	3	2	0	–	6
25.	СИ09	Безбедност саобраћаја	5	СА	О	3	2	0	–	6
26.	СИ16	Увиђаји саобраћајних незгода	6	СА	О	3	2	0	–	6
		Предмети изборног блока 3 (од 3 предмета студент бира 2)								
27.	СИ12	Технологије интегралног транспорта	6	СА	И	3	2	0	–	6
28.	СИ11	Јавни транспорт путника	6	СА	И	3	2	0	–	6
	СИ17	Сервиси и гараже	6	СА	И	3	2	0	–	6
29.	СИ13	Стручна пракса	6	СА	О	–	–	–	90	2
30.	СИ14	Завршни рад	6	СА	О	–	–	–	150	10
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						24	16	0	240	60
Укупно часова активне наставе на години						40				
Укупно часова активне наставе, остали часови и болова за све године студија						120,8			240	180

Напомена:

- студент бира потребан број изборних предмета да би остварио најмање 60 ЕСПБ по години студија;
- за предмет стручна пракса студент бира један од предмета из групе стручно-апликативних предмета;
- завршни рад се ради по правилу из групе стручно-апликативних предмета.

Савладавањем овог студијског програма студент стиче следеће компетенције:

- Разумевање проблема у области друмског саобраћаја;
- Анализа и синтеза знања у области друмског саобраћаја;
- Примена стечених теоријских знања и коришћење стручне литературе у решавању практичних проблема у области друмског саобраћаја;
- Праћење савремених технологија и унапређивање стечених знања;
- Коришћење савремених софтверских алата и инжењерског приступа решавања проблема;
- Разумевање професионалне и етичке одговорности струковног инжењера саобраћаја, преношење запажања и вештина својим колегама.
- Анализа безбедности саобраћаја;
- Вршење увиђаја саобраћајних незгода;
- Анализа карактеристичних параметара и перформанси мотора;
- Анализа експлоатационо техничких карактеристика моторних возила и мотора;
- Дијагностицирање стања моторних возила и мотора;
- Дефинисање система одржавања моторних возила и мотора;
- Анализа организације и технологије јавног градског превоза путника;
- Планирање, организовање и извршавање транспортних задатака;
- Анализа ризика при транспорту опасних материја;
- Анализа путничких и робних терминала;
- Планирање, управљање и анализа процеса у системима интегралног транспорта;
- Разумевање структуре процеса у различитим технологијама транспорта;
- Анализа утицаја друмског саобраћаја на животну средину;

Примена знања из менаџмента у друмском саобраћају

ПРОИЗВОДНА ЕКОНОМИЈА

Распоред предмета по семестрима и годинама

Р.б.	Шифра предмета	Назив предмета	Сем.	Тип	Статус предмета	Часови активне наставе			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПРВА ГОДИНА										
1.	АО01	Математика	1	АО	О	2	2	0	–	6
2.	ПЕ13	Познавање робе са технологијом	1	НС	О	2	2	0	–	6
3.	АО05	Енглески језик 1	1	АО	О	2	2	0	–	5
4.	ПЕ03	Основи економије	1	АО	О	2	2	0	–	6
5.	АО04	Примена рачунара	1	АО	О	2	0	2	–	6
6.	ПЕ14	Основе франшизног пословања	2	НС	О	2	2	0	–	7
7.	ПМ01	Менаџмент	2	СА	О	3	2	0	–	6
8.	ПЕ01	Економика	2	НС	О	3	2	0	–	6
9.	АО02	Статистика	2	АО	О	2	2	0	–	6
10.	МИ09	Индустријске машине	2	СА	О	2	2	0	–	6
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						22	18	2	–	60
Укупно часова активне наставе на години						42				
ДРУГА ГОДИНА										
11.	ПЕ02	Маркетинг	3	НС	О	3	2	0	–	8
12.	ПЕ11	Рачуноводство	3	НС	О	3	3	0	–	9
13.	ПМ20	Одрживи развој	3	СА	О	3	3	0	–	8
		Предмети изборног блока 1 (од 2 предмета студент бира 1)								
14.	ПЕ07	Спољнотрговинско пословање	3	СА	И	3	3	0	–	6
	ПМ21	Менаџмент малих и средњих предузећа	3	СА	И	3	3	0	–	6
15.	ЗЖ04	Индустријски и опасан отпад	4	СА	О	2	2	0	–	8
16.	ПЕ10	Стратегија инвестиција	4	НС	О	3	3	0	–	9
		Предмети изборног блока 2 (од 2 предмета студент бира 1)								
17.	ПМ19	Управљање пројектима	4	НС	И	3	2	0	–	6
	АО06	Енглески језик 2	4	НС	И	2	2	0	–	6
		Предмети изборног блока 3 (од 2 предмета студент бира 1)								
18.	МИ31	Компјутерска графика	4	НС	И	2	0	2	–	6
	МИ08	Ефективност машинских система	4	НС	И	2	2	0	–	6
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						21,5	19	1	–	60
Укупно часова активне наставе на години						41,5				
ТРЕЋА ГОДИНА										
19.	ПМ10	Предузетништво	5	НС	О	3	2	0	–	6
20.	ПЕ12	Економска анализа	5	СА	О	2	2	0	–	5
21.	МИ38	Аутоматизација производње	5	СА	О	2	2	0	–	6
		Предмети изборног блока 4 (од 3 предмета студент бира 1)								
22.	ИНЕ15	Планирање и припрема производње	5	НС	И	3	3	0	–	6
	ПМ11	Пословна култура и етика	5	НС	И	2	2	0	–	6
	ПМ17	Организација производно пословних система	5	НС	И	2	2	0	–	6
23.	МИ37	Пројектовање технолошких система	6	СА	О	3	2	0	–	6
24.	ПМ04	Тржиште, трошкови и цене	6	СА	О	2	2	0	–	5
25.	МИ13	Управљање квалитетом	6	СА	О	3	3	0	–	5
		Предмети изборног блока 5 (од 4 предмета студент бира 2)								
26.	ПМ03	Пословне комуникације	6	СА	И	3	2	0	–	6
27.	ПМ18	Управљање ресурсима	6	СА	И	3	2	0	–	6
	АО07	Енглески језик3	6	СА	И	2	2	0	–	6
	ЗЖ17	Екологија и заштита животне средине	6	СА	И	2	2	0	–	6
28.	ПЕ08	Стручна пракса	6	СА	О	–	–	–	120	3
29.	ПЕ09	Завршни рад	6	СА	О	–	–	–	150	6
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						22,33	19,33	0		60
Укупно часова активне наставе на години						41,66				
Укупно часова активне наставе, остали часови и болова за све године студија						125,16			240	180

Напомена:

- студент бира потребан број изборних предмета да би остварио најмање 60 ЕСПБ по години студија;
- за предмет стручна пракса студент бира један од предмета из групе стручно-апликативних предмета;
- завршни рад се ради по правилу из групе стручно-апликативних предмета.

Савладавањем овог студијског програма студент стиче следеће компетенције:

- Образовна и васпитна улога у области економије, индустријског инжењерства и инжењерског менаџмента;
- Обезбеђење и стално унапређење квалитетног образовног програма у области економије, индустријског инжењерства и инжењерског менаџмента;
- Развој креативних, пословних и предузетничких способности студената које ће допринети њиховом личном напретку у будућем развоју и пословној каријери;
- Развој и примена како теоријских тако и практичних знања;
- Развој сарадње са привредом и пружање стручне помоћи и подршка развоју мале привреде;
- Образовање висококвалитетних струковних економиста са истакнутим креативним, тимским, комуникационим и аналитичким способностима;
- Подстицање бржег друштвено-економског развоја кроз јачање основа за samozapoшљавање и веће запoшљавање високостручних кадрoва из области економије, предузетничког и инжењерског менаџмента;
- Развијање способности за сарадњу у обављању одговорнијих пословних активности и претварање пословне идеје у успех уз креативност и иновацију и уз примену менаџерских вештина током свих фаза животног циклуса бизниса;
- Развој етичких вредности и повезивање са реалним друштвеним контекстом;
- Оспособљавање за идентификацију, анализу и решавање различитих проблема у пословној пракси, уз коришћење аналитичких метода и техника;
- Оспособљавање студената за практичну примену стечених знања и вештина, креативног мишљења и предузимања ризика у пракси и стална иновација знања.

ПРЕДУЗЕТНИЧКИ МЕНАЏМЕНТ

Распоред предмета по семестрима и годинама

Р.б.	Шифра предмета	Назив предмета	Сем.	Тип	Статус предмета	Часови активне наставе			Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН		
ПРВА ГОДИНА										
1.	ПИО1	Математика	1	АО	О	2	2	0	–	6
2.	ПЕ13	Познавање робе са технологијом	1	С	О	2	2	0	–	6
3.	ОП03	Енглески језик 1	1	АО	О	2	2	0	–	5
4.	ПЕ03	Основи економије	1	АО	О	2	2	0	–	8
5.	ПЕ02	Маркетинг	1	АО	О	3	2	0	–	8
6.	ПМ01	Менаџмент	2	С	О	3	2	0	–	7
7.	ПЕ01	Економика	2	С	О	3	2	0	–	7
8.	ПМ03	Пословне комуникације	2	С	О	3	2	0	–	6
9.	ПМ02	Пословна логистика	2	С	О	2	2	0	–	7
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						22	18	0	–	60
Укупно часова активне наставе на години						40				
ДРУГА ГОДИНА										
10.	ПМ17	Организација производно пословних система	3	С	О	2	2	0	–	6
11.	ПМ11	Пословна култура и етика	3	С	О	2	2	0	–	6
12.	ПМ16	Стратегијски менаџмент	3	С	О	2	2	0	–	6
13.	ПМ15	Финансијски менаџмент	3	С	О	2	2	0	–	6
14.	ПМ12	Управљање иновацијама	3	С	О	2	2	0	–	6
15.	ПМ22	Окружење, конкурентност и развој	4	С	О	2	2	0	–	6
16.	ПМ04	Тржиште, трошкови и цене	4	СА	О	2	2	0	–	6
17.	ПМ09	Порески систем и кредитирање МСП	4	СА	О	2	2	0	–	6
		Предмети изборног блока 1 (од 4 предмета студент бира 2)								
18.	ОП05	Енглески језик 2	4	СА	И	2	2	0	–	6
19.	ЗЖ05	Обновљиви извори енергије	4	СА	И	2	2	0	–	6
	ОП07	Екологија и заштита животне средине	4	СА	И	2	2	0	–	6
	ПИ14	Операциона истраживања	4	СА	И	2	2	0	–	6
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						20	20	0	–	60
Укупно часова активне наставе на години						40				
ТРЕЋА ГОДИНА										
20.	ПМ23	Предузетничка економија	5	СА	О	2	2	0	–	6
21.	ПМ10	Предузетништво	5	СА	О	3	2	0	–	6
		Предмети изборног блока 2 (од 4 предмета студент бира 2)								
22.	ПЕ01	Рачуноводство	5	СА	И	3	3	0	–	6
23.	ПЕ07	Спољнотрговинско пословање	5	СА	И	3	3	0	–	6
	ТД11	Планирање и припрема производње	5	СА	И	3	3	0	–	6
	ПМ20	Одрживи развој	5	СА	И	3	3	0	–	6
24.	ПМ19	Управљање пројектима	6	СА	О	3	2	0	–	6
25.	ПМ18	Управљање ресурсима	6	СА	О	3	2	0	–	6
		Предмети изборног блока 3 (од 3 предмета студент бира 2)								
26.	ПЕ10	Стратегија инвестиција	6	СА	И	3	3	0	–	6
27.	МИ13	Управљање квалитетом	6	СА	И	3	3	0	–	6
	ПМ23	Менаџмент малих и средњих предузећа	6	СА	И	3	3	0	–	6
28.	ПМ24	Стручна пракса	6	СА	О	–	–	–	90	2
29.	ПМ25	Завршни рад	6	СА	О	–	–	–	150	10
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години						23	20	0	240	60
Укупно часова активне наставе на години						43				
Укупно часова активне наставе, остали часови и бодова за све године студија						123			240	180

Напомена:

- студент бира потребан број изборних предмета да би остварио најмање 60 ЕСПБ по години студија;
- за предмет стручна пракса студент бира један од предмета из групе стручно-апликативних предмета;
- завршни рад се ради по правилу из групе стручно-апликативних предмета.

Савладавањем овог студијског програма студент стиче следеће компетенције:

- Обезбеђење и стално унапређење квалитетног образовног програма у области предузетничког менаџмента;
- Развој креативних, пословних и предузетничких способности студената које ће допринети њиховом личном напретку у будућем развоју и пословној каријери;
- Развој сарадње са привредом и пружање стручне помоћи и подршка развоју мале привреде;
- Образовање висококвалитетних струковних менаџера са истакнутим креативним, тимским, комуникационим и аналитичким способностима;
- Подстицање бржег друштвено–економског развоја кроз јачање основа за самозапошљавање и веће запошљавање високостручних кадрова из области предузетничког менаџмента;
- Развијање способности за сарадњу у обављању најодговорнијих пословних активности и претварање пословне идеје у успех уз креативност и иновацију и уз примену менаџерских вештина током свих фаза животног циклуса бизниса;
- Развој етичких вредности и повезивање са реалним друштвеним контекстом;
- Оспособљавање за идентификацију, анализу и решавање различитих проблема у пословној пракси, уз коришћење аналитичких метода и техника, оспособљавање студената за практичну примену стечених предузетничких знања и вештина, креативног мишљења и предузимања ризика у пракси.
- Разумевање и савладавање проблема у области предузетништва и менаџмента;
- Примена и унапређење стечених теоријских знања и коришћење савремених софтверских у решавању практичних проблема у области предузетништва и менаџмента;
- Преношење запажања и вештина својим колегама и процена карактера односа са другим људима кроз отворену комуникацију и тимски рад. Креативно мишљење, планирање и организација;
- Генерисање предузетничких иновативних и креативних приступа и креирање изазовних циљева и орјентација према шансама;
- Финансијско управљање, рачуноводство, опорезивање и кредитирање МСП;
- Предузетнички фокус и примена знања из менаџмента у области МСП и развоја малог бизниса.

СПЕЦИЈАЛИСТИЧКЕ СТРУКОВНЕ СТУДИЈЕ(ССС)

Закон о Високом образовању дозволио је струковним школама да развију курикулуме којима ће будући студенти стећи диплому специјалисте струковних студија.

Програм на специјалистичким струковним студијама је организован тако да се наставља након основних студија. После стицања дипломе струковног инжењера у трајању од 3 године и са остварених 180 ЕСПБ бодова, студенти могу да наставе студирање и на специјалистичким програмима у трајању од 1 године. На тај начин стичу **звање специјалиста струковни инжењер**, диплому **1. степена високог образовања**, са остварених **још 60 ЕСПБ** бодова, што је са основним студијама укупно **240 ЕСПБ** бодова.

На Одеску Врање се реализују два специјалистичка студијска програма:

- **Инжењерски менаџмент**
- **Друмски саобраћај и транспорт**

Програми који су акредитовани на специјалистичким струковним студијама, настали су у сарадњи са релевантним партнерима из привреде, јавног сектора.

Важан сегмент специјалистичких струковних студија које се изводе на Одсеку Врање је управо стручна пракса која се изводи у партнерству са приватним и јавним сектором. Стручна пракса представља основу за израду специјалистичког завршног рада.

ДРУМСКИ САОБРАЋАЈ И ТРАНСПОРТ

Р.б.	Шифра предмета	Назив предмета	Сем.	Статус предмета	Активна настава				Остали часови	ЕСПБ
					П	В	ДОН	СТИР/ИР		
1.	ССИ01	Савремена транспортна средства у друмском саобраћају	1	О	3	2	0	0	–	6
2.	ССИ02	Методе и анализе у безбедности саобраћаја	1	О	3	3	0	0	–	7
3.	ССИ16	Информационе технологије	1	О	3	2	0	0	–	6
4.	ССИ12	Стручна пракса	1	О	0	0	0	0	6	2
		Предмети изборног блока 1 (од 3 предмета студент бира 1)								
5.	ССИ05	Саобраћај као извор загађивања животне средине	1	И	2	2	0	0	–	6
6.	ССИ06	Одрживи развој у саобраћају	1	И	2	2	0	0	–	6
7.	ССИ17	Технички енглески језик	1	И	2	2	0	0	–	6
8.	ССИ03	Интелигентни системи у саобраћају	2	О	3	2	0	0	–	6
9.	ССИ08	Експертизе у друмском саобраћају	2	О	3	2	0	0	–	6
10.	ССИ14	Динамика моторних возила	2	О	3	2	0	0	–	6
		Предмети изборног блока 2 (од 3 предмета студент бира 1)								
11.	ССИ15	Технологија друмског саобраћаја	2	И	2	2	0	0	–	6
12.	ССИ04	Логистика у саобраћају	2	И	2	2	0	0	–	6
13.	ССИ11	Менаџмент у саобраћају	2	И	2	2	0	0	–	6
14.	ССИ18	Стручно–истраживачки рад	2	О	0	0	0	3	–	3
15.	ССИ13	Завршни рад	2	О	0	0	0	0	6	6
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години					22	17	0	3	12	60
Укупно часова активне наставе на години					630				180	

Напомена:

- студент бира потребан број изборних предмета да би остварио најмање 60 ЕСПБ по години студија;
- за предмет стручна пракса студент бира један од предмета из групе стручно-апликативних предмета;
- завршни рад се ради по правилу из групе стручно-апликативних предмета.

Савладавањем овог студијског програма студент стиче следеће компетенције:

- Анализа, синтеза и предвиђање решења и последица у области друмског саобраћаја;
- Примена стечених теоријских знања у решавању практичних проблема;
- Праћење развоја технологије и унапређивање својих знања;
- Коришћење инжењерског приступа и савремених софтверских алата
- Разумевање професионалне и етичке одговорности специјалисте струковног инжењера саобраћаја;
- Овладавање методама и поступцима истраживања у различитим сегментима друмског саобраћаја, развијање критичког и самокритичког мишљења и приступа проблематици друмског саобраћаја.
- Анализа и креирање стратегија безбедности саобраћаја;
- Анализа и формулисање нивоа безбедности на микро и макро локацији;
- Реализовање вештачења и формирање налаза и мишљења о једноставнијим и комплекснијим саобраћајним незгодама;
- Примена интелигентних система у области саобраћаја;
- Примена међународних и националних стандарда, препорука и регулативних мера у различитим областима саобраћаја и транспорта;
- Примена концепта одрживог развоја у саобраћају;
- Одрђивање и дефинисање места и улоге друмског саобраћаја у угрожавању животне средине и мере које доводе до смањења загађења атмосфере и животне средине;
- Примена знања изменаџмента и логистике угранама саобраћаја и транспорта;

ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАЏМЕНТ

Р.б.	Шифра предмета	Назив предмета	Сем.	Статус предмета	Активна настава				Остали часови	ЕСПБ
					П	В	ДОН	СТИР/ИР		
1.	ИМ01	Моделирање техничких система	1	О	3	2	0	0	–	6
2.	ИМ02	Реинжењеринг	1	О	3	2	0	0	–	6
3.	ИМ15	Системи заштите животне средине	1	О	3	2	0	0	–	6
4.	ИМ13	Стручна пракса	1	О	0	0	0	0	6	2
		Предмети изборног блока 1 (од 2 предмета студент бира 1)								
5.	ССИ16	Информационе технологије	1	И	3	2	0	0	–	6
6.	ИМ06	Веб технологије	1	И	3	2	0	0	–	6
7.	ИМ04	Индустријски менаџмент	2	О	3	2	0	0	–	6
8.	ИМ09	Побољшање квалитета производа и услуга	2	О	3	2	0	0	–	6
9.	ИМ16	Процена ризика	2	О	3	2	0	0	–	6
		Предмети изборног блока 2 (од 3 предмета студент бира 1)								
10.	ИМ10	Оперативни менаџмент	2	И	2	2	0	0	–	6
11.	ИМ12	Кризни менаџмент	2	И	2	2	0	0	–	6
12.	ИМ17	Иновације у развоју производа	2	И	2	2	0	0	–	6
13.	ИМ18	Стручно–истраживачки рад	2	О	0	0	0	3	–	4
14.	ИМ14	Завршни рад	2	О	0	0	0	0	6	6
Укупно часова (предавања/вежбе + ДОН/ остали часови) и бодови на години					23	16	0	3	12	60
Укупно часова активне наставе на години					630				180	

Напомена:

- студент бира потребан број изборних предмета да би остварио најмање 60 ЕСПБ по години студија;
- за предмет стручна пракса студент бира један од предмета из групе стручно-апликативних предмета;
- завршни рад се ради по правилу из групе стручно-апликативних предмета.

Савладавањем овог студијског програма студент стиче следеће компетенције:

- Анализа, синтеза и предвиђање решења и последица у области индустријског инжењерства;
- Овладавање савременим методама и поступцима истраживања у различитим сегментима Инжењерског менаџмента;
- Развијање критичког и самокритичког мишљења и приступа проблематици Инжењерског менаџмента;
- Примена стечених теоријских знања у решавању практичних проблема;
- комуникационих способности и спретности, као и сарадње са ужим социјалним и међународним окружењем;
- Праћење развоја технологије, унапређивање својих знања и коришћење инжењерског приступа и савремених софтверских алата;
- Разумевање професионалне и етичке одговорности специјалисте струковног инжењера менаџмента.
- Спровођење инжењерских и статистичких метода контроле квалитета у циљу побољшања квалитета производа и услуга;
- Доношење одлука у сложеним и кризним ситуацијама;
- Спровођење активности процеса реинжењеринга при пословању у привредном друштву;
- Анализирања и генерализовања у процесу доношења одлука на релацији економија–друштво–техника–екологија.

МАСТЕР СТРУКОВНЕ СТУДИЈЕ (МСС)

Закон о Високом образовању дозволио је струковним школама да развију курикулуме којима ће будући студенти стећи диплому мастера струковних студија.

Програм на мастер студијама је организован тако да се наставља након основних студија. После стицања дипломе струковног инжењера у трајању од 3 године и са остварених 180 ЕСПБ бодова, студенти могу да наставе студирање и на мастер програмима у трајању од 2 године. На тај начин стичу **звање струковног мастер инжењера**, диплому **2. степена високог образовања**, са остварених **120 ЕСПБ** бодова, што је са основним студијама укупно **300 ЕСПБ** бодова

На Одеску Врање се реализују два мастер студијска програма:

- **Технолошко инжењерство**
- **Међународна економија и предузетништво**

Програми који су акредитовани на мастер струковним студијама, настали су у сарадњи са релевантним партнерима из привреде, јавног сектора.

Важан сегмент мастер струковних студија које се изводе на Одсеку Врање је управо стручна пракса која се изводи у партнерству са приватним и јавним сектором. Стручна пракса представља основу за израду завршног мастер рада и то је важна разлика која разликује струковног мастер инжењера од академског мастер инжењера.

ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО

Р.б.	Шифра предмета	Назив предмета	Сем.	Тип	Статус предмета	Часови активне наставе				Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН	СИР		
ПРВА ГОДИНА											
1.	МТИ01	Методологија научно – истраживачког рада	1	ОО	О	3	3	0	–	–	6
2.	МТИ02	Органска производња и прерада	1	СА	О	3	2	0	–	–	8
3.	МТИ03	Процена ризика по здравље људи и животну средину	1	С	О	3	3	0	–	–	8
4.	МТИ04	Управљање системима заштите животне средине	1	С	О	3	3	0	–	–	8
5.	МТИ05	Индустријска екологија	2	СА	О	3	3	0	–	–	8
6.	МТИ06	Савремене методе за мониторинг стања животне средине	2	С	О	3	3	0	–	–	8
7.	МТИ07	Регулатива безбедности, квалитета и животне средине у прехрамбеној индустрији	2	СА	О	3	2	0	–	–	8
8.	МТИ08	Стручна пракса 1	2	СА	О	–	–	–	–	8	6
Укупно часова (предавања+вежбе,ДОН,СИР,остали часови) и бодови на години						21	19	0	0	8	60
Укупно часова активне наставе на години						600				120	
ДРУГА ГОДИНА											
9.	МТИ09	Пословни енглески језик 1	3	ОО	О	3	3	0	–	–	4
10.	МТИ10	Технолошка микробиологија	3	СА	О	2	2	0	–	–	6
11.	МТИ11	Примењени истраживачки рад	3	СА	О	–	–	–	10	–	2
		Предмети изборног блока 1 (од 3 предмета студент бира 2)									
12.	МТИ12	Примењена биотехнологија	3	СА	И	3	3	0	–	–	8
13.	МТИ13	Загађујуће материје у намирницама	3	СА	И	3	3	0	–	–	8
	МТИ14	Индикатори ефективности заштите животне средине у производњи хране	3	СА	И	3	3	0	–	–	8
		Предмети изборног блока 2 (од 2 предмета студент бира 1)									
14.	МЕП01	Глобализација и транзиција	3	С	И	3	3	0	–	–	6
	МЕП02	Пословна стратегија	3	С	И	3	3	0	–	–	6
		Предмети изборног блока 3 (од 3 предмета студент бира 1)									
15.	ММИ02	Моделирање инжењерско–техничких система	4	С	И	3	3	0	–	–	6
	ММИ03	Реинжењеринг	4	С	И	3	3	0	–	–	6
	МТИ15	Пословни енглески језик 2	4	С	И	3	3	0	–	–	6
		Предмети изборног блока 4 (од 2 предмета студент бира 1)									
16.	МТИ16	Технолошки процеси и животна средина	4	С	И	3	3	0	–	–	8
	МТИ17	Индикатористања животне средине и радиоекологија	4	С	И	3	3	0	–	–	8
17.	МТИ18	Стручна пракса 2	4	СА	О	–	–	–	–	6	4
18.	МТИ19	Мастер рад	4	СА	О	–	–	–	–	10	8
Укупно часова (предавања+вежбе, ДОН, СИР, остали часови) и бодови на години						20	20	0	10	16	60
Укупно часова активне наставе на години						750				240	
Укупно часова активне наставе, остали часови и бодова за све године студија						1350				360	120

Напомена:

- студент бира потребан број изборних предмета да би остварио најмање 60 ЕСПБ по години студија;
- за предмет стручна пракса студент бира један од предмета из групе стручно-апликативних предмета;
- завршава рад се ради по правилу из групе стручно-апликативних предмета.

Савладавањем овог студијског програма студент стиче следеће компетенције:

- Анализа, синтеза и предвиђање решења и последица;
- Усвајање методолошких принципа, поступака и процеса истраживања у решавању прехрамбено–технолошких проблема (управљање операцијама, поступцима и процесима) и технолошких проблема везаних за заштиту животне средине;
- Овладавање знањем и вештинама, неопходним за обављање високостручних послова у области прехрамбене технологије и заштите животне средине са посебним нивоом примене знања у пракси;
- Развој критичког и самокритичког мишљења и приступа;
- Праћење достигнућа у науци и пракси прехрамбене технологије и заштите животне средине;
- Способност успешног преношења знања као и развијање свести о нужности производње безбедне хране и правилног еколошког става према животној средини, у складу са принципима одрживог развоја;
- Развој стручних вештина, комуникационих способности и одговорности, самосталног и тимског рада у мултидисциплинарном окружењу уз поштовање принципа професионалне етике.
- Продубљено знање, разумевање и стручне вештине у одабраним ужим областима прехрамбене технологије и заштите животне средине, као и експлоатације квалитетних сировина у безбедном природном окружењу, њихова прерада под контролисаним условима и у крајњем исходу производња хране која задовољава највише стандарде квалитета и безбедности;
- Овладавање савременим методама за контролу квалитета произведене хране служећи се најсавременијим достигнућима из области технолошке микробиологије, као и индикаторима ефикасности заштите животне средине у производњи хране;
- Успешно решавање сложених проблема, самостално или у оквиру тимског рада у проучаваним областима студијског програма, с посебним освртом на примену нових производних технологија и регулатива безбедности;

МЕЂУНАРОДНА ЕКОНОМИЈА И ИНЖЕЊЕРСТВО

Р.б.	Шифра предмета	Назив предмета	Сем.	Тип	Статус предмета	Часови активне наставе				Остали часови	ЕСПБ
						П	В	ДОН	СИР		
ПРВА ГОДИНА											
1.	МТИ01	Методологија научно – истраживачког рада	1	ОО	О	3	3	0	–	–	8
2.	МЕП01	Глобализација и транзиција	1	СА	О	3	3	0	–	–	10
3.	МЕП02	Пословна стратегија	1	СА	О	3	3	0	–	–	10
4.	МЕП03	Међународно предузетништво	1	СА	О	4	4	0	–	–	10
		Предмети изборног блока 1 (од 2 предмета студент бира 1)									
5.	МЕП04	Економски раст и развој	2	СА	И	4	4	0	–	–	10
	МЕП05	Међународне финансије	2	СА	И	4	4	0	–	–	10
		Предмети изборног блока 2 (од 2 предмета студент бира 1)									
6.	МТИ05	Индустријска екологија	2	С	И	3	3	0	–	–	9
	МТИ06	Савремене методе за мониторинг стања животне средине	2	С	И	3	3	0	–	–	9
7.	МЕП06	Стручна пракса 1	2	СА	О	–	–	–	–	6	3
Укупно часова (предавања +вежбе,ДОН,СИР,остали часови) и бодови на години						20	20	0	0	6	60
Укупно часова активне наставе на години						600				90	
ДРУГА ГОДИНА											
8.	МЕП07	Међународна економија	3	СА	О	4	4	0	–	–	10
9.	МТИ09	Пословни енглески језик 1	3	ОО	О	3	3	0	–	–	6
		Предмети изборног блока 3 (од 2 предмета студент бира 1)									
10.	МТИ03	Процена ризика по здравље људи и животну средину	3	С	И	3	3	0	–	–	9
	МТИ04	Управљање системима заштите животне средине	3	С	И	3	3	0	–	–	9
11.	МЕП08	Примењени истраживачки рад	3	СА	О	–	–	–	10	–	2
12.	МЕП09	Интернационални франшизинг	4	СА	О	4	4	0	–	–	10
13.	МТИ15	Пословни енглески језик 2	4	С	О	3	3	0	–	–	6
		Предмети изборног блока 4 (од 2 предмета студент бира 1)									
14.	ММИ02	Моделирање инжењерско – техничких сисема	4	С	И	3	3	0	–	–	8
	ММИ03	Реинжењеринг	4	С	И	3	3	0	–	–	8
15.	МЕП10	Стручна пракса 2	4	СА	О	–	–	–	–	6	3
16.	МЕП11	Мастер рад	4	СА	О	–	–	–	–	10	6
Укупно часова (предавања +вежбе, ДОН, СИР, остали часови) и бодови на години						20	20	0	10	16	60
Укупно часова активне наставе на години						750				240	
Укупно часова активне наставе, остали часови и болова за све године студија						1350				330	120

Напомена:

- студент бира потребан број изборних предмета да би остварио најмање 60 ЕСПБ по години студија;
- за предмет стручна пракса студент бира један од предмета из групе стручно-апликативних предмета;
- завршни рад се ради по правилу из групе стручно-апликативних предмета.

Савладавањем овог студијског програма студент стиче следеће компетенције:

- Разумевање глобалних економских кретања;
- Управљање међународним пословним активностима предузећа;
- Разумевање и савладавање проблема у области међународне економије и предузетништва;
- Анализа и синтеза знања у области међународне економије и предузетништва;
- Примена стечених теоријских знања и коришћење стручне литературе у решавању практичних проблема у области међународне економије и предузетништва;
- Креативно мишљење, планирање и организација;
- Предузетничка иновација и инвенција;
- Формулисање, имплементирање и вредновање пословне стратегије;
- Формулисање, имплементирање и вредновање стратегије интернационализације;
- Примена знања у области МСП и развоја малог бизниса.

ЗАДАЦИ СА ПРИЈЕМНИХ ИСПИТА

Пријемни испит из математике

Програм пријемног испита

Природни, рационални, реални и комплексни бројеви. Операције са природним, рационалним и реалним бројевима.

Рационални алгебарски изрази. Полиноми и операције са њима. Операције са рационалним алгебарским изразима.

Линеарне једначине и неједначине. Линеарне једначине са једном непознатом. Линеарне функције. Систем линеарних једначина са више непознатих. Систем линеарних неједначина.

Степеновање, кореновање, логаритмовање. Корен, корена функција и операција са коренима. Логаритам, логаритамска функција и операције са логаритмима. Решавање експоненцијалних, ирационалних и логаритамских једначина и неједначина

Квадратне једначине и неједначине. Квадратна функција. Квадратна једначина са једном непознатом. Квадратна неједначина. Једначине које се свде на квадратне једначине. Систем квадратних једначина са две непознате.

Аритметички и геометријски низови. Формирање чланова, општи члан и збир првих n чланова низа.

Геометрија у равни и простору. Вектор. Операције са векторима. Примена вектора у геометрији. Питагорина теорема. Примена у решавању конструкције троугла, четвороугла, полигона и круга. Површина равних геометријских фигура. Површина и запремина призме, пирамиде, зарубљене пирамиде, ваљка, купе, зарубљене купе и лопте.

Тригонометрија. Тригонометријске функције. Тригонометријске трансформације. Графичко представљање тригонометријских функција. Тригонометријске једначине и неједначине. Синусна и косинусна теорема. Примена тригонометрије у решавању разних проблема из геометрије.

Аналитичка геометрија у равни. Аналитички облик тачке и праве у равни. Разни облици праве. круг. Елипса. Хипербола и парабола. Положај праве према конусном пресеку.

Литература:

Станоје Цветковић, „Збирка решених задатака из математике“, Висока техничко–технолошка школа, Врање, 1995.

Богославов Вене, „Збирка задатака из математике за други разред гимназије“, Научна књига, Београд, 2000.

Богославов Вене, „Збирка задатака из математике за трећи разред гимназије“, Научна књига, Београд, 2000.

Примери задатака са пријемног испита из математике

	Молимо Вас да решења и одговоре читко испишете за сваки задатак.
	Желимо Вам успех !

I

1. Упростити израз:

$$\frac{a^{-x} + a^x - 1}{a^{-2x} + a^x} + \frac{a^{-x} - a^x}{a^{-x} + a^x + 2}.$$

2. Решити систем једначина:

$$\begin{aligned} \frac{x-a}{b} + \frac{y-b}{a} &= 1 \\ \frac{x}{a} + \frac{y}{b} &= 1, \quad a, b \neq 0 \end{aligned}.$$

3. Одредити једначине заједничких тангенти параболе:

$$y^2 = 4x \text{ и } x^2 + 4y^2 = 8.$$

4. Израчунати вредност израза:

$$\left(81^{\frac{1}{4} - \frac{1}{4} \log_3 4} + 25^{\log_{125} 8} \right) \cdot 49^{\log_7 2}.$$

5. Збир прва три члана аритметичког низа је 36. Ако се други члан повећа за 2, а трећи за 11, низ постаје геометријски. Одредити прва три члана оба низа.

	Молимо Вас да решења и одговоре читко испишете за сваки задатак.
	Желимо Вам успех !

II

1. Упростити израз:

$$\left(\frac{2x}{x^2 + 2xy} + \frac{4y}{x^2 - 4y^2} - \frac{y}{xy - 2y^2} \right) : \left(1 - \frac{x^2 - 4y^2 - 2}{x^2 - 4y^2} \right), \quad x \neq 2y.$$

2. Решити једначину:

$$|3x - 4| = -x + 4.$$

3. Решити једначину:

$$\log 2 + \log(4^{x-2} + 9) = 1 + \log(2^{x-2} + 1).$$

4. У правилну четворострану једнакоивичну пирамиду уписана је лопта. Колико процената износи запремина лопте од запремине пирамиде?

5. Одредити једначине правих које пролазе кроз тачку $T(2, -5)$, а паралелне су са асимптотама хиперболе:

$$x^2 - 4y^2 = 4.$$

	Молимо Вас да решења и одговоре читко испишете за сваки задатак.
	Желимо Вам успех !

III

1. Израчунати 20% од вредности израза:

$$\left(2^{-1} - 0,4\right) \left(0,5^{-4} + \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}\right)^{\frac{1}{2}}.$$

2. Колико рационалних чланова има у развоју $\left(\sqrt[3]{2} + \sqrt[4]{3}\right)^{100}$?

3. Израчунати површину и запремину лопте описане око коцке ивице $a = 2\sqrt{3}$.

4. Израчунати вредност израза:

$$\frac{5\cos\alpha + 4}{10\sin\alpha - 1}, \text{ ако је } \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} = 1.$$

5. Наћи бар две тројке природних бројева, који у датом редоследу образују аритметички низ, а ако највећем од њих додамо број 4, тада ће образовати геометријски низ.

	Молимо Вас да решења и одговоре читко испишете за сваки задатак.
	Желимо Вам успех !

IV

1. Упростити вредност израза:

$$\left(\frac{1}{x+1} - \frac{3}{x^3+1} + \frac{3}{x^2-x+1} \right) \left(x - \frac{2x-1}{x+1} \right).$$

2. Решити неједначину:

$$|x^2 - 1| - 2x < 0.$$

3. Решити тригонометријску једначину:

$$\cos 2x \cos 3x = \cos 5x.$$

4. Из тачке A врх стуба се види под углом од 30° . Из тачке која је 10 метара ближа, врх стуба се види под углом од 45° . Колика је висина стуба?

5. Дат је скуп функција:

$$y = (p+1)x^2 + (3p+2)x - 3(p+1).$$

Одредити параметар p тако да график пролази кроз тачку $M(-2, -3)$, а затим скицирати график функције.

 АКАДЕМИЈА ТЕХНИЧКО-ВАСПИТАЧКИХ СТРУКОВНИХ СТУДИЈА	Молимо Вас да решења и одговоре читко испишете за сваки задатак.
	Желимо Вам успех !

V

1. Упростити вредност израза:

$$\left(\frac{a^2+b^2}{a}+b\right):\left(\left(\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}\right)\frac{a^3-b^3}{a^2+b^2}\right), \quad a, b \neq 0, \quad a \neq b.$$

2. Једначину:

$$(2x-3)^2 + (2x-5)^2 = 4(x-3)^2 + 30,$$

трансформисати у еквивалентну квадратну једначину и одредити решења.

3. Колики је збир свих решења једначине:

$$\cos x + 6 = 7 \cos 2x,$$

на интервалу $(0, 20)$, а $\cos x > 0$?

4. Одредити $\log_{35} 28$ ако је $\log_{14} 7 = a$, $\log_{14} 5 = b$.

5. Три броја чине аритметички низ, а њихов збир је 12. Ако се последњи повећа за вредност првог броја добија се геометријски низ. Који су то бројеви?

	Молимо Вас да решења и одговоре читко испишете за сваки задатак.
	Желимо Вам успех !

VI

1. Решити систем једначина:

$$\begin{cases} 3x^2 + 2xy + 2y^2 + 3x - 4y = 0 \\ 2x - y + 5 = 0 \end{cases}.$$

2. Правоугаоноик са страницом $a = 12\text{ cm}$ и дијагоналом $d = 13\text{ cm}$ ротира око краће странице. Израчунати површину и запремину насталог тела.

3. Решити тригонометријску једначину:

$$\sin^2 x + \cos x + 1 = 0.$$

4. Израчунати вредност израза:

$$\frac{\left(\log_{\sqrt[3]{27}} 3 + \log_{\sqrt[4]{5}} 25\right) \left(\log_{\sqrt[4]{81}} 9 - \log_{\sqrt[3]{8}} 4\right)}{3 + 5^{\frac{1}{\log_{16} 25}} \cdot 5^{\log_5 3}}.$$

5. Три броја су узастопни чланови геометријске прогресије, њихов збир је 42, а производ средњег члана са збиром крајњих чланова износи 360. Који су то бројеви?

	Молимо Вас да решења и одговоре читко испишете за сваки задатак.
	Желимо Вам успех !

VII

1. Реши систем једначина:

$$\begin{cases} 2x^2 + 2y^2 - 3x - 2 = 0 \\ x + 2y - 2 = 0 \end{cases}.$$

2. Израчунати:

а) $\cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$ и

б) $\cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right) + \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ ако је $\cos x = 0,8$; $0 < x < \frac{\pi}{2}$.

3. Дужине бочних страница (кракова) трапеца су једнаке 3 cm и 5 cm . Познато је да се у трапез може уписати круг. Средња линија трапеца дели површину трапеца у односу $5/11$. Нађи дужине основица трапеца.

4. Из тачке $C(-5,7)$ ван круга $x^2 + y^2 + 8x - 9 = 0$ конструисане су тангенте на круг. Одредити једначине тангенти и угао под којим се дати круг види из дате тачке.

5. Аритметички и геометријски низ имају исти трећи члан, који износи 4. Производ првих чланова је 2, других 6. Који су то низови?

	Молимо Вас да решења и одговоре читко испишете за сваки задатак.
	Желимо Вам успех !

VIII

1. Израчунати:

$$2x_1^2 + x_1 x_2 + x_2^2 + x_1 - 2005$$

ако су x_1 и x_2 решења једначине $x^2 + x - 2005 = 0$.

2. Основа праве призме је правоугли троугао ABC , $AC = 1 dm$. Прав угао је код темена C , док угао код темена A износи 60° . Угао између бочних дијагонала које полазе из тачке A је 30° . Израчунати запремину призме.

3. Одреди скуп решења једначине:

$$\log_7 \left(\frac{x+3}{21} \right) = \log_7 \left(\frac{2}{3x-6} \right).$$

4. Нађи сва решења једначине:

$$2\cos^2 x + 5\sin x - 4 = 0.$$

5. Производ прва три члана геометријског низа је 216. Уколико се трећи члан смањи за 3 добијамо прва три члана једног аритметичког низа. Који су то бројеви?

Решења задатака

I

I – 1.

$$\begin{aligned}
& \frac{a^{-x} + a^x - 1}{a^{-2x} + a^x} + \frac{a^{-x} - a^x}{a^{-x} + a^x + 2} = \\
& = \frac{\frac{1}{a^x} + a^x - 1}{\frac{1}{a^{2x}} + a^x} + \frac{\frac{1}{a^x} - a^x}{\frac{1}{a^x} + a^x + 2} = \frac{\frac{1 + a^x \cdot a^x - 1 \cdot a^x}{a^x}}{\frac{1 + a^x \cdot a^{2x}}{a^{2x}}} + \frac{\frac{1 - a^x \cdot a^x}{a^x}}{\frac{1 + a^x \cdot a^x + 2 \cdot a^x}{a^x}} = \\
& = \frac{\frac{1 + a^{2x} - a^x}{a^x}}{\frac{1 + a^{3x}}{a^{2x}}} + \frac{\frac{1 - a^{2x}}{a^x}}{\frac{1 + 2a^x + a^{2x}}{a^x}} = \frac{\frac{1 + a^{2x} - a^x}{a^x}}{\frac{1^3 + (a^x)^3}{a^{2x}}} + \frac{\frac{1^2 - (a^x)^2}{a^x}}{\frac{1 + 2a^x + a^{2x}}{a^x}} = \\
& = \frac{\frac{1 - a^x + a^{2x}}{a^x}}{\frac{(1 + a^x)(1 - a^x + a^{2x})}{a^{2x}}} + \frac{(1 + a^x)(1 - a^x)}{1 + 2a^x + (a^x)^2} = \frac{a^{2x}}{a^x(1 + a^x)} + \frac{(1 + a^x)(1 - a^x)}{(1 + a^x)^2} = \\
& = \frac{a^{2x-x}}{1 + a^x} + \frac{1 - a^x}{1 + a^x} = \frac{a^x}{1 + a^x} + \frac{1 - a^x}{1 + a^x} = \frac{a^x + 1 - a^x}{1 + a^x} = \frac{1}{1 + a^x}
\end{aligned}$$

I – 2.

$$\begin{aligned}
& \frac{x-a}{b} + \frac{y-b}{a} = 1 \\
& \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1, \quad a, b \neq 0
\end{aligned}$$

Трансформацијом прве једначине добијамо еквивалентан систем:

$$\begin{aligned}
& \frac{x}{b} + \frac{y}{a} = 1 + \frac{a}{b} + \frac{b}{a}, \\
& \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1.
\end{aligned}$$

Прву једначину помножимо са $\left(\frac{b}{a}\right)$:

$$\begin{aligned}
& \frac{x}{b} \cdot \frac{b}{a} + \frac{y}{a} \cdot \frac{b}{a} = 1 \cdot \frac{b}{a} + \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{a} + \frac{b}{a} \cdot \frac{b}{a} \\
& \frac{x}{a} = 1 - \frac{y}{b}
\end{aligned}
\quad \Rightarrow \quad
\begin{aligned}
& \frac{x}{a} + \frac{yb}{a^2} = \frac{b}{a} + 1 + \frac{b^2}{a^2} \\
& \frac{x}{a} = 1 - \frac{y}{b}
\end{aligned}$$

$$1 - \frac{y}{b} + \frac{yb}{a^2} = \frac{b}{a} + 1 + \frac{b^2}{a^2} \quad \Rightarrow \quad y \left(-\frac{1}{b} + \frac{b}{a^2} \right) = \frac{b}{a} + \frac{b^2}{a^2}$$

$$\frac{x}{a} = 1 - \frac{y}{b} \quad \Rightarrow \quad x = a \left(1 - \frac{y}{b} \right)$$

$$y \frac{-a^2 + b^2}{a^2 b} = \frac{ab + b^2}{a^2} \quad / \times (-1) \quad \Rightarrow \quad y(a^2 - b^2) = -b(ab + b^2)$$

$$x = a \left(1 - \frac{y}{b} \right) \quad \Rightarrow \quad x = a \left(1 - \frac{y}{b} \right)$$

$$(a-b)(a+b)y = -b^2(a+b)$$

$$x = a \left(1 - \frac{y}{b} \right)$$

1⁰ Ако је $a-b \neq 0$ и $a+b \neq 0$, систем има јединствено решење: $y = -\frac{b^2}{a-b}$ и

$$x = a \left(1 - \frac{y}{b} \right) = a \left(1 - \frac{1}{b} \left(-\frac{b^2}{a-b} \right) \right) = a \left(1 + \frac{b}{a-b} \right) = a \cdot \frac{a-b+b}{a-b} = \frac{a^2}{a-b}.$$

2⁰ Ако је $a-b=0$, тада је $a+b \neq 0$ (због $ab \neq 0$), па је друга једначина еквивалентна са $0 \cdot y \neq 0$, па нема решења и систем није сагласан.

3⁰ Ако је $a+b=0$, тада је друга једначина еквивалентна са $0 \cdot y = 0$, која је задовољена за свако y . Решења система су парови: $\left(\frac{a}{b}(b-y), y \right)$.

I – 3. Једначине заједничких тангенти параболе и елипсе:

$$y^2 = 4x \text{ и } x^2 + 4y^2 = 8,$$

тражимо у облику $y = kx + n$.

Каноничка једначина параболе: $y^2 = 2px$.

$$y^2 = 4x \Rightarrow 2p = 4 \Rightarrow p = 2.$$

Услов да права $y = kx + n$ буде тангента параболе је $p = 2kn$.

$$p = 2kn \Rightarrow k = \frac{p}{2n}.$$

$$p = 2 \Rightarrow k = \frac{p}{2n} = \frac{2}{2n} = \frac{1}{n} \Rightarrow k = \frac{1}{n}$$

Каноничка једначина елипсе: $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$.

$$x^2 + 4y^2 = 8 \Rightarrow \frac{x^2}{8} + \frac{y^2}{2} = 1 \Rightarrow a^2 = 8, b^2 = 2.$$

Услов да права $y = kx + n$ буде тангента елипсе: $a^2 k^2 + b^2 = n^2$.

Заменом $a^2 = 8$, $b^2 = 2$ у услов додира елипсе добија се:

$$a^2 k^2 + b^2 = n^2 \Rightarrow 8k^2 + 2 = n^2.$$

Заменом $k = \frac{1}{n}$ у последњу једнакост следи:

$$\begin{aligned} 8\left(\frac{1}{n}\right)^2 + 2 = n^2 &\Rightarrow 8\frac{1}{n^2} + 2 = n^2 \Rightarrow n^4 - 2n^2 - 8 = 0 \\ n^2 = t &\Rightarrow t^2 - 2t - 8 = 0 \\ t_{1,2} = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-8)}}{2 \cdot 1} &= \frac{2 \pm \sqrt{36}}{2} = \frac{2 \pm 6}{2} = 1 \pm 3 \Rightarrow \\ t_1 = 1 + 3 = 4 \quad \text{и} \quad t_2 = 1 - 3 = -2 \end{aligned}$$

Решења биквадратне једначине $n^2 = 4$ су $n_{1,2} = \pm 2$.

Добија се да је:

$$\begin{aligned} \text{за } n_1 = 2, k_1 &= \frac{1}{n_1} = \frac{1}{2}, \text{ и за} \\ n_2 = -2, k_2 &= \frac{1}{n_2} = -\frac{1}{2}. \end{aligned}$$

Једначине заједничких тангенти су:

$$y = k_1 x + n_1 = \frac{1}{2}x + 2$$

и:

$$y = k_2 x + n_2 = -\frac{1}{2}x - 2.$$

I – 4.

$$\begin{aligned} &\left(81^{\frac{1}{4} - \frac{1}{4} \log_9 4} + 25^{\log_{125} 8}\right) \cdot 49^{\log_7 2} = \\ &= \left(\frac{81^{\frac{1}{4}}}{81^{\frac{1}{4} \log_9 4}} + 25^{\log_5 2^3}\right) \cdot (7^2)^{\log_7 2} = \left(\frac{(3^4)^{\frac{1}{4}}}{(3^4)^{\frac{1}{4} \log_3 2^2}} + (5^2)^{\log_5 2}\right) \cdot (7^{\log_7 2})^2 = \\ &= \left(\frac{3}{3^{\log_3 2}} + (5^{\log_5 2})^2\right) \cdot 2^2 = \left(\frac{3}{2} + 2^2\right) \cdot 4 = 6 + 16 = 22. \end{aligned}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^p = \frac{a^p}{b^p}$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

I – 5. Нека је a_1, a_2, a_3 аритметички низ.

Услов аритметичког низа:

$$d = a_2 - a_1 = a_3 - a_2 \Rightarrow a_1 + a_3 = 2a_2.$$

Из услова задатка: $b_1 = a_1, b_2 = a_2 + 2, b_3 = a_3 + 11$ – геометријски низ.

Услов геометријског низа:

$$q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{b_3}{b_2} \Rightarrow \frac{a_2 + 2}{a_1} = \frac{a_3 + 11}{a_2 + 2} \Rightarrow (a_2 + 2)^2 = a_1(a_3 + 11).$$

Из услова задатка (уврштавајући $a_1 + a_3 = 2a_2$) следи:

$$\begin{aligned} a_1 + a_2 + a_3 &= 36 \Rightarrow a_1 + a_3 + a_2 = 36 \Rightarrow \\ &\Rightarrow 2a_2 + a_2 = 36 \Rightarrow 3a_2 = 36 \Rightarrow a_2 = 12 \end{aligned}$$

Заменом $a_2 = 12$ у услов аритметичког низа:

$$a_1 + a_3 = 2a_2, \quad a_1 + a_3 = 2 \cdot 12, \quad a_1 + a_3 = 24 \Rightarrow a_3 = 24 - a_1.$$

Уврштавајући $a_2 = 12$ и $a_3 = 24 - a_1$ у услов геометријског низа, добија се:

$$\begin{aligned} (a_2 + 2)^2 &= a_1(a_3 + 11) \Rightarrow (12 + 2)^2 = a_1(24 - a_1 + 11) \\ 14^2 &= a_1(35 - a_1) \Rightarrow 196 = 35a_1 - a_1^2 \Rightarrow a_1^2 - 35a_1 + 196 = 0 \\ a_1 &= \frac{-(-35) \pm \sqrt{(-35)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 196}}{2 \cdot 1} = \frac{35 \pm \sqrt{1225 - 784}}{2} = \frac{35 \pm 21}{2} \end{aligned}$$

одакле се добијају два решења:

$$\left\{ \begin{array}{l} a_1 = \frac{35 + 21}{2} = 28 \\ a_2 = 12 \\ a_3 = 24 - a_1 = -4 \end{array} \right. \quad \text{или} \quad \left\{ \begin{array}{l} a_1 = \frac{35 - 21}{2} = 7 \\ a_2 = 12 \\ a_3 = 24 - a_1 = 17 \end{array} \right.$$

Једно решење је: $a_1 = 28, a_2 = 12, a_3 = -4$ је аритметички низ са $d = a_2 - a_1 = 12 - 28 = -16$:

$$b_1 = a_1 = 28, \quad b_2 = a_2 + 2 = 14, \quad b_3 = a_3 + 11 = 7 \text{ је геометријски низ са } q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{14}{28} = \frac{1}{2}.$$

Друго решење је: $a_1 = 7, a_2 = 12, a_3 = 17$ је аритметички низ са $d = a_2 - a_1 = 12 - 7 = 5$:

$$b_1 = a_1 = 7, \quad b_2 = a_2 + 2 = 14, \quad b_3 = a_3 + 11 = 28 \text{ је геометријски низ са } q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{14}{7} = 2$$

II

II-1.

$$\begin{aligned}
 & \left(\frac{2x}{x^2+2xy} + \frac{4y}{x^2-4y^2} - \frac{y}{xy-2y^2} \right) : \left(1 - \frac{x^2-4y^2-2}{x^2-4y^2} \right) = \\
 & = \left(\frac{2x}{x(x+2y)} + \frac{4y}{x^2-(2y)^2} - \frac{y}{y(x-2y)} \right) : \left(\frac{x^2-4y^2-(x^2-4y^2-2)}{x^2-4y^2} \right) = \\
 & = \left(\frac{2}{x+2y} + \frac{4y}{(x-2y)(x+2y)} - \frac{1}{x-2y} \right) : \left(\frac{x^2-4y^2-x^2+4y^2+2}{x^2-4y^2} \right) = \\
 & = \frac{2(x-2y)+4y-(x+2y)}{(x-2y)(x+2y)} : \frac{2}{x^2-(2y)^2} = \\
 & = \frac{2x-4y+4y-x-2y}{(x-2y)(x+2y)} \cdot \frac{(x-2y)(x+2y)}{2} = \frac{x-2y}{2}.
 \end{aligned}$$

II-2.

$$|3x-4| = -x+4$$

$$|3x-4| = \begin{cases} 3x-4, & 3x-4 \geq 0 \\ -(3x-4), & 3x-4 < 0 \end{cases} = \begin{cases} 3x-4, & x \geq \frac{4}{3} \\ -3x+4, & x < \frac{4}{3} \end{cases}$$

За $x \geq \frac{4}{3}$ имамо: $3x-4 = -x+4 \Leftrightarrow 4x=8 \Leftrightarrow x=2$.

За $x < \frac{4}{3}$ имамо: $-3x+4 = -x+4 \Leftrightarrow -2x=0 \Leftrightarrow x=0$.

Решења једначине су: $x=0$ и $x=2$.

II-3.

$$\begin{aligned}
 \log 2 + \log(4^{x-2} + 9) &= 1 + \log(2^{x-2} + 1) \\
 \log 2 \cdot (4^{x-2} + 9) &= \log 10 + \log(2^{x-2} + 1) \\
 \log 2 \cdot (4^{x-2} + 9) &= \log 10(2^{x-2} + 1) \\
 2 \cdot (4^{x-2} + 9) &= 10(2^{x-2} + 1) \quad / 2 \\
 4^{x-2} + 9 &= 5(2^{x-2} + 1) \\
 (2^2)^{x-2} + 9 &= 5(2^{x-2} + 1) \\
 2^{2(x-2)} + 9 &= 5 \cdot 2^{x-2} + 5 \\
 2^{2(x-2)} - 5 \cdot 2^{x-2} + 4 &= 0
 \end{aligned}$$

Сменом $2^{x-2} = t > 0$ последњи израз постаје квадратна једначина:

$$t^2 - 5t + 4 = 0$$

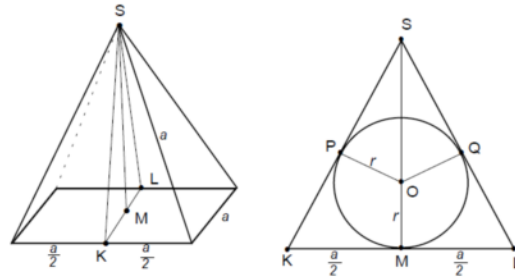
$$t_{1,2} = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4}}{2 \cdot 1} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 16}}{2} = \frac{5 \pm 3}{2}$$

чији су корени: $t_1 = \frac{5+3}{2} = 4$ и $t_2 = \frac{5-3}{2} = 1$.

$$2^{x-2} = 4, \quad 2^{x-2} = 2^2, \quad x-2 = 2, \quad x = 4,$$

$$2^{x-2} = 1, \quad 2^{x-2} = 2^0, \quad x-2 = 0, \quad x = 2.$$

II – 4.



Посматрајмо осни пресек KLS .

$$KS^2 = a^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2 = a^2 - \frac{a^2}{4} = \frac{3a^2}{4} \Rightarrow KS = \sqrt{\frac{3a^2}{4}} = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

$$MS^2 = KS^2 - KM^2 = \left(\frac{a\sqrt{3}}{2}\right)^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2 = \frac{a^2 \cdot 3}{4} - \frac{a^2}{4} = \frac{a^2}{2}$$

$$MS^2 = \frac{a^2}{2} \Rightarrow MS = \sqrt{\frac{a^2}{2}} = \frac{a}{\sqrt{2}} = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

$$PS = KS - PK = \frac{a\sqrt{3}}{2} - \frac{a}{2} = \frac{a}{2}(\sqrt{3} - 1)$$

$$OS = MS - OM = \frac{a\sqrt{2}}{2} - r$$

Како је $r^2 = OS^2 - PS^2$ следи:

$$r^2 = \left(\frac{a\sqrt{2}}{2} - r\right)^2 - \left(\frac{a}{2}(\sqrt{3} - 1)\right)^2 = \left(\frac{a\sqrt{2}}{2} - r\right)^2 - \frac{a^2}{4}(\sqrt{3} - 1)^2$$

$$r^2 = \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2 - 2\frac{a\sqrt{2}}{2}r + r^2 - \frac{a^2}{4}((\sqrt{3})^2 - 2 \cdot \sqrt{3} \cdot 1 + 1^2)$$

$$r^2 = \frac{a^2}{2} - a\sqrt{2}r + r^2 - \frac{a^2}{4}(3 - 2\sqrt{3} + 1)$$

$$a\sqrt{2}r = \frac{a^2}{2} - \frac{a^2}{4}(4 - 2\sqrt{3}) \Rightarrow a\sqrt{2}r = \frac{a^2}{2} - a^2 + \frac{a^2\sqrt{3}}{2}$$

$$a\sqrt{2}r = \frac{a^2}{2}(1-2+\sqrt{3}) \Rightarrow a\sqrt{2}r = \frac{a^2}{2}(\sqrt{3}-1) \quad / a$$

$$\sqrt{2}r = \frac{a}{2}(\sqrt{3}-1) \Rightarrow r = \frac{a}{2}(\sqrt{3}-1)\frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow r = \frac{a}{2}(\sqrt{3}-1)\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

добиајмо: $r = \frac{a}{4}(\sqrt{6}-\sqrt{2})$

Запремина пирамиде је:

$$V_1 = \frac{BH}{3} = \frac{a^2 H}{3} = \frac{a^2}{3} \frac{a\sqrt{2}}{2} = \frac{a^3 \sqrt{2}}{6}$$

а запремина лопте је:

$$\begin{aligned} V_2 &= \frac{4}{3}r^3\pi = \frac{4}{3}\left(\frac{a}{4}(\sqrt{6}-\sqrt{2})\right)^3\pi = \frac{4}{3} \cdot \frac{a^3\pi}{64}(\sqrt{6}^3 - 3\sqrt{6}^2\sqrt{2} + 3\sqrt{6}\sqrt{2}^2 - \sqrt{2}^3) = \\ &= \frac{4}{3} \cdot \frac{a^3\pi}{64}(\sqrt{6}^2\sqrt{6} - 3 \cdot 6\sqrt{2} + 3\sqrt{6} \cdot 2 - \sqrt{2}^2\sqrt{2}) = \frac{a^3\pi}{48}(6\sqrt{6} - 18\sqrt{2} + 6\sqrt{6} - 2\sqrt{2}) = \\ &= \frac{a^3\pi}{48}(12\sqrt{6} - 20\sqrt{2}) = \frac{a^3\pi}{48}4\sqrt{2}(3\sqrt{3}-5) = \frac{a^3\pi}{12}\sqrt{2}(3\sqrt{3}-5) \end{aligned}$$

Тражени процентни број је:

$$p = \frac{100V_2}{V_1} = 100 \frac{\frac{a^3\pi}{12}\sqrt{2}(3\sqrt{3}-5)}{\frac{a^3\sqrt{2}}{6}} = 100 \frac{6\pi(3\sqrt{3}-5)}{12} = 50\pi(3\sqrt{3}-5) \approx 30,8\%.$$

II – 5.Једначина хиперболе је $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$:

$$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{1} = 1 \text{ одакле је } a^2 = 4, a = 2 \text{ и } b^2 = 1, b = 1.$$

Једначине асимптота хиперболе су $y = \pm \frac{b}{a}x = \pm \frac{1}{2}x$.

Како су тражене праве паралелне асимптотима, из услова паралелности добијамо: $k_1 = k_2 = \pm \frac{1}{2}$.

Једначине тражених правих које пролазе кроз тачку $T(2, -5)$ ($T(x_0, y_0)$, $x_0 = 2, y_0 = -5$) су:

$$y - y_0 = k(x - x_0), \quad y - (-5) = \pm \frac{1}{2}(x - 2), \quad y + 5 = \pm \frac{1}{2}(x - 2), \text{ тј.}$$

$$y + 5 = \frac{1}{2}(x - 2), \quad 2y + 10 = x - 2, \quad x - 2y - 12 = 0 \text{ и}$$

$$y + 5 = -\frac{1}{2}(x - 2), \quad 2y + 10 = -x + 2, \quad x + 2y + 8 = 0.$$

III

$$\text{III-1.} \quad \left(2^{-1}-0,4\right)\left(0,5^{-4}+\left(\frac{1}{3}\right)^{-2}\right)^{\frac{1}{2}}=\left(\frac{1}{2}-0,4\right)\left(\left(\frac{1}{2}\right)^{-4}+\left(3^{-1}\right)^{-2}\right)^{\frac{1}{2}}=$$

$$=(0,5-0,4)\left(\left(2^{-1}\right)^{-4}+3^2\right)^{\frac{1}{2}}=0,1\left(2^4+3^2\right)^{\frac{1}{2}}=0,1\cdot\sqrt{25}=0,1\cdot 5=0,5$$

Тражена вредност је једнака: $\frac{20\cdot 0,5}{100}=\frac{10}{100}=0,1$.

III-2. Из формуле $(a+b)^n=\sum_{k=0}^n\binom{n}{k}a^{n-k}b^k$, добијамо:

$$\left(\sqrt[3]{2}+\sqrt[4]{3}\right)^{100}=\sum_{k=0}^{100}\binom{100}{k}\left(\sqrt[3]{2}\right)^{100-k}\cdot\left(\sqrt[4]{3}\right)^k=\sum_{k=0}^{100}\binom{100}{k}\cdot 2^{\frac{100-k}{3}}\cdot 3^{\frac{k}{4}}=$$

$$=\sum_{k=0}^{100}\binom{100}{k}\cdot 2^{\frac{99+1-k}{3}}\cdot 3^{\frac{k}{4}}=\sum_{k=0}^{100}\binom{100}{k}\cdot 2^{\frac{99}{3}}\cdot 2^{\frac{1-k}{3}}\cdot 3^{\frac{k}{4}}=\sum_{k=0}^{100}\binom{100}{k}\cdot 2^{33}\cdot 2^{\frac{1-k}{3}}\cdot 3^{\frac{k}{4}}$$

Очигледно, рационални ће бити они чланови за које су бројеви $\frac{1-k}{3}$ и $\frac{k}{4}$, $0\leq k\leq 100$ цели. Од бројева: 0, 4, 8,...,100 изабраћемо оне, за које је $1-k$ дељиво са 3. То су бројеви: 4, 16, 28, 40, 52, 64, 76, 88, 100. Има их 9.

III-3. Површина лопте је $P=4R^2\pi$, запремина је $V=\frac{4R^3\pi}{3}$, где је R полупречник лопте. Код лопте

описане око коцке полупречник је половина од просторне дијагонале $R=\frac{D}{2}=\frac{CE}{2}$.

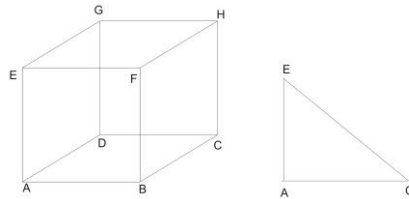
$$AE=a=2\sqrt{3}, \quad d^2=a^2+a^2 \Rightarrow AC^2=AD^2+DC^2=\left(2\sqrt{3}\right)^2+\left(2\sqrt{3}\right)^2=24$$

$$D^2=d^2+a^2 \Rightarrow CE^2=AC^2+AE^2=24+\left(2\sqrt{3}\right)^2=36, \quad CE=6$$

$$R=\frac{CE}{2}=3$$

$$P=4R^2\pi=4\cdot 3^2\pi=36\pi$$

$$V=\frac{4R^3\pi}{3}=\frac{4\cdot 3^3\pi}{3}=36\pi$$



III-4. $\frac{5\cos\alpha+4}{10\sin\alpha-1}$, ако је $\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}=1$.

$$\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}=1, \quad \sin\frac{\alpha}{2}=\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}\cdot\cos\frac{\alpha}{2}=1\cdot\cos\frac{\alpha}{2}=\cos\frac{\alpha}{2}$$

$$\begin{aligned}\sin^2 \frac{\alpha}{2} + \cos^2 \frac{\alpha}{2} &= 1, \quad \sin^2 \frac{\alpha}{2} + \sin^2 \frac{\alpha}{2} = 1, \quad 2\sin^2 \frac{\alpha}{2} = 1, \quad \sin^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2}, \\ \sin \frac{\alpha}{2} &= \pm \sqrt{\frac{1}{2}} = \pm \frac{1}{\sqrt{2}} = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}, \quad \cos \frac{\alpha}{2} = \sin \frac{\alpha}{2} = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos \alpha &= \cos^2 \frac{\alpha}{2} - \sin^2 \frac{\alpha}{2} = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 0 \\ \sin \alpha &= 2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 1\end{aligned}$$

и добијамо:

$$\frac{5\cos \alpha + 4}{10\sin \alpha - 1} = \frac{5 \cdot 0 + 4}{10 \cdot 1 - 1} = \frac{4}{9}.$$

III – 5. Нека је n природан број. a_1, a_2, a_3 – аритметички низ.

Нека је d природан број који представља разлику аритметичког низа и нека је $a_1 = n$. Чланови аритметичког низа су облика:

$$a_2 = a_1 + d = n + d, \quad a_3 = a_1 + 2d = n + 2d$$

$a_1 = n, a_2 = n + d, a_3 = n + 2d$ – аритметички низ; b_1, b_2, b_3 – геометријски низ.

Из услова задатка ако највећем броју аритметичког низа додамо 4 добија се геометријски низ:

$$b_1 = a_1 = n, \quad b_2 = a_2 = n + d, \quad b_3 = a_3 + 4 = n + 2d + 4.$$

Услов геометријског низа:

$$q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{b_3}{b_2} \Rightarrow \frac{n+d}{n} = \frac{n+2d+4}{n+d} \Rightarrow (n+d)^2 = n(n+2d+4)$$

$$\Rightarrow n^2 + 2nd + d^2 = n^2 + 2nd + 4n \Rightarrow d^2 = 4n \Rightarrow d = 2\sqrt{n}$$

где d мора бити природан број, а то се може постићи на пример за $n=1, n=2, n=3, n=4, \dots$

За $n=1 \Rightarrow d = 2\sqrt{n} = 2$, па се добијају низови:

$$a_1 = n = 1, \quad a_2 = n + d = 3, \quad a_3 = n + 2d = 5$$

аритметички низ: 1, 3, 5

$$b_1 = n = 1, \quad b_2 = n + d = 3, \quad b_3 = n + 2d + 4 = 9$$

геометријски низ: 1, 3, 9

За $n=4 \Rightarrow d = 2\sqrt{n} = 4$, па се добијају низови:

$$a_1 = n = 4, \quad a_2 = n + d = 8, \quad a_3 = n + 2d = 12$$

аритметички низ: 4, 8, 12

$$b_1 = n = 4, \quad b_2 = n + d = 8, \quad b_3 = n + 2d + 4 = 16$$

геометријски низ: 4, 8, 16.

Тражене тројке природних бројева који задовољавају дате услове могу бити на пример: 1, 3, 5 или 4, 8, 12.

IV

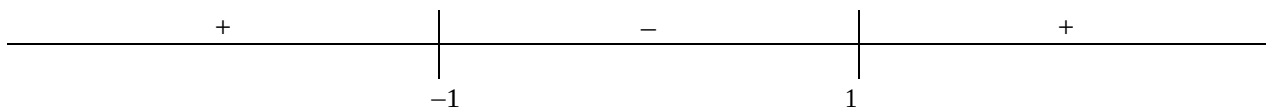
IV- 1.

$$\begin{aligned} & \left(\frac{1}{x+1} - \frac{3}{x^3+1} + \frac{3}{x^2-x+1} \right) \left(x - \frac{2x-1}{x+1} \right) = \\ & = \left(\frac{1}{x+1} - \frac{3}{(x+1)(x^2-x+1)} + \frac{3}{x^2-x+1} \right) \frac{x(x+1)-2x+1}{x+1} = \\ & = \frac{x^2-x+1-3+3(x+1)}{(x+1)(x^2-x+1)} \cdot \frac{x^2+x-2x+1}{x+1} = \frac{x^2+2x+1}{(x+1)(x^2-x+1)} \cdot \frac{x^2-x+1}{x+1} = \frac{(x+1)^2}{(x+1)(x+1)} = 1. \end{aligned}$$

IV- 2.

$$|x^2 - 1| - 2x < 0.$$

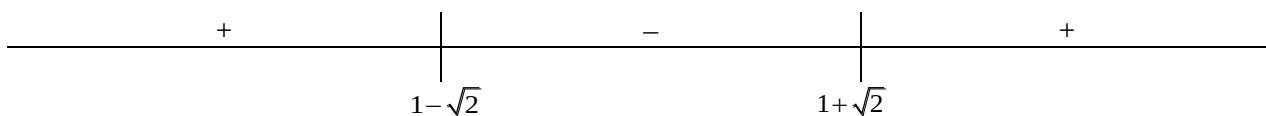
$$x^2 - 1 = 0, \quad (x-1)(x+1) = 0, \quad x_1 = 1, x_2 = -1$$



$$|x^2 - 1| = \begin{cases} x^2 - 1, & x \in (-\infty, -1] \cup [1, \infty) \\ -(x^2 - 1), & x \in (-1, 1). \end{cases}$$

За $x \in (-\infty, -1] \cup [1, \infty)$ неједначина постаје:

$$\begin{aligned} x^2 - 1 - 2x < 0 & \Leftrightarrow x^2 - 2x - 1 < 0 \\ x^2 - 2x - 1 & = 0, \\ x_{1,2} & = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-1)}}{2 \cdot 1} = \frac{2 \pm \sqrt{8}}{2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{2}}{2} = 1 \pm \sqrt{2} \end{aligned}$$

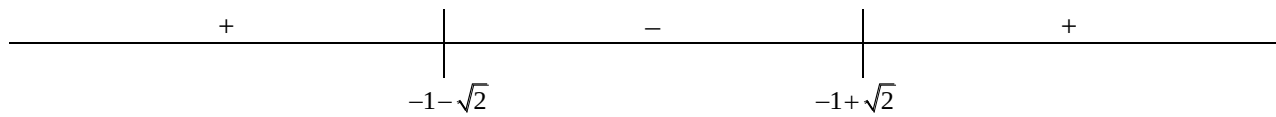


$$x^2 - 2x - 1 < 0 \Leftrightarrow x \in (1 - \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2})$$

Уз почетни услов $x \in (-\infty, -1] \cup [1, \infty)$ добијамо: $x \in [1, 1 + \sqrt{2})$.

За $x \in (-1, 1)$ неједначина постаје:

$$\begin{aligned}
 -(x^2 - 1) - 2x < 0 &\Leftrightarrow -x^2 + 1 - 2x < 0 \Leftrightarrow x^2 + 2x - 1 > 0 \\
 x^2 + 2x - 1 &= 0, \\
 x_{1,2} &= \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-1)}}{2 \cdot 1} = \frac{-2 \pm \sqrt{8}}{2} = \frac{-2 \pm 2\sqrt{2}}{2} = -1 \pm \sqrt{2}
 \end{aligned}$$



$$x^2 + 2x - 1 > 0 \Leftrightarrow x \in (-\infty, -1 - \sqrt{2}) \cup (-1 + \sqrt{2}, +\infty)$$

Уз почетни услов $x \in (-1, 1)$ добијамо: $x \in (-1 + \sqrt{2}, 1)$.

Решење неједначине је: $x \in (-1 + \sqrt{2}, 1) \cup [1, 1 + \sqrt{2}) = (-1 + \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2})$.

IV – 3.

$$\cos 2x \cos 3x = \cos 5x.$$

Применом формуле $\cos \alpha \cos \beta = \frac{1}{2}(\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta))$ добијамо:

$$\cos 2x \cos 3x = \frac{1}{2}(\cos(2x + 3x) + \cos(2x - 3x))$$

$$\cos 2x \cos 3x = \frac{1}{2}(\cos 5x + \cos(-x))$$

$$\cos 2x \cos 3x = \frac{1}{2}(\cos 5x + \cos x)$$

Заменом у дату једначину добијамо:

$$\cos 5x - \cos 2x \cos 3x = 0, \quad \cos 5x - \frac{1}{2}(\cos 5x + \cos x) = 0, \quad \cos 5x - \frac{1}{2}\cos 5x - \frac{1}{2}\cos x = 0$$

$$\frac{1}{2}\cos 5x - \frac{1}{2}\cos x = 0, \quad \cos 5x - \cos x = 0$$

Коришћењем формуле $\cos \alpha - \cos \beta = -\sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$ добија се:

$$\cos 5x - \cos x = -\sin \frac{5x + x}{2} \sin \frac{5x - x}{2} = -\sin 3x \sin 2x$$

$$\cos 5x - \cos x = 0 \Rightarrow -\sin 3x \sin 2x = 0$$

Одатле је:

$$\sin 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2}, \quad k \in \mathbb{Z} \text{ или}$$

$$\sin 3x = 0 \Rightarrow 3x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{3}, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

IV – 4. Означимо висину стуба са H , а одстојање тачке A од стуба са x .

Из једног троугла је:

$$\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{H}{x} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{H}{x} \Rightarrow H = x \frac{\sqrt{3}}{3}.$$

Из другог троугла је:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} 45^\circ &= \frac{H}{x-10} \Rightarrow 1 = \frac{H}{x-10} \Rightarrow H = x-10, \\ x \frac{\sqrt{3}}{3} &= x-10 \Rightarrow 10 = x - x \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow 10 = x \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{3} \right) \Rightarrow \\ &\Rightarrow 10 = x \cdot \frac{3-\sqrt{3}}{3} \Rightarrow x(3-\sqrt{3}) = 30 \\ x &= \frac{30}{3-\sqrt{3}} = \frac{30}{3-\sqrt{3}} \cdot \frac{3+\sqrt{3}}{3+\sqrt{3}} = \frac{30(3+\sqrt{3})}{3^2 - (\sqrt{3})^2} = \frac{30(3+\sqrt{3})}{9-3} = 5(3+\sqrt{3}) = 15+5\sqrt{3}, \\ H &= x-10 = 15+5\sqrt{3}-10 = 5+5\sqrt{3} = 5(1+\sqrt{3}). \end{aligned}$$

Значи да је висина стуба $H = 5(1+\sqrt{3})$ метара.

IV – 5. График функције пролази кроз тачку $M(-2, -3)$ ако је $x = -2$, $y = -3$.

$$\begin{aligned} y &= (p+1)x^2 + (3p+2)x - 3(p+1). \\ -3 &= (p+1)(-2)^2 + (3p+2)(-2) - 3(p+1), \\ -3 &= 4p+4-6p-4-3p-3, \quad 5p=0, \quad p=0, \\ y &= (0+1)x^2 + (3 \cdot 0 + 2)x - 3(0+1) \\ y &= x^2 + 2x - 3 \end{aligned}$$

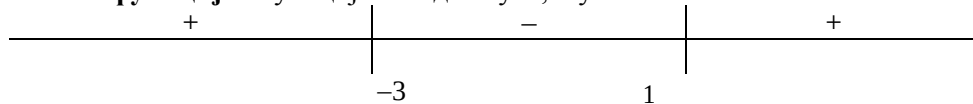
1. Домен функције: $\mathbb{R}$.

2. Парност функције: $b \neq 0$, функција је непарна.

3. Нуле функције $y = 0$:

$$\begin{aligned} x^2 + 2x - 3 &= 0 \\ x_{1,2} &= \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-3)}}{2 \cdot 1} = \frac{-2 \pm \sqrt{16}}{2} = \frac{-2 \pm 4}{2} = -1 \pm 2 \\ x_1 &= -1+2=1, \quad x_2 = -1-2=-3 \end{aligned}$$

4. **Знак функције:** Функција има две нуле, и у њима мења знак.



$$y > 0 \text{ за } x \in (-\infty, -3) \cup (1, \infty)$$

$$y < 0 \text{ за } x \in (-3, 1)$$

5. **Екстремуми функције:** $a = 1 > 0$ функција има минимум. Екстремна вредност је:

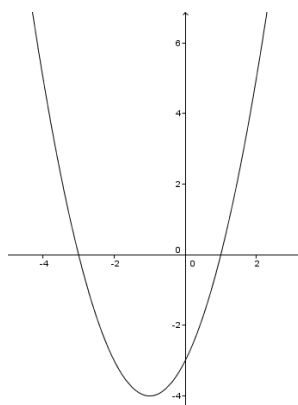
$$y_{\min} = \frac{4ac - b^2}{4a} = \frac{4 \cdot 1 \cdot (-3) - 2^2}{4 \cdot 1} = -4 \text{ и добија се за } x_{\min} = -\frac{b}{2a} = -\frac{2}{2 \cdot 1} = -1. \quad M_{\min}(-1, -4)$$

6. **Интервал монотоности:** $a = 1 > 0$ функција је строго опадајућа у $\left(-\infty, -\frac{b}{2a}\right) = (-\infty, -1)$ и строго растућа у $\left(-\frac{b}{2a}, \infty\right) = (-1, \infty)$.

7. **Конвексност и конкавност функције:** $a = 1 > 0$, функција је конвексна на целом домену.

8. **Пресек са у осом:** $x = 0 \Rightarrow y = 0^2 + 2 \cdot 0 - 3 = -3$

x	-3	-2	-1	0	1
y	0	-3	-4	-3	0



V

$$\begin{aligned}
 \mathbf{V-1.} \quad & \left(\frac{a^2+b^2}{a} + b \right) : \left(\left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} \right) \frac{a^3-b^3}{a^2+b^2} \right) = \\
 & = \frac{a^2+b^2+ab}{a} : \left(\frac{b^2+a^2}{a^2b^2} \cdot \frac{a^3-b^3}{a^2+b^2} \right) = \frac{a^2+b^2+ab}{a} : \frac{(a-b)(a^2+ab+b^2)}{a^2b^2} = \\
 & = \frac{a^2+ab+b^2}{a} \cdot \frac{a^2b^2}{(a-b)(a^2+ab+b^2)} = \frac{ab^2}{a-b}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \mathbf{V-2.} \quad & (2x-3)^2 + (2x-5)^2 = 4(x-3)^2 + 30, \\
 & (2x)^2 - 2 \cdot 2x \cdot 3 + 3^2 + (2x)^2 - 2 \cdot 2x \cdot 5 + 5^2 = 4(x^2 - 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2) + 30 \\
 & 4x^2 - 12x + 9 + 4x^2 - 20x + 25 = 4(x^2 - 6x + 9) + 30 \\
 & 4x^2 - 12x + 9 + 4x^2 - 20x + 25 = 4x^2 - 24x + 36 + 30 \\
 & 4x^2 - 8x - 32 = 0
 \end{aligned}$$

после сређивања добијамо: $x^2 - 2x - 8 = 0$, односно:

$$\begin{aligned}
 x_{1,2} &= \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-8)}}{2 \cdot 1} = \frac{2 \pm \sqrt{36}}{2} = \frac{2 \pm 6}{2} = 1 \pm 3 \\
 x_1 &= 1+3=4, \quad x_2 = 1-3=-2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \mathbf{V-3.} \quad & \cos x + 6 = 7 \cos 2x, \quad \cos x + 6 = 7(\cos^2 x - \sin^2 x) \\
 & \cos x + 6 = 7 \cos^2 x - 7 \sin^2 x, \quad \cos x + 6 = 7 \cos^2 x - 7(1 - \cos^2 x) \\
 & \cos x + 6 = 7 \cos^2 x - 7 + 7 \cos^2 x \\
 & 14 \cos^2 x - \cos x - 13 = 0 \\
 & \cos x = t, \quad \Rightarrow \quad 14t^2 - t - 13 = 0 \\
 & t_{1,2} = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \cdot 14 \cdot (-13)}}{2 \cdot 14} = \frac{1 \pm \sqrt{729}}{28} = \frac{1 \pm 27}{28} \\
 & t_1 = \frac{1+27}{28} = 1, \quad t_2 = \frac{1-27}{28} = -\frac{26}{28} = -\frac{13}{14} \\
 & \cos x = 1 \quad \vee \quad \cos x = -\frac{13}{14}.
 \end{aligned}$$

Због услова $\cos x > 0$, посматрамо само једначину $\cos x = 1$ чије је решење $x_k = 2k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$.

У интервалу $(0, 20)$ решења су: $x_1 = 2\pi$, $x_2 = 4\pi$, $x_3 = 6\pi$.

Остала решења су ван овог интервала па је: $x_1 + x_2 + x_3 = 2\pi + 4\pi + 6\pi = 12\pi$

V – 4.

$$\log_{35} 28 = \frac{\log_{14} 28}{\log_{14} 35} = \frac{\log_{14} 14 \cdot 2}{\log_{14} 7 \cdot 5} = \frac{\log_{14} 14 + \log_{14} 2}{\log_{14} 7 + \log_{14} 5} =$$

$$\frac{\log_{14} 14 + \log_{14} \frac{14}{7}}{\log_{14} 7 + \log_{14} 5} = \frac{\log_{14} 14 + \log_{14} 14 - \log_{14} 7}{\log_{14} 7 + \log_{14} 5} = \frac{1+1-a}{a+b} = \frac{2-a}{a+b}.$$

V – 5. Нека је a природан број. a_1, a_2, a_3 – аритметички низ.

Нека је d природан број који представља разлику аритметичког низа и нека је $a_1 = a$. Чланови аритметичког низа су облика:

$$a_2 = a_1 + d = a + d, \quad a_3 = a_1 + 2d = a + 2d$$

 $a_1 = a, a_2 = a + d, a_3 = a + 2d$ – аритметички низ.

Из услова задатка имамо:

$$a_1 + a_2 + a_3 = 12, \quad a + a + d + a + 2d = 12,$$

$$3a + 3d = 12, \quad 3(a + d) = 12, \quad \text{или} \quad a + d = 4$$

Из услова задатка имамо за геометријски низ:

$$b_1 = a_1 = a, \quad b_2 = a_2 = a + d,$$

$$b_3 = a_3 + a_1 = a + 2d + a = 2a + 2d$$

Друга једначина се добија из количника геометријског низа:

$$q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{b_3}{b_2} \Rightarrow \frac{a+d}{a} = \frac{2a+2d}{a+d}$$

$$\Rightarrow (a+d)^2 = 2a(a+d)$$

Решавањем овог система једначина:

$$\begin{aligned} a+d &= 4 \\ (a+d)^2 &= 2a(a+d) \Rightarrow 4^2 = 2a \cdot 4 \Rightarrow a = 2 \end{aligned} \quad \begin{aligned} d &= 4-a \\ a &= 2 \end{aligned} \Rightarrow \begin{aligned} d &= 4-2=2 \\ a &= 2 \end{aligned}$$

добијамо $d = a = 2$ одакле се добијаја да су тражени бројеви:

$$a_1 = a = 2, \quad a_2 = a + d = 2 + 2 = 4, \quad a_3 = a + 2d = 2 + 2 \cdot 2 = 6.$$

VI

VI – 1.

$$\begin{array}{r}
 3x^2 + 2xy + 2y^2 + 3x - 4y = 0 \\
 2x - y + 5 = 0 \\
 \hline
 3x^2 + 2x(2x+5) + 2(2x+5)^2 + 3x - 4(2x+5) = 0 \\
 y = 2x + 5 \\
 \hline
 3x^2 + 2x \cdot 2x + 2x \cdot 5 + 2((2x)^2 + 2 \cdot 2x \cdot 5 + 5^2) + 3x - 4 \cdot 2x - 4 \cdot 5 = 0 \\
 y = 2x + 5 \\
 \hline
 3x^2 + 4x^2 + 10x + 2(4x^2 + 20x + 25) + 3x - 8x - 20 = 0 \\
 y = 2x + 5 \\
 \hline
 3x^2 + 4x^2 + 10x + 8x^2 + 40x + 50 + 3x - 8x - 20 = 0 \\
 y = 2x + 5 \\
 \hline
 15x^2 + 45x + 30 = 0 \\
 y = 2x + 5 \\
 \hline
 x^2 + 3x + 2 = 0 \\
 y = 2x + 5 \\
 \hline
 x_{1,2} = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \cdot 1 \cdot 2}}{2 \cdot 1} = \frac{-3 \pm 1}{2}, \quad x_1 = \frac{-3+1}{2} = -1, \quad x_2 = \frac{-3-1}{2} = -2 \\
 y_1 = 2x_1 + 5 = 2 \cdot (-1) + 5 = 3, \quad y_2 = 2x_2 + 5 = 2 \cdot (-2) + 5 = 1
 \end{array}$$

Решење: $(x_1, y_1) = (-1, 3), (x_2, y_2) = (-2, 1)$.

VI – 2.

$$b^2 = d^2 - a^2$$

$$b^2 = 13^2 - 12^2,$$

$$b^2 = 169 - 144,$$

$$b^2 = 25,$$

$$b = 5 \text{ cm},$$

$$H = b = 5 \text{ cm}, \quad r = a = 12 \text{ cm}$$

$$P = 2B + M,$$

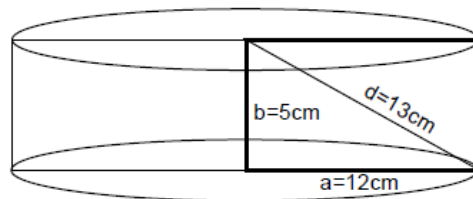
$$P = 2\pi r^2 + 2\pi rH,$$

$$P = 2\pi a^2 + 2\pi ab,$$

$$P = 2 \cdot \pi \cdot 12^2 + 2 \cdot \pi \cdot 12 \cdot 5$$

$$P = 288\pi + 120\pi,$$

$$P = 408\pi \text{ [cm}^2\text{]}.$$



$$V = BH,$$

$$V = \pi r^2 H,$$

$$V = \pi a^2 b,$$

$$V = \pi \cdot 12^2 \cdot 5,$$

$$V = 720\pi \text{ [cm}^3\text{]}.$$

VI – 3.

$$\sin^2 x + \cos x + 1 = 0,$$

$$1 - \cos^2 x + \cos x + 1 = 0, \quad \cos^2 x - \cos x - 2 = 0$$

$$\cos x = t, \quad t^2 - t - 2 = 0$$

$$t_{1,2} = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-2)}}{2 \cdot 1} = \frac{1 \pm 3}{2}, \quad t_1 = \frac{1+3}{2} = 2, \quad t_2 = \frac{1-3}{2} = -1$$

За $\cos x = 2$ једначина је немогућа.

За $\cos x = -1$ добија се: $x = \pi + 2k\pi, \quad k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

VI – 4.

$$\begin{aligned} & \frac{(\log_{\sqrt[3]{27}} 3 + \log_{\sqrt[4]{5}} 25)(\log_{\sqrt[4]{81}} 9 - \log_{\sqrt[3]{6}} 4)}{3 + 5^{\frac{1}{\log_{16} 25}} \cdot 5^{\log_5 3}} = \\ & = \frac{\left(\log_{\frac{1}{27^3}} 3 + \log_{\frac{1}{5^{49}}} 25\right) \left(\log_{\frac{1}{81^4}} 9 - \log_{\frac{1}{8^9}} 4\right)}{3 + 5^{\log_{25} 16} \cdot 3} = \\ & = \frac{(3 \log_{27} 3 + 49 \log_5 25)(4 \log_{81} 9 - 9 \log_8 4)}{3 + 5^{\log_{25} 16} \cdot 3} = \\ & = \frac{(3 \log_{3^3} 3 + 49 \log_5 5^2)(4 \log_{9^2} 9 - 9 \log_{2^3} 2^2)}{3 + 5^{\log_{5^2} 4^2} \cdot 3} = \\ & = \frac{\left(3 \cdot \frac{1}{3} \log_3 3 + 49 \cdot 2 \log_5 5\right) \left(4 \cdot \frac{1}{2} \log_9 9 - 9 \cdot \frac{1}{3} \cdot 2 \log_2 2\right)}{3 + 5^{\frac{1}{2} \cdot 2 \log_5 4} \cdot 3} = \\ & = \frac{(1+98)(2-6)}{3+4 \cdot 3} = \frac{99 \cdot (-4)}{3+12} = -\frac{396}{15} = -\frac{132}{5} \end{aligned}$$

L
D

C

VI – 5. b_1, b_2, b_3 – геометријски низ

Из услова геометријског низа имамо:

$$q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{b_3}{b_2} \Rightarrow b_1 = \frac{b_2}{q}, \quad b_3 = q b_2$$

Усваја се $b_2 = p$ одакле следи: $b_1 = \frac{b_2}{q} = \frac{p}{q}, \quad b_3 = q b_2 = q p$.

Узастопни чланови геометријског низа су: $b_1, b_2, b_3 \Rightarrow \frac{p}{q}, p, p q$.

Из првог услова следи:

$$b_1 + b_2 + b_3 = 42 \Rightarrow \frac{p}{q} + p + p q = 42 \Rightarrow \frac{p}{q} + p q = 42 - p$$

Из другог услова је:

$$b_2(b_1 + b_3) = 360 \Rightarrow p\left(\frac{p}{q} + pq\right) = 360.$$

Заменом из прве једначине $\frac{p}{q} + pq = 42 - p$ у другу добија се:

$$p\left(\frac{p}{q} + pq\right) = 360 \Rightarrow p(42 - p) = 360 \Rightarrow p^2 - 42p + 360 = 0,$$

чији су корени:

$$p_{1,2} = \frac{-(-42) \pm \sqrt{(-42)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 360}}{2 \cdot 1} = \frac{42 \pm \sqrt{1764 - 1440}}{2} = \frac{42 \pm \sqrt{324}}{2} = \frac{42 \pm 18}{2}, \text{ тј.}$$

$$p_1 = \frac{42+18}{2} = 30, \quad p_2 = \frac{42-18}{2} = 12.$$

Како је из прве једначине $\frac{p}{q} + pq = 42 - p \Rightarrow p\left(\frac{1}{q} + q\right) = 42 - p$, следе две могућности.

За $p_1 = 30$:

$$30\left(\frac{1}{q} + q\right) = 42 - 30, \quad 30\frac{1+q^2}{q} = 12, \quad 30(1+q^2) = 12q, \quad 30q^2 - 12q + 30 = 0$$

добијамо једначину:

$$5q^2 - 2q + 5 = 0, \quad q_{1,2} = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 5 \cdot 5}}{2 \cdot 5} = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 100}}{10} = \frac{2 \pm \sqrt{-96}}{10}$$

која нема реалних решења.

За $p_2 = 12$:

$$12\left(\frac{1}{q} + q\right) = 42 - 12, \quad 12\frac{1+q^2}{q} = 30, \quad 12(1+q^2) = 30q, \quad 12q^2 - 30q + 12 = 0$$

добијамо једначину:

$$2q^2 - 5q + 2 = 0, \quad q_{1,2} = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 2}}{2 \cdot 2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 16}}{4} = \frac{5 \pm 3}{4}$$

чија су решења $q_1 = 2$ и $q_2 = \frac{1}{2}$.

Прво решење даје бројеве $\left(\frac{p_2}{q_1} = \frac{12}{2} = 6, p_2 = 12, p_2 q_1 = 12 \cdot 2 = 24\right)$ 6, 12 и 24

а друго решење даје бројеве $\left(\frac{p_2}{q_2} = \frac{12}{\frac{1}{2}} = 24, p_2 = 12, p_2 q_2 = 12 \cdot \frac{1}{2} = 6\right)$ 24, 12 и 6.

VII

VII – 1.

$$\begin{array}{r}
 2x^2 + 2y^2 - 3x - 2 = 0 \\
 x + 2y - 2 = 0 \\
 \hline
 2x^2 + 2y^2 - 3x - 2 = 0 \\
 x = -2y + 2 \\
 \hline
 2 \cdot (-2y + 2)^2 + 2y^2 - 3(-2y + 2) - 2 = 0 \\
 x = -2y + 2 \\
 \hline
 2 \cdot ((-2y)^2 + 2 \cdot (-2y) \cdot 2 + 2^2) + 2y^2 + 6y - 6 - 2 = 0 \\
 x = -2y + 2 \\
 \hline
 2 \cdot (4y^2 - 8y + 4) + 2y^2 + 6y - 6 - 2 = 0 \\
 x = -2y + 2 \\
 \hline
 8y^2 - 16y + 8 + 2y^2 + 6y - 6 - 2 = 0 \\
 x = -2y + 2 \\
 \hline
 10y^2 - 10y = 0 \quad /10 \\
 x = -2y + 2 \\
 \hline
 y^2 - y = 0 \\
 x = -2y + 2 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\text{па је: } y_{1,2} = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 0}}{2 \cdot 1} = \frac{1 \pm 1}{2}$$

$$y_1 = \frac{1+1}{2} = 1 \Rightarrow x_1 = -2y_1 + 2 = -2 \cdot 1 + 2 = 0.$$

$$y_2 = \frac{1-1}{2} = 0 \Rightarrow x_2 = -2y_2 + 2 = -2 \cdot 0 + 2 = 2.$$

Решење: $(x_1, y_1) = (0, 1), (x_2, y_2) = (2, 0)$.VII – 2. а) $\cos^2 x + \sin^2 x = 1 \Rightarrow 0,8^2 + \sin^2 x = 1 \Rightarrow \sin^2 x = 0,36$, па је $\sin x = 0,6$.

$$\cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right) = \cos x \cdot \cos \frac{\pi}{6} + \sin x \cdot \sin \frac{\pi}{6} = 0,8 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + 0,6 \cdot \frac{1}{2} = 0,4\sqrt{3} + 0,3$$

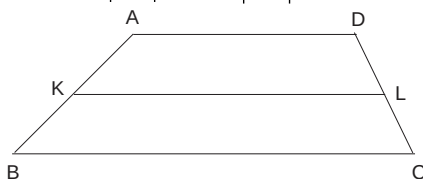
$$\text{б) } \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right) + \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) =$$

$$= \cos x \cdot \cos \frac{\pi}{6} + \sin x \cdot \sin \frac{\pi}{6} + \sin x \cdot \cos \frac{\pi}{3} + \cos x \cdot \sin \frac{\pi}{3} =$$

$$= 0,8 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + 0,6 \cdot \frac{1}{2} + 0,6 \cdot \frac{1}{2} + 0,8 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 0,8\sqrt{3} + 0,6.$$

VII – 3. Нека је $ABCD$ – дат траpez, $|AB| = 5$, $|CD| = 3$, KL – средња линија.

Означимо величине основних ивица: $|BC| = a$ и $|AD| = b$.



Како се у траpezу $ABCD$ може уписати круг, то је $|BC| + |AD| = |AB| + |CD|$.

$$|BC| + |AD| = |AB| + |CD| = 5 + 3 = 8$$

$$|BC| + |AD| = a + b \quad .$$

$$\Rightarrow a + b = 8$$

Како је $m = KL$ – средња линија траpezа, то важи:

$$m = |KL| = \frac{a+b}{2} = \frac{8}{2} = 4.$$

Ако је h – висина траpezа, из теореме о пропорционалности одсецака између паралелних правих, следи да су висине траpezа $KBCL$ и $AKLD$ једнаке $h/2$.

Површине тих траpezа су:

$$S_{KBCL} = \frac{|BC| + |KL|}{2} \cdot \frac{|h|}{2} = \frac{a+4}{2} \cdot \frac{|h|}{2}, \quad S_{AKLD} = \frac{|AD| + |KL|}{2} \cdot \frac{|h|}{2} = \frac{b+4}{2} \cdot \frac{|h|}{2}$$

Из услова $\frac{S_{KBCL}}{S_{AKLD}} = \frac{5}{11}$ следи:

$$\begin{aligned} \frac{\frac{a+4}{2} \cdot \frac{|h|}{2}}{\frac{b+4}{2} \cdot \frac{|h|}{2}} &= \frac{5}{11} \Rightarrow \frac{a+4}{b+4} = \frac{5}{11} \Rightarrow 11(a+4) = 5(b+4) \\ &\Rightarrow 11a + 44 = 5b + 20 \Rightarrow 11a - 5b = -24 \end{aligned}$$

Добија се систем једначина:

$$\begin{array}{rcl} a + b = 8 & \Rightarrow & a = 8 - b \\ \underline{11a - 5b = -24} & & \underline{11a - 5b = -24} \\ a = 8 - b & \Rightarrow & a = 8 - b \\ \underline{11(8 - b) - 5b = -24} & & \underline{88 - 11b - 5b = -24} \\ a = 8 - b & & a = 8 - b \\ \underline{16b = 112} & \Rightarrow & \underline{b = 7} \\ a = 8 - 7 = 1 & & \\ \underline{b = 7} & & \end{array}$$

Решење: $|BC| = a = 1$, $|AD| = b = 7$.

VII – 4. Једначина кружнице са центром у тачки $M(p, q)$ и полупречником r је $(x-p)^2 + (y-q)^2 = r^2$.

$$\begin{aligned}x^2 + y^2 + 8x - 9 = 0 &\Rightarrow x^2 + 2 \cdot 4x + 4^2 - 4^2 + y^2 - 9 = 0, \\&\Rightarrow (x+4)^2 + y^2 = 25 \Rightarrow p = -4, q = 0, r = 5.\end{aligned}$$

Права $y = kx + n$ је тангенте акружнице ако је $(1+k^2)r^2 = (q-kp-n)^2$.

$$\begin{aligned}(1+k^2)r^2 &= (q-kp-n)^2 \Rightarrow (1+k^2)5^2 = (0-k \cdot (-4)-n)^2 \\&\Rightarrow 25(1+k^2) = (4k-n)^2\end{aligned}$$

Како тачка $C(-5, 7)$ ($x = -5, y = 7$) припада тангенти имамо везу:

$$7 = -5k + n.$$

Систем једначина:

$$\begin{array}{lcl}\frac{25(1+k^2) = (4k-n)^2}{7 = -5k+n} & \Rightarrow & \frac{25(1+k^2) = (4k-n)^2}{n = 5k+7} \\ \frac{25(1+k^2) = (4k-(5k+7))^2}{n = 5k+7} & \Rightarrow & \frac{25(1+k^2) = (-k-7)^2}{n = 5k+7} \\ \frac{25+25k^2 = (k+7)^2}{n = 5k+7} & \Rightarrow & \frac{25+25k^2 = k^2+14k+49}{n = 5k+7} \\ \frac{24k^2-14k-24=0}{n = 5k+7} & \Rightarrow & \frac{12k^2-7k-12=0}{n = 5k+7} \\ k_{1,2} = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \cdot 12 \cdot (-12)}}{2 \cdot 12} & = & \frac{7 \pm \sqrt{49+576}}{24} = \frac{7 \pm \sqrt{625}}{24} = \frac{7 \pm 25}{24}\end{array}$$

даје решења:

$$\begin{aligned}k_1 &= \frac{7+25}{24} = \frac{32}{24} = \frac{4}{3}, & n_1 &= 5k_1 + 7 = 5 \cdot \frac{4}{3} + 7 = \frac{41}{3} \\ k_2 &= \frac{7-25}{24} = \frac{-18}{24} = -\frac{3}{4}, & n_2 &= 5k_2 + 7 = 5 \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) + 7 = \frac{13}{4}.\end{aligned}$$

Добијамо две тангенте чије су једначине:

$$y_1 = k_1 x + n_1 = \frac{4}{3}x + \frac{41}{3} \text{ и } y_2 = k_2 x + n_2 = -\frac{3}{4}x + \frac{13}{4}.$$

Угао под којим се дати круг види из дате тачке је угао између добијених тангенти.

Како је $k_1 = \frac{4}{3}$, $k_2 = -\frac{3}{4}$, тј. $k_1 = -\frac{1}{k_2}$, угао између тангенти је прав.

VII – 5. a_1, a_2, a_3 – аритметички низ b_1, b_2, b_3 – геометријски низ

Из услова задатка имамо:

$$a_3 = b_3 = 4, \quad a_1 \cdot b_1 = 2 \quad \text{и} \quad a_2 \cdot b_2 = 6.$$

Чланови аритметичког низа су облика:

$$a_2 = a_1 + d, \quad a_3 = a_2 + d = a_1 + 2d$$

Из друге једначине ($a_3 = a_2 + d = a_1 + 2d$) добија се:

$$a_3 = a_2 + d \Rightarrow a_2 = a_3 - d = 4 - d$$

$$a_3 = a_1 + 2d \Rightarrow a_1 = a_3 - 2d = 4 - 2d$$

Из услова геометријског низа $q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{b_3}{b_2}$ имамо:

$$q = \frac{b_3}{b_2} \Rightarrow b_2 = \frac{b_3}{q} = \frac{4}{q}$$

$$q = \frac{b_2}{b_1} \Rightarrow b_1 = \frac{b_2}{q} = \frac{\frac{4}{q}}{q} = \frac{4}{q^2}.$$

По услову задатка је:

$$\begin{array}{ll} a_1 \cdot b_1 = 2 & a_2 \cdot b_2 = 6 \\ (4 - 2d) \frac{4}{q^2} = 2 & \text{и} \quad (4 - d) \frac{4}{q} = 6 \end{array}$$

Из $(4 - d) \frac{4}{q} = 6$ следи:

$$4 - d = \frac{6}{4}q \Rightarrow d = 4 - \frac{3}{2}q \Rightarrow d = \frac{8 - 3q}{2},$$

и заменом овог израза у $(4 - 2d) \frac{4}{q^2} = 2$, односно $2(4 - 2d) = q^2$, добијамо квадратну једначину:

$$2\left(4 - 2\left(\frac{8 - 3q}{2}\right)\right) = q^2 \Rightarrow 2(4 - (8 - 3q)) = q^2 \Rightarrow$$

$$2(4 - 8 + 3q) = q^2 \Rightarrow 2(-4 + 3q) = q^2 \Rightarrow -8 + 6q = q^2 \Rightarrow q^2 - 6q + 8 = 0$$

чија су решења:

$$q_{1,2} = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 8}}{2 \cdot 1} = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 32}}{2} = \frac{6 \pm \sqrt{4}}{2} = \frac{6 \pm 2}{2} = 3 \pm 1$$

$$q_1 = 3 + 1 = 4, \quad q_2 = 3 - 1 = 2.$$

За $q_1 = 4$ добијамо $d_1 = \frac{8-3q_1}{2} = \frac{8-3 \cdot 4}{2} = -2$, па је тражени:

$$a_1 = 4 - 2d_1 = 4 - 2 \cdot (-2) = 8, \quad a_2 = 4 - d_1 = 4 - (-2) = 6, \quad a_3 = 4$$

аритметички низ: 8, 6, 4,

$$b_1 = \frac{4}{q_1^2} = \frac{4}{4^2} = \frac{1}{4}, \quad b_2 = \frac{4}{q_1} = \frac{4}{4} = 1, \quad b_3 = 4$$

геометријски низ: $\frac{1}{4}$, 1, 4.

За $q_2 = 2$ добијамо $d_2 = \frac{8-3q_2}{2} = \frac{8-3 \cdot 2}{2} = 1$ па је тражени:

$$a_1 = 4 - 2d_2 = 4 - 2 \cdot 1 = 2, \quad a_2 = 4 - d_2 = 4 - 1 = 3, \quad a_3 = 4$$

аритметички низ: 2, 3, 4,

$$b_1 = \frac{4}{q_2^2} = \frac{4}{2^2} = 1, \quad b_2 = \frac{4}{q_2} = \frac{4}{2} = 2, \quad b_3 = 4$$

геометријски низ: 1, 2, 4.

VIII

VIII – 1. x_1 решење једначине: $x^2 + x - 2005 = 0$ одакле следи: $x_1^2 + x_1 - 2005 = 0$

$$x^2 + x - 2005 = 0$$

$$ax^2 + bx + c = 0, \quad a = 1, \quad b = 1, \quad c = -2005$$

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{1}{1} = -1$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{-2005}{1} = -2005$$

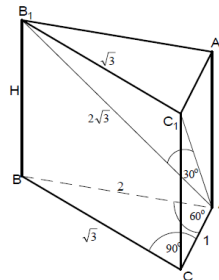
Сада је:

$$\begin{aligned} 2x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2 + x_1 - 2005 &= \\ = x_1^2 + 2x_1x_2 + x_2^2 - x_1x_2 + x_1^2 + x_1 - 2005 &= \\ = (x_1 + x_2)^2 - x_1x_2 + x_1^2 + x_1 - 2005 &= \\ = (-1)^2 - (-2005) + 0 = 1 + 2005 = 2006. \end{aligned}$$

VIII – 2. Пошто је основа половина једнакостраничног троугла, дужине ивица су:

$$AC = 1, \quad \cos 60^\circ = \frac{AC}{AB} \Rightarrow AB = \frac{AC}{\cos 60^\circ} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2 \quad \text{и} \quad \sin 60^\circ = \frac{BC}{AB} \Rightarrow BC = AB \cdot \sin 60^\circ = 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}.$$

Права B_1C_1 је нормална на целу бочну страну ACC_1A_1 , па је нормална и на дуж AC_1 . То значи да је троугао AC_1B_1 правоугли са правим углом код тачке C_1 . Према томе и то је половина једнакостраничног троугла, па зато из $B_1C_1 = \sqrt{3}$ следи:



$$\sin 30^\circ = \frac{B_1C_1}{AB_1} \Rightarrow AB_1 = \frac{B_1C_1}{\sin 30^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{\frac{1}{2}} = 2\sqrt{3}$$

Висину H израчунавамо помоћу Питагорине теореме:

$$H^2 = BB_1^2 = AB_1^2 - AB^2 = (2\sqrt{3})^2 - 2^2 = 8, \quad \text{тј.} \quad H = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}.$$

Тражена запремина је једнака:

$$V = BH = P_{ABC} \cdot H = \frac{AC \cdot BC}{2} \cdot BB_1 = \frac{1 \cdot \sqrt{3}}{2} \cdot 2\sqrt{2} = \sqrt{6}.$$

VIII – 3.Из:

$$\log_7 \left(\frac{x+3}{21} \right) = \log_7 \left(\frac{2}{3x-6} \right) \Rightarrow \frac{x+3}{21} = \frac{2}{3x-6}.$$

Решавањем ове једначине добијамо:

$$(x+3)(3x-6) = 2 \cdot 21 \Rightarrow 3x^2 - 6x + 9x - 18 = 42 \Rightarrow 3x^2 + 3x - 60 = 0,$$

односно:

$$\begin{aligned} x^2 + x - 20 &= 0, \\ x_{1,2} &= \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-20)}}{2 \cdot 1} = \frac{-1 \pm \sqrt{81}}{2} = \frac{-1 \pm 9}{2} \end{aligned}$$

па је $x_1 = \frac{-1+9}{2} = 4$, а друго решење $x_2 = \frac{-1-9}{2} = -5$ као негативно је неодговарајуће.

VIII – 4.

$$\begin{aligned} 2\cos^2 x + 5\sin x - 4 &= 0, \\ 2(1 - \sin^2 x) + 5\sin x - 4 &= 0 \\ 2 - 2\sin^2 x + 5\sin x - 4 &= 0 \\ -2\sin^2 x + 5\sin x - 2 &= 0 \quad / \cdot (-1) \\ 2\sin^2 x - 5\sin x + 2 &= 0 \end{aligned}$$

Уводи се замена $\sin x = u$, тада је:

$$\begin{aligned} 2u^2 - 5u + 2 &= 0 \\ u_{1,2} &= \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 2}}{2 \cdot 2} = \frac{5 \pm \sqrt{9}}{4} = \frac{5 \pm 3}{4} \\ u_1 &= \frac{5+3}{4} = 2, \quad u_2 = \frac{5-3}{4} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

Како $\sin x = 2$ нема решење, тада је:

$$\begin{aligned} \sin x &= \frac{1}{2} \Rightarrow -1 \leq \sin x \leq 1 \Rightarrow x_1 = \frac{\pi}{6} + 2k\pi \text{ и} \\ x_2 &= \frac{5\pi}{6} + 2k\pi, \quad k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots \end{aligned}$$

VIII – 5. b_1, b_2, b_3 – геометријски низ

Нека је $b_1 = n$. Тада из услова геометријског низа $q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{b_3}{b_2}$ имамо:

$$\begin{aligned} q &= \frac{b_2}{b_1} \Rightarrow b_2 = b_1 \cdot q = n \cdot q \\ q &= \frac{b_3}{b_2} \Rightarrow b_3 = b_2 \cdot q = b_1 \cdot q^2 = n \cdot q^2 \end{aligned}$$

$b_1 = n, b_2 = nq, b_3 = nq^2$ – геометријски низ

Из услова задатка имамо:

$$b_1 \cdot b_2 \cdot b_3 = 216 \Rightarrow n \cdot nq \cdot nq^2 = 216 \Rightarrow n^3 q^3 = 216,$$

одакле следи:

$$(nq)^3 = 6^3, \text{ тј. } nq = 6.$$

a_1, a_2, a_3 – аритметички низ

Из услова задатка имамо:

$$a_1 = b_1 = n, \quad a_2 = b_2 = nq, \quad a_3 = b_3 - 3 = nq^2 - 3.$$

Услов аритметичког низа:

$$d = a_2 - a_1 = a_3 - a_2$$

$$a_2 - a_1 = a_3 - a_2$$

$$nq - n = (nq^2 - 3) - nq$$

$$nq^2 - 2nq + n - 3 = 0$$

Добија се систем једначина:

$$nq = 6$$

$$nq^2 - 2nq + n - 3 = 0$$

$$n = \frac{6}{q}$$

$$\frac{6}{q}q^2 - 2\frac{6}{q}q + \frac{6}{q} - 3 = 0$$

$$n = \frac{6}{q}$$

$$6q - 15 + \frac{6}{q} = 0 \quad / \cdot q$$

$$n = \frac{6}{q}$$

$$6q^2 - 15q + 6 = 0 \quad / : 3$$

$$n = \frac{6}{q}$$

$$2q^2 - 5q + 2 = 0$$

Корени квадратне једначине су:

$$q_{1,2} = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 2}}{2 \cdot 2} = \frac{5 \pm \sqrt{9}}{4} = \frac{5 \pm 3}{4}$$

$$q_1 = \frac{5+3}{4} = 2, \quad q_2 = \frac{5-3}{4} = \frac{1}{2}$$

За $q_1 = 2$ добијамо $n_1 = \frac{6}{q_1} = \frac{6}{2} = 3$, па су тражени бројеви:

$$b_1 = n_1 = 3, \quad b_2 = n_1 q_1 = 3 \cdot 2 = 6, \quad b_3 = n_1 q_1^2 = 3 \cdot 2^2 = 12, \text{ то јест } 3, 6, 12.$$

За $q_2 = \frac{1}{2}$ добијамо $n_2 = \frac{6}{q_2} = \frac{6}{\frac{1}{2}} = 12$, тражени бројеви су:

$$b_1 = n_2 = 12, \quad b_2 = n_2 q_2 = 12 \cdot \frac{1}{2} = 6, \quad b_3 = n_2 q_2^2 = 12 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 3, \text{ то јест } 12, 6, 3.$$

Пријемни испит из хемије

Програм пријемног испита

1. Врста материје. Врсте супстанци. Чисте супстанце. Смеше. Елементи и једињења. Основни закони хемије.
2. Атомска структура материје. Агрегатно стање материје. Структура атома. Изградња периодног система елемената. Периодична својства хемијских елемената.
3. Хемијска веза и структура молекула. Теорија валенце. Јонска веза. Ковалентна веза. Метална веза. Водонична веза.
4. Хемијске реакције и раствори. Релативна молекулска маса. Раствори електролита. Електролитичка дисоцијација и степен дисоцијације. Хидратација и солватација. Јаки и слаби електролити. pH . Киселине и базе. Соли.
5. Оксидоредукционе реакције. Напонски низ метала. Галванске ћелије. Електролиза.
6. Значај и особине биогених елемената (C, N, P). Алкални и земноалкални метали. Особине микроелемената и њихов значај.

Литература

Уџбеници Хемије за средње школе.

Љиљана Ђорђевић, Милена Поповић, „Збирка решених задатака из опште и неорганске хемије“, Висока школа промењених струковних студија, Врање, 2010.

Примери задатака са пријемног испита из хемије

 АКАДЕМИЈА ТЕХНИЧКО-ВАСПИТАЧКИХ СТРУКОВНИХ СТУДИЈА	Молимо Вас да решења и одговоре читко испишете за сваки задатак.
	Желимо Вам успех !
За решавање задатака користите следеће податке: Релативне атомске масе (A_r): $O = 16$; $Na = 23$; $N = 14$; $C = 12$; $H = 1$.	

I

1. Заокружити симболе метала:

Li *C* *F* *Na* *S* *Fe*

2. Периодни систем има:

- а) шест периода
- б) седам периода
- в) осам периода

3. Редни број неког елемента је 22 а масени 48. Број неутрон аје:

- а) 70
- б) 26
- в) 22

4. При промени pH са 3 на 6 концентрација водоникових јона се:

- а) смањила 1000 пута
- б) повећала 1000 пута
- в) смањила за 3
- г) смањила за 3 пута

5. Која је pH вредност слабо киселог раствора:

- а) 1
- б) 6
- в) 8

6. Заокружити тачан исказ:

- а) двострука веза се састоји из два електрона
- б) водонична веза је веза између водоника и флуора у молекулу HF
- в) веза у $NaCl$ је поларно ковалентна
- г) за раскидање хемијске везе троши се енергија

7. Заокружити закон који каже да једнаке запремине гасова под истим условима садрже исти број молекула:
- а) Бојл–Мариотов закон
 - б) Авогадров закон
 - в) Далтонов закон

8. При егзотермној реакцији увек се:
- а) смањује брзина реакције
 - б) апсорбује топлота
 - в) ослобађа топлота

9. Због чега се водоник некада користио за пуњење балона, а због чега се данас више не користи?

10. Која неорганска киселина је саставни део структуре *DNK* (дезоксирибонуклеинске киселине)?

11. Израчунајте масу узорка гасовитог амонијака који садржи $5,6 \cdot 10^{20}$ молекула NH_3 .

_____ $g NH_3$.

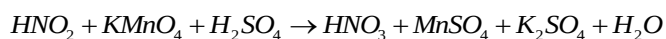
12. Колико се dm^3 кисеоника (на нормалним условима) утроши за сагоревање 50 g етанола?

_____ $dm^3 O_2$.

13. Колико је грама $NaNO_3$ потребно за припремање $300 cm^3$ $0,2 mol/dm^3$ раствора?

_____ $g NaNO_3$.

14. Одредити коефицијенте и навести која је супстанца оксидационо, а која редукционо средство у следећој једначини хемијске реакције:



Оксидационо средство је _____; редукционо средство је _____.

	Молимо Вас да решења и одговоре читко испишете за сваки задатак.
	Желимо Вам успех !
За решавање задатака користите следеће податке: Релативне атомске масе (A_r) : $O = 16$; $Na = 23$; $N = 14$; $C = 12$; $H = 1$; $S = 32$.	

II

1. Заокружити симболе неметала:

H N P K Cu U

2. pH скале се креће од:

- а) 1–7
- б) 1–14
- в) 1–10

3. Мутна речна вода је:

- а) суспензија
- б) емулзија
- в) прави раствор

4. Који је загађивач углавном одговоран за киселе кише?

- а) CO_2
- б) NO_2
- в) SO_2

5. Колика је температура изражена у Келвинима ако је собна температура $25^\circ C$?

- а) 278 K
- б) 298 K
- в) 268 K

6. Која је температура апсолутне нуле?

- а) $0^\circ C$
- б) $-173^\circ C$
- в) $-273^\circ C$

7. Брзина реакције је највећа:

- а) на крају реакције
- б) на почетку реакције
- в) када се концентрације реактаната преполове

8. Натријум се у природи налази:

- а) само у једињењима
- б) само слободан
- в) слободан и у једињењима

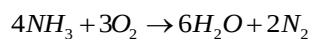
9. Који азотов оксид је познат као „гас за смејање“ и зашто?

10. За коју супстанцу кажемо да је хигроскопна?

11. Израчунати количину молекула угљен(IV)–оксида, CO_2 , у 11g овог гаса.

_____ $mol\ CO_2$.

12. Реакција сагоревања амонијака може да се прикаже једначином:



Колико се dm^3 азота (сведеног на нормалне услове) добија при сагоревању 2 mol –а амонијака?

_____ $dm^3\ N_2$.

13. Колико се пута повећава брзина реакције $2A + B \rightarrow A_2B$, ако се концентрација компоненте A повећа 2 пута, а концентрација компоненте B смањи 2 пута.

_____ пута се повећала брзина.

14. Израчунати колико је грама натријум–карбонат, Na_2CO_3 , потребно за припремање 500 cm^3 раствора концентрације 0,5 mol/dm^3 .

_____ $g\ NaNO_3$.

	Молимо Вас да решења и одговоре читко испишете за сваки задатак.
	Желимо Вам успех !
За решавање задатака користите следеће податке: Релативне атомске масе (A_r) : $O = 16$; $Na = 23$; $K = 39$; $S = 32$; $H = 1$.	

III

1. Периодни систем има:
 - а) шест периода
 - б) седам периода
 - в) осам периода
2. Колико неутрона има атом чији је масени број 40, а редни број 20:
 - а) 60
 - б) 40
 - в) 20
3. Атоми изотопа једног елемента садрже:
 - а) исти број неутрона
 - б) различит број протона и електрона
 - в) исти број неутрона и исти број протона
 - г) различит број неутрона и исти број протона
4. У формирању хемијске везе учествују:
 - а) валентни електрони
 - б) унутрашњи електрони
 - в) протони
5. При промени pH са 3 на 6 концентрација водоникових јона се:
 - а) смањила 1000 пута
 - б) повећала 1000 пута
 - в) смањила за 3
 - г) смањила за 3 пута
6. Како се назива процес приликом кога остаје талог након што се течност полако упари?
 - а) кристализација
 - б) сублимација
 - в) декантовање

7. Колика је температура изражена у Келвинима ако је собна температура 25°C ?

- а) 278K
- б) 298K
- в) 268K

8. Калцијум–оксид (CaO):

- а) реагује с водом градећи хидроксид
- б) раствара се у води
- в) не раствара се у води

9. Колико електрона у првом енергетском нивоу имају јони алкалних метала?

10. Који јон је оксидационо средство у реакцији са хлороводоничном киселином?

11. Колико се мола O_2 налазиу 1 dm^3 ваздуха при нормалним условима, ако је запремински удео кисеоника у ваздуху 21% ?

_____ mol O_2 .

12. Колико је грама натријум хидроксида потребно да би се 30 g сумпорне киселине претворило у киселу со?

_____ g NaOH .

13. Израчунати колико је грама калијум–сулфата, K_2SO_4 , потребно за припремање 200 cm^3 раствора концентрације $0,05\text{ mol/dm}^3$.

_____ $\text{g K}_2\text{SO}_4$.

14. Одредити коефицијенте и навести која је супстанца оксидационо, а која редукционо средство у следећој једначини хемијске реакције:



Оксидационо средство је _____; редукционо средство је _____.

	Молимо Вас да решења и одговоре читко испишете за сваки задатак.
	Желимо Вам успех !
За решавање задатака користите следеће податке: Релативне атомске масе (A_r): $O = 16$; $Na = 23$; $S = 32$; $Zn = 65,4$; $H = 1$.	

IV

- Релативна атомска маса одређује се у односу на:
 - угљеник
 - кисеоник
 - водоник
- Редни број неког елемента је 22 а масени 48. Број неутрона је:
 - 70
 - 26
 - 22
- Која честица има најмању масу:
 - неутрон
 - протон
 - електрон
- Која је pH вредност чисте воде?
 - 14
 - 7
 - 1
- Коју скалу користимо за мерење алкалности или киселости раствора?
 - децибелну скалу
 - Рихтерову скалу
 - pH скалу
- Како се назива процес приликом кога остаје талог након што се течност полако упари?
 - кристализација
 - сублимација
 - декантовање

7. Колика је температура изражена у Келвинима ако је собна температура 25°C ?

- а) 278 K
- б) 298 K
- в) 268 K

8. Којој врсти елемената припадају бром и јод:

- а) халогени
- б) племенити гасови
- в) изотопи

9. У својим стабилним једињењима земноалкални метали обично постоје као:

- а) M^{+3} катјони
- б) M^{+2} катјони
- в) M^{-2} ањони

10. Колики је оксидациони број хлора у HClO_3 ?

- а) 1
- б) 3
- в) 5

11. Колико је мола цинка, Zn , у 1 kg цинка ?

_____ mol Zn .

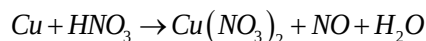
12. У раствор који садржи $20\text{ g H}_2\text{SO}_4$ додато је 18 g NaOH . Како ће реаговати добијени раствор: неутрално, кисело или базно?

Добијени раствор реагује _____

13. У реакционом систему $\text{CO}_{(g)} + \text{Cl}_{(g)} \rightarrow \text{COCl}_{2(g)}$ концентрација CO повећана је са $0,3$ на $1,2\text{ mol/dm}^3$ а концентрација хлора са $0,2$ на $0,6\text{ mol/dm}^3$. Колико пута се повећала брзина реакције?

_____ Пута се повећала брзина реакције.

14. Одредити коефицијенте и навести која је супстанца оксидационо, а која редукционо средство у следећој једначини хемијске реакције:



Оксидационо средство је _____; редукционо средство је _____.

	Молимо Вас да решења и одговоре читко испишете за сваки задатак.
	Желимо Вам успех !
За решавање задатака користите следеће податке: Релативне атомске масе (A_r): $O = 16$; $Na = 23$; $N = 14$; $Cl = 35,5$; $H = 1$; $Ag = 107,9$; $J = 127,9$; $S = 32$;	

V

- Која честица има најмању масу:
 - неутрон
 - протон
 - електрон
- pH скале се креће од:
 - 1–7
 - 1–14
 - 1–100
- Јонски производ воде на собној температури ($25^\circ C$) износи:
 - $1 \times 10^{-7} \text{ mol}^2 / \text{dm}^6$
 - $2 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 / \text{dm}^6$
 - $1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 / \text{dm}^6$
- Шта добијамо када се једна супстанца раствара у другој?
 - раствор
 - суспензија
 - колоид
- Супротан процес процесу испаравања је:
 - растварање
 - топљење
 - кондензација
- Литијум и калијум припадају:
 - земноалкалним металима
 - прелазним металима
 - алкалним металима

7. Заокружити оксид који у реакцији са водом даје базу:

- а) MgO
- б) SO_2
- в) CO_2

8. Заокружити поларни молекул:

- а) CH_4
- б) O_2
- в) H_2O

9. Атоми који добијају или изгубе електроне су:

- а) јони
- б) атоми
- в) изотопи

10. Који је загађивач углавном одговоран за киселе кише:

- а) CO_2
- б) CO
- в) SO_2

11. Колико је грама кисеоника $15,3 \text{ mola } O_2$?

_____ $g O_2$.

12. Раствор који садржи $20 \text{ g } AgNO_3$ измеша се са раствором који садржи исту количину $NaCl$. Колико се грама $AgCl$ добија реакцијом?

_____ $g AgCl$.

13. Колико ће грама $HJ_{(g)}$ настати при реакцији $0,1 \text{ mol } H_{2(g)}$ са $0,2 \text{ mol } J_{2(g)}$. При реакцији температура и притисак су такви да се 20 % водоника претвара у HJ .

_____ $g HJ$.

14. У 2 dm^3 налази се $4,9 \text{ g}$ сумпорне киселине. Израчунајте количинску концентрацију H_2SO_4 у раствору.

_____ mol/dm^3 раствора H_2SO_4 .

Решења задатака

I

1. Li , Na и Fe .

2. б)

3. б)

4. а)

5. б)

6. г)

7. б)

8. в)

9. Користио се зато што је најлакши гас а данас се више не користи зато што је јако запаљив.

10. Ортофосфорна киселина.

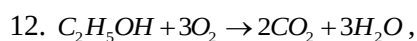
11. $Mr(NH_3) = Ar(N) + 3Ar(H) = 14 + 3 \cdot 1,008 = 17,024$

$$M(NH_3) = 17,024 \text{ g/mol}$$

$$17,024 \text{ g} : 6,022 \cdot 10^{23} = x : 5,6 \cdot 10^{20}$$

$$x = 15,83 \cdot 10^{-3} \text{ g } NH_3$$

$$\frac{15,83 \cdot 10^{-3}}{\quad} \text{ g } NH_3.$$



$$M(C_2H_5OH) = 46$$

$$46 \text{ g} : (3 \cdot 22,4 \text{ dm}^3) = 50 \text{ g} : x$$

$$x = 73,04 \text{ dm}^3 O_2$$

$$\frac{73,04}{\quad} \text{ dm}^3 O_2.$$

13. $Mr(NaNO_3) = 23 + 14 + 48 = 85$

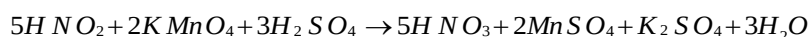
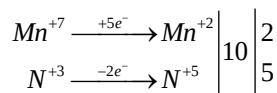
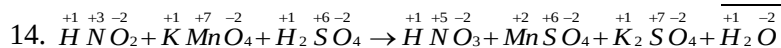
$$1000 \text{ cm}^3 : 0,2 \text{ mola} = 300 \text{ cm}^3 : x$$

$$x = 0,06 \text{ mola } NaNO_3$$

$$1 \text{ mol} : 85 \text{ g} = 0,06 : x$$

$$x = 5,1 \text{ g } NaNO_3$$

$$\frac{5,1}{\quad} \text{ g } NaNO_3.$$

Оксидационо средство је Mn; редукионо средство је N.

II

1. N , P и H .

2. б)

3. а)

4. в)

5. б)

6. в)

7. б)

8. а)

9. N_2O у већој количини служи као анестетик, назива се гас за смејање јер изазива такву реакцију код човека.

10. Хигроскопна супстанца је супстанца која има способност везивања воде апсорпцијом или адсорпцијом.

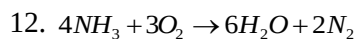
11. $Mr(CO_2) = Ar(C) + 2Ar(O) = 12 + 2 \cdot 16 = 44$

$$Mr(CO_2) = 44 \text{ g/mol}$$

$$1 \text{ mol} : 44 \text{ g} = x : 11 \text{ g}$$

$$x = 0,25 \text{ mol } CO_2$$

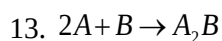
$$\underline{0,25} \text{ mol } CO_2.$$



$$4 \text{ mol} : (2 \cdot 22,4 \text{ dm}^3) = 2 \text{ mol} : x$$

$$x = 22,4 \text{ dm}^3 N_2$$

$$\underline{22,4} \text{ dm}^3 N_2.$$



$$V = k[A]^2 \cdot [B]$$

Брзина реакције у измењеним условима је V'

$$V' = k[2A]^2 \left[\frac{B}{2} \right] = 4 \cdot \frac{1}{2} \underbrace{k[A]^2 [B]}_V = 2 \cdot V$$

 $\underline{2}$ пута се повећала брзина.

14. $Mr(Na_2CO_3) = 106$,

$$C(Na_2CO_3) = 0,5 \text{ mol/dm}^3$$

$$1000 \text{ cm}^3 : 0,5 \text{ mola} = 500 \text{ cm}^3 : x$$

$$x = 0,25 \text{ mola } Na_2CO_3$$

$$1 \text{ mol} : 106 \text{ g} = 0,25 \text{ mola} : x$$

$$x = 26,5 \text{ g } Na_2CO_3$$

$$\underline{26,5} \text{ g } Na_2CO_3.$$

III

1. б) 2. в)
 3. г) 4. а)
 5. а) 6. а)
 7. б) 8. а)

9. Јони алкалних метала у првом енергетском нивоу имају по 2 електрона.

10. $Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$, оксидационо средство је водоник.

11. Ако на 100 dm^3 ваздуха долази $21 \text{ dm}^3 \text{ O}_2$, запремину кисеоника у 1 dm^3 ваздуха можемо да нађемо из пропорције:

$$100 \text{ dm}^3 : 21 \text{ dm}^3 = 1 \text{ dm}^3 : x$$

$$x = 0,21 \text{ dm}^3 \text{ O}_2$$

1 mol било ког гаса на нормалним условима заузима запремину од $22,4 \text{ dm}^3$.

Количину кисеоника у $0,21 \text{ dm}^3$ кисеоника наћи ћемо из пропорције:

$$1 \text{ mol} : 22,4 \text{ dm}^3 = x : 0,21 \text{ dm}^3$$

$$x = 0,0094 \text{ mol O}_2$$

$$\frac{0,0094}{\text{mol O}_2}$$

12. $H_2SO_4 + NaOH \rightarrow NaHSO_4 + H_2O$, $Mr(H_2SO_4) = 98$, $Mr(NaOH) = 40$

$$40 \text{ g} : 98 \text{ g} = x : 30 \text{ g}$$

$$x = 12,245 \text{ g NaOH}$$

$$\frac{12,245}{\text{g NaOH}}$$

13. $Mr(K_2SO_4) = 39 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 174$

$$1 \text{ mol} : 174 \text{ g} = 0,05 \text{ mol/dm}^3 : x$$

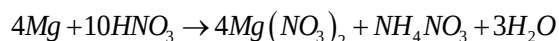
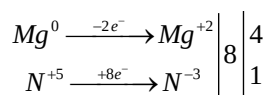
$$x = 8,7 \text{ g/dm}^3 \text{ K}_2\text{SO}_4$$

$$1000 \text{ cm}^3 : 8,7 \text{ g} = 200 \text{ cm}^3 : x$$

$$x = 1,74 \text{ g K}_2\text{SO}_4$$

$$\frac{1,74}{\text{g K}_2\text{SO}_4}$$

14. $\overset{0}{Mg} + \overset{+1}{H} \overset{+5}{N} \overset{-2(-6)}{O_3} \rightarrow \overset{+2}{Mg} (\overset{-1(-2)}{NO_3})_2 + \left(\overset{+1}{N} \overset{-3}{H_4} \right) \overset{+5}{N} \overset{-2(-6)}{O_3} + \overset{+1}{H_2} \overset{-2}{O}$



Оксидационо средство је N; редукуционо средство је Mg.

IV

1. а) 2. б)
 3. в) 4. б)
 5. в) 6. а)
 7. б) 8. а)
 9. б) 10. в)

11. $Ar(Zn) = 65,38$

$M(Zn) = 65,38 \text{ g/mol}$

$1 \text{ mol} : 65,38 \text{ g} = x : 1000 \text{ g}$

$x = 15,295 \text{ mol Zn}$

$\underline{15,295} \quad \text{mol Zn.}$



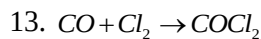
$Mr(H_2SO_4) = 98, \quad Mr(NaOH) = 40$

$98 \text{ g} : 2 \cdot 40 \text{ g} = 20 \text{ g} : x$

$x = 16,32 \text{ g NaOH}$

$18 - 16,32 = 1,68 \text{ g NaOH}$ у вишку.

Добијени раствор реагује базно.



$V = k[CO] \cdot [Cl_2]$

Брзина хемијске реакције пре повећања концентрације реактанат аје:

$V_1 = k[0,3] \cdot [0,2]$

$V_1 = k \cdot 0,06$

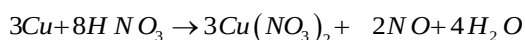
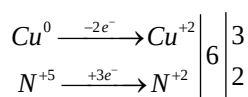
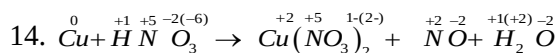
Брзина хемијске реакције после повећања концентрације реактаната је:

$V_2 = k[1,2] \cdot [0,6]$

$V_2 = k \cdot 0,72$

$\frac{V_2}{V_1} = \frac{k \cdot 0,72}{k \cdot 0,06} = 12 \text{ пута}$

12 Пута се повећала брзина реакције.



Оксидационо средство је N ; редукционо средство је Cu .

V

1. в) 2. б)
 3. в) 4. а)
 5. в) 6. в)
 7. а) 8. в)
 9. а) 10. в)

11. $Ar(O) = 16$, $M(O_2) = 2 \cdot 16 = 32 \text{ g/mol}$

$$1 \text{ mol} : 32 \text{ g} = 15,3 \text{ mol} : x$$

$$x = 489,58 \text{ g } O_2$$

$$\frac{489,58}{} \text{ g } O_2.$$

12. $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$, $Mr(AgNO_3) = 107,9 + 14 + 48 = 169,9$

$$Mr(AgCl) = 107,9 + 35,5 = 143,4, \quad Mr(NaCl) = 23 + 35,5 = 58,5$$

$$169,9 : 58,5 = 20 : x$$

$$x = 6,89 \text{ g } NaCl$$

За реакцију $20 \text{ g } AgNO_3$ потребно је $6,89 \text{ g } NaCl$, а с обзиром да је дато $20 \text{ g } NaCl$ значи да ће сва количина $AgNO_3$ изреаговати.

$$169,9 \text{ g } AgNO_3 : 143,4 \text{ g } AgCl = 20 \text{ g} : x$$

$$x = 16,88 \text{ g } AgCl$$

$$\frac{16,88}{} \text{ g } AgCl.$$

13. $H_{2(g)} + J_{2(g)} \rightarrow 2HJ_{(g)}$

$$100 \text{ mol} : 20 \text{ mol} = 0,1 \text{ mol} : x$$

$$x = 0,02 \text{ mol водоника прелази у } HJ$$

$$1 \text{ mol} : 2 \text{ mol} = 0,02 \text{ mol} : x$$

$$x = 0,04 \text{ mol } HJ \text{ настаје реакцијом } 0,02 \text{ mol -а водоника са јодом}$$

$$Mr(HJ) = 128$$

$$1 \text{ mol} : 128 \text{ g} = 0,04 \text{ mol} : x$$

$$x = 5,12 \text{ g } HJ$$

$$\frac{5,12}{} \text{ g } HJ.$$

14. $Mr(H_2SO_4) = 98$

$$2 \text{ dm}^3 : 4,9 \text{ g } H_2SO_4 = 1 \text{ dm}^3 : x$$

$$x = 2,45 \text{ g/dm}^3 H_2SO_4$$

$$1 \text{ mol} : 98 \text{ g} = x : 2,45 \text{ g/dm}^3$$

$$x = 0,025 \text{ mol/dm}^3$$

$$\frac{0,025}{} \text{ mol/dm}^3 \text{ раствора } H_2SO_4.$$

Пријемни испит из економије

Програм пријемног испита

1. Настанак и развој економских наука.
2. Процес друштвене производње као предмет изучавања економије.
3. Основни појмови о друштвеној репродукцији.
4. Робна производња и њене законитости.
5. Национални доходак као материјална основа расподеле у савременој привреди.
6. Основне карактеристике процеса репродукције у савременом друштву.
7. Микроекономија.
8. Макроекономија.
9. Транзиција.
10. Одрживи развој.

Литература:

Уџбеници из „Основа економије“ за средње школе.
Гордана Мрдак, „Основи економије“, Висока школа промењених струковних студија, Врање, 2006.

Примери са пријемног испита из економије

	Молимо Вас да решења и одговоре читко испишете за сваки задатак.
	Желимо Вам успех !

1. Шта проучава економија као наука?
Економија је наука о законима који владају у производњи и расподели материјалних средстава за задовољавање људских потреба.
2. Ко су главни представници марксистичке политичке економије?
Карл Маркс и Фридрих Енгелс.
3. Шта је довело до појаве Велике светске економске кризе и чиме се карактерише овај интензивни кризни период?
Хиперпродукција робе, пад цена робе, пад производње, пораст незапослености.
4. Који су субјективни фактори производње?
Радна снага са својим искуством и професионалном оспособљеношћу.
5. Како се добија национални доходак?
 $НД = ДБП - ПВ$, $НД = ДП - Ам$.
6. Шта је гранична корисност?
Корисност последње расположиве јединице неког добра за подмирење потреба појединца као потрошача.
7. Који су извори зајмовног капитала?
Акумулациони фондови, амортизациони фондови, штедни улози грађана.
8. Шта обухвата финансијско тржиште?
Тржиште новца, тржиште девиза, тржиште хартије од вредности.
9. Шта је концентрација а шта централизација капитала?
**Концентрација – процес увећања капитала и производње.
Централизација – процес спајања великог броја ситних индивидуалних капиталиста.**

10. Две компоненте економске политике су монетарна политика и...
- а) буџетска политика
 - б) инфлаторна политика
 - в) фискална политика**
 - г) пореска политика
11. Негативна стопа привредног раста назива се...
- а) експанзија
 - б) инфлација
 - в) економска криза
 - г) рецесија**
12. Фактори производње су:
- а) сви запослени
 - б) опрема и машине
 - в) кредити
 - г) рад, капитал и земља**
13. Бруто домаћи производ (БДП) је:
БДП представља збир пренете вредности утрошених средстава за производњу и вредности новододатог живог људског рада.
14. Макроекономија је:
- а) анализа привреде у целини**
 - б) анализа понашања предузећа
 - в) анализа понашања потрошача
 - г) анализа пословања региона
15. Ап्रेसијација валуте стимулише:
- а) увоз**
 - б) извоз
 - в) инвестиције
 - г) јавну потрошњу
16. Основне функције новца су:
- а) мера вредности**
 - б) прометно средство**
 - в) средство за згртање блага**
 - г) платежно средство**
 - д) светски новац**
17. Реални девизни курс представља:
- а) однос размене домаће валуте према страним валутама
 - б) девизни приход од продате робе
 - в) девизни приход фирме умањен за вредност увоза
 - г) однос између страних и домаћих цена роба**

18. Шта чини производне снаге?
Људи са својим знањем и производним искуством и њихова средства за рад.
19. Шта је друштвено богатство?
То су нагомилана материјална добра којима располаже једно друштво а производ су рада прошлих и садашњих генерација.
20. Повећањем продуктивности рада обим производње у јединици времена се:
а) не мења
б) повећава
в) смањује
г) може да се повећа или смањи
21. Шта је потребан рад а шта је вишак рада?
Количина рада коју произвођачи утросе за производњу потребног производа јесте потребан рад.
Вишак рада је количина текућег рада коју непосредни произвођачи утросе за производњу вишка производа.
22. Понуда и тражња утичу на цене, али цене повратно не утичу на понуду и тражњу:
а) да
б) не
23. Шта је акција у економији:
а) физичка активност
б) покрет
в) хартија од вредности
24. Удео потрошње и штедње у дохотку мери се склоностима ка потрошњи и штедњи:
а) да
б) не
25. Профит је:
а) број продатих јединица производа помножен са продајном ценом
б) разлика између укупних прихода и укупних трошкова
в) додатни новац који предузеће дели запосленима преко њихове зараде
г) правило пословања
26. Депресијација новца се остварује путем:
а) дефлације
б) ревалвације
в) инфлације
г) девалвације

27. Појам еластичност тражње означава однос између процентуалних промена тражених количина робе и процентуалних промена цене:
- а) да**
 - б) не
28. Економија је наука која проучава активности људи у привредном животу и настоји да открије законе који владају овим обликом људске делатности:
- а) да**
 - б) не
29. Само су размена и потрошња основне привредне активности:
- а) да
 - б) не**
30. Својина и тржиште нису институције економског система:
- а) да
 - б) не**
31. Трамба је натурални облик размене у којој се једне робе директно размењују за новац:
- а) да
 - б) не**
32. Национални доходак је новчани израз новостворене вредности произведене у једној држави за временски период од:
- а) 1 године**
 - б) 2 године
 - в) 5 године
33. Акционари имају право:
- а) управљање предузећем**
 - б) присвајање дивиденде**
 - в) располагање својим акцијама**
 - г) прерасподеле друштвеног рада
34. Улоге тржишта су:
- а) усклађује понуду и тражњу**
 - б) подстиче примену економских принципа**
 - в) подстиче развој производних снага**
 - г) средство за згртање блага
35. У правној држави новац је много сигурнији ако се уложи код неке пословне банке уместо да се чува у домовима грађана:
- а) да**
 - б) не

36. Свака продаја девиза од стране Народне банке значи повлачење динарског примарног новца:
а) да
б) не
37. Да ли промена продајне цене кухињске соли утиче на промену потражње соли:
а) да
б) не
38. Да ли промена продајне цене сладоледа утиче на промену потражње за сладоледом:
а) да
б) не
39. Номинални курс динара представља однос размене динара према страним валутама:
а) да
б) не
40. Брзина обрта новца показује колико пута се у току 5 година употреби целокупна новчана маса:
а) да
б) не
41. Функције тржишта су:
а) алокативна
б) селективна
в) дистрибутивна
г) информативна
д) прогресивна
ђ) опортунитетна
42. Велики број независних продаваца, произвођача и купаца чини тржишну структуру монопола:
а) да
б) не
43. Циљ производње је да задовољи потребе људи:
а) да
б) не
44. Економски систем представља неуређен скуп економских односа:
а) да
б) не

45. У природи постоји довољно слободних потребних добара за задовољење човекових потреба:
а) да
б) не
46. Економска политика је активност коју држава и други субјекти предузимају да би остварили економске циљеве, односно циљеве привредног развоја:
а) да
б) не
47. Резултати успешности привреде могу се изражавати преко друштвеног производа:
а) да
б) не
48. Промена броја становника и реалних доходака не може узроковати промену потражње:
а) да
б) не
49. Финансијски извештај који утврђује стање имовине и обавеза назива се биланс успеха:
а) да
б) не
50. На тржишту влада потпуна извесност у погледу будућих ефеката садашњих пословних одлука:
а) да
б) не
51. Тржиште потпуне конкуренције има следећа обележја:
а) нехомогене робе
б) један произвођач насупрот мноштву купаца
в) мноштво произвођача насупрот једном купцу
г) ограничен улазак и излазак из гране
д) бројни учесници
52. Политичка економија се као самостална наука јавља у:
а) XIII веку
б) XI веку
в) XVIII веку
53. Најзначајнији представници класичне школе економске мисли су:
а) Карл Маркс и Фридрих Енгелс
б) Адам Смит и Давид Рикардо
в) Милтон Фридман и Џон Мајнард Кејнс

54. Који су основни фактори (чиниоци производње):
- **радна снага**
 - **средства за рад**
 - **предмети рада**
55. Национални доходак се распоређује, односно наменски дели на:
- а) амортизацију и акумулацију
 - б) акумулацију и личну потрошњу**
 - в) амортизацију и личну потрошњу
56. Које су основне фазе друштвене репродукције:
- **материјална производња**
 - **расподела**
 - **размена**
 - **потрошња**
57. Наведите основна својства робе:
- **употребна вредност**
 - **вредност**
58. Врсте расподеле су:
- **примарна**
 - **секундарна**
 - **наменска**
59. Раст каматне стопе смањује инвестиције јер повећава трошкове инвестирања, док пад каматне стопе стимулише инвестиције, јер смањује трошкове инвестирања:
- а) да**
 - б) не
60. Тражња је еластична када:
- а) мале промене у цени доводе до великих промена у понуђеној количини робе
 - б) мале промене у цени доводе до великих промена у траженој количини робе**
 - в) промене у цени уопште не доводе до промена у траженој количини робе
61. Шта су гранични (маргинални) трошкови производње?
- Гранични трошкови производње су трошкови фактора производње који настају приликом производње додатне (граничне) јединице производа.**
62. Профит се под утицајем развоја зајмовног капитала дели на:
- а) предузетничку добит и камату**
 - б) камату и дивиденду
 - в) предузетничку добит и ренту

63. Који су основни облици земљишне ренте:
- **апсолутна рента**
 - **диференцијална рента**
64. Шта је привреда?
Привреда је укупност производних и непроизводних делатности у области материјалне производње, промета и потрошње економских добара и услуга.
65. Шта је основни циљ производње?
Циљ производње је стварање материјалних добара и услуга ради подмиривања људских потреба.
66. Шта чини производне снаге?
Производне снаге чине људи са својим знањем и производним искуством и њихова средства за рад.
67. Шта супроизводни односи?
Производни односи су односи између људи у процесу друштвене производње.
68. Шта је друштвени фонд рада?
Друштвени фонд рада је укупна маса рада којом располаже друштвена заједница у одређеном временском периоду, која се употребљава или се може употребити у материјалној производњи.
69. Шта је друштвени бруто производ?
Друштвени бруто производ представља укупно произведену количину материјалних добара и извршених услуга у једној држави током једне године.
70. Друштвени бруто производ се може изразити (заокружи):
- а) натурално**
 - б) вредносно**
 - в) паушално
 - г) хијерархијски
71. Шта је друштвени производ?
Друштвени производ изражава вредност финалне производње и представља друштвени бруто производ умањен за износ вредности предмета рада.
72. Шта је друштвено богатство?
То су сва нагомилана материјална добра којима располаже једно друштво а производ су рада прошлих и садашњих генерација одређене заједнице.

73. Шта је национални доходак, чему је намењен и шта показује његова величина?
Национални доходак представља новчани израз новостворене вредности.
Намењен је за личну потрошњу и акумулацију.
Његова величина показује степен привредног развоја земље.
74. Друштвени производ је већи од националног дохотка за износ:
 а) амортизације
 б) акумулације
 в) остале вредности
 г) предмета рада
75. Друштвени бруто производ је већи од друштвеног производа за износ:
 а) амортизације
 б) акумулације
 в) пренете вредности
 г) предмета рада
76. Натуралну структуру ДБП чине:
 а) предмети рада и средства за рад
 б) лична потрошња и акумулација
 в) производна и потрошна добра
 г) пренета и новостворена вредност
77. Вредносну структуру ДБП чине:
 а) материјални трошкови и амортизација
 б) лична потрошња и акумулација
 в) пренета и новостворена вредност
78. Повећањем интензитета рада утрошак радне снаге у јединици времена се:
 а) не мења
 б) повећава
 в) смањује
 г) може да се повећа или смањи
79. Између понуде и тражње треба да постоји равнотежа, јер диспропорције изазивају поремећаје у привреди (кризе и рецесије):
 а) да
 б) не
80. Шта је потребан рад а шта је вишак рада?
Количина рада коју произвођачи утроше за производњу потребног производа назива се потребан рад.
Вишак рада је количина текућег рада коју непосредни произвођачи утроше за производњу вишка производа.

81. Друштво треба свој рад тако рационално да уреди и организује да се са што мањим утрошком радне снаге произведе што је могуће већа количина материјалних добара:
а) да
б) не
82. Шта је валута?
Валута је основна новчана јединица једне земље, односно њено законско средство плаћања.
83. Шта је девизни курс?
Девизни курс је цена стране валуте на домаћем тржишту.
84. Вишак вредности зависи од:
а) дужине радног дана и његове поделе на потребан рад и вишак рада
б) броја и структуре становништва
в) нивоа продуктивности и интензивности рада
г) друштвено економског система
85. Инфлација је:
а) **монетарна неравнотежа**
б) појава неробних плаћања
в) функција новца
86. Под монополом се подразумева такво тржишно стање у коме на страни понуде постоји мноштво продаваца а на страни тражње један купац:
а) да
б) **не**
87. Врсте монополских удружења су:
а) **картели**
б) **синдикати**
в) **трустови**
г) **комбинати**
д) **концерни**
ђ) **конгломерати**
88. Капитали акционарских друштава настају емисијом и продајом акција чијом куповином се постаје сувласник предузећа али се не добија право у подели остварене добити:
а) да
б) **не**
89. Тржишна цена представља:
а) вредност робе
б) **новчани израз тржишне вредности**
в) трошкове производње робе

90. Постојани капитал је капитал уложен у радну снагу:
а) да
б) не
91. Шта је профит?
Појавни облик вишка вредности.
92. Шта је профитна стопа?
Однос присвојеног вишка вредности (профита) и ангажованог капитала.
 $пф' = \text{профит} / \text{уложени капитал} \times 100$
93. Шта је дивиденда?
Доходак који доноси акција.
94. Привредни раст је ужи појам од привредног развоја:
а) да
б) не
95. Шта је тржиште капитала?
Тржиште капитала је механизам путем којег се тргује хартијама од вредности са роком доспећа дужим од годину дана (обавезнице) или хартијама од вредности (акције).
96. Циљеви економске политике су:
а) привредни раст
б) пуна запосленост
в) стабилност тржишта и цена
г) равнотежа размене и финансијских трансакција са иностранством
97. Дуопол представља:
а) олигопол у којем постоје две фирме
б) двојицу монополиста
98. Шта је монета?
а) папирни новац
б) **ковани новац**
в) златни новац
99. Има ли раста без развоја, и развоја без раста:
а) да
б) не
100. У економији, један динар данас исто је што и један динар сутра:
а) да
б) не

101. Купац је правно или физичко лице које:
а) купује производе за финалну потрошњу
б) купује производе ради даље продаје
в) које плаћа приликом куповине
102. Дивиденда је:
а) приход од позајмљеног капитала
б) приход од акција
в) ванредни трошак
г) ванредни приход
103. Картел је:
а) удружење предузећа са циљем доминације на одређеном тржишту
б) тајна организација трговаца дрогом
в) игра са картама
104. Супститути су добра:
а) која се морају производити и трошити заједно
б) које производи исто предузеће
в) коју могу заменити једно друго у потрошњи
г) која коштају исто
105. ПДВ је скраћеница за:
а) плати дупло више
б) порез на додату вредност
в) производ доступан вама
г) порез доступан влади
106. Куповина и продаја акција врши се:
а) у банкама
б) у органима локалне самоуправе
в) на финансијским берзама
г) где год се купац и продавац договоре
107. Јавна дажбина коју држава наплаћује приликом преласка границе је:
а) порез
б) разрез
в) царина
г) прирез
108. Опорезивање смањује маргиналну склоност ка потрошњи:
а) да
б) не
109. Ниске пореске стопе неповољно утичу на привлачење инвестиција:
а) да
б) не

110. Шта проучава микроекономија?
Микроекономија проучава понашање појединачних потрошача и појединачних предузећа као основних привредних субјеката.
111. Командитно друштво је:
а) друштво лица
б) друштво капитала
112. Продајна цена неке робе увек је једнака њеној вредности:
а) да
б) не
113. Роба која је добила улогу општег еквивалента је новац:
а) да
б) не
114. Јавни суфицит настаје када су државни приходи:
а) једнаки државним расходима
б) мањи од државних издатака
в) већи од државних издатака
115. Субвенција је:
а) уговор између партнера у ортачком друштву
б) конкуренција између два предузећа која производе исти производ
в) производ који може заменити неки други производ у потрошњи
г) исплата државе правним и физичким лицима која производе одређена добра
116. Путем пореза и субвенција држава усмерава:
а) број продатих јединица производа помножен са продајном ценом
б) алокацију ресурса на тржишту
в) додатни новац који предузеће дели запосленима преко њихове зараде
г) правило пословања
117. Буџетски дефицит настаје када:
а) се троши више средстава за финансирање јавних потреба од буџетских прихода
б) влада замрзне плате запослених у јавном сектору
в) домаћа валута девалвира у односу на страну валуту
г) када је увоз већи од извоза
118. Аутархична економија је:
а) економија са једним учесником
б) отворена економија
в) тржишна економија
г) затворена економија

119. Фактори од којих зависи привредна структура и темпо привредног развоја су:
а) становништво
б) природно богатство
в) друштвено богатство
г) лично богатство
120. Национални доходак је исто што и народни доходак:
а) да
б) не
121. Конкретни рад ствара ствара употребну вредност, а апстрактни рад одређује вредност робе:
а) да
б) не
122. Апресијација новца се остварује путем:
а) дефлације
б) ревалвације
в) инфлације
г) девалвације
123. Депресијација новца се остварује путем:
а) дефлације
б) ревалвације
в) инфлације
г) девалвације
124. Основни закон робне производње је закон вредности:
а) да
б) не
125. Државни интервенционизам подразумева утицај државе у области привреде и тржишта:
а) да
б) не
126. Појам друштвено потребно радно време означава време које је потребно да се у нормалним условима, с просечним интензитетом и продуктивношћу рада произведе неко материјално добро тј. роба са одговарајућим својствима:
а) да
б) не
127. Свако богатство у новцу необезбеђује политичку стабилност и друштвену моћ ономе ко га има, независно од тога којој категорији друштва припада:
а) да
б) не

128. Производња и расподела претходе размени:
 а) да
 б) не
129. Како се фактори производње деле са становишта могућности њихове супституције?
 - **Супститути – који се могу међусобно замењивати до одређене границе,**
 - **Комплементи – који се не могу међусобно замењивати, већ повећање утрошака једног фактора производње захтева повећање утрошака и другог фактора производње.**
130. Вертикална конкуренција је:
 а) конкуренција између предузећа исте гране
 б) **конкуренција између предузећа различитих привредних грана**
 в) конкуренција на тржишту на коме постоји само један продавац и мноштво купаца
131. На које елементе се дели профит под утицајем развоја зајмовног капитала:
 а) предузетничку добит и дивиденду
 б) предузетничку добит и ренту
 в) **предузетничку добит и камату**
132. Трустови су:
 а) најлабавији облик удруживања монополских предузећа
 б) **највиши и најчвршћи облик удруживања предузећа унутар једне гране**
 в) комплекси великог броја предузећа различитих грана привреде
133. Монопол је:
 а) **такво тржишно стање где на страни понуде постоји само један продавац, а на страни тражње мноштво купаца**
 б) такво тржишно стање где на страни понуде постоји мноштво продаваца, а на страни тражње један купац
 в) такво тржишно стање где на страни понуде и тражње постоји мноштво учесника
134. Посматран вредносно капитал се дели на:
 а) **постојани капитал који обухвата вредност средстава за производњу**
 б) **променљиви капитал који обухвата укупну суму најамнине**

135. Предмети рада су:
- а) основни алати и машине које се употребљавају при производњи материјалних добара и услуга
 - б) сви расположиви (инсталирани) капацитети који се користе у производњи роба и услуга за потребе домаћег тржишта
 - в) **материје на које људи делују својим умом и физичким способностима уз помоћ средстава за рад, да би их прилагодили својим потребама.**
136. Друштвени производ (ДП) можемо посматрати:
- Са **натуралног становишта** – ДП сачињавају сва средства за производњу и средства за потрошњу произведена у току једне године
 - Са **вредносног становишта** – ДП чини вредност произведених материјалних добара и услуга умањен за материјалне трошкове (за прометну вредност предмета рада) у току једне године
137. Како гласи општи закон понуде?
- Са порастом тржишних цена расте спремност продаваца да тржишту понуде већу количину добара.Понуда расте са повећањем цена.**
138. **Per capita** национални доходак је:
- а) број машина, уређаја, инсталација и др. према броју запослених радника у индустрији
 - б) величина дохотка која се обезбеђује произвођачима материјалних добара у предузећима и националној економији
 - в) **национални доходак по глави становника**
139. Шта је кредитни новац?
- Одговарајућа хартија од вредности (меница, чек, банкнота) издата у тренутку преузимања робе којом се купац–дужик обавезује да ће преузету робу у предвиђеном року и условима заиста и платити.**
140. Која висина цене обезбеђује оптималну размену робе са и становишта купаца и са становишта продаваца:
- а) **равнотежна цена која обезбеђује поклапање понуде и тражње**
 - б) најнижа могућа цена
 - в) она цена, чији износ, облик и квалитет одређује држава
141. Новац као благо, односно као средство очувања вредности је:
- а) количина банкарских сертификата који служе као средство плаћања
 - б) **повлачење новца из оптицаја (промета) и његово тезаурисање**
 - в) златни новац који служи за богаћење становништва

142. Инфлација значи:
- а) нивелацију цена роба и услуга на ширем регионалном подручју једне националне економије зарад вишег животног стандарда
 - б) нивелацију цена роба и услугама нивоу производних предузећа и залиха роба и услуга
 - в) стање веће количине новца у оптицају од потребне количине, што је обично праћено сталним растом цена свих роба и услуга**
143. Дефлација је:
- а) специфична врста инфлационих трендова, који се трансформишу у хиперинфлацију при убрзаном развоју националне економије
 - б) стања мање количине новца у оптицају од потребне количине за реализацију роба и услуга, на нивоу националне економије**
 - в) блажи облик инфлације која се истовремено догађа у неразвијеним земљама света
144. Потрошња повећава производњу двоструко:
- **тако што производ тек у потрошњи постаје стварни производ**
 - **само потрошња ствара потребу нове производње**
145. Акумулација капитала је:
- а) издвајање вишка производа (произвођачевог вишка) за надокнаду плата (надница) ради постизања веће продуктивности рада
 - б) издвајање вишка производа (произвођачевог вишка) за надокнаду утрошених машина за производњу
 - в) издвајање дела вишка производа (произвођачевог вишка) за потребе проширене репродукције (свих инпута производње)**
146. Понуда робе условљена је:
- а) стварном потрошњом становништва (домаћинства) и државних предузећа на нивоу националне економије
 - б) ценама по којим се робе и услуге продају и трошковима производње**
 - в) пласманом (реализацијом) роба и услуга на домаћем тржишту
147. Максимирање профита предузећима обезбеђује:
- а) виши ниво животног стандарда становништва
 - б) непрекидни раст и развој предузећа, примену научно–технолошких достигнућа, виши ниво дохотка (плата), виши ниво инвестирања и сл.**
 - в) виши ниво зарада запослених и смањење стамбених фондова предузећа

148. Трошкови су:
- а) издатке у капиталу и амортизацији машина и уређаја
 - б) издатке у капиталу и издатке у раду (радну снагу)
 - в) **вредности утрошене у процесу репродукције**
149. Монопол као облик тржишне структуре представља:
- а) **облик привређивања где се на страни понуде налази само један продавац, који нема конкуренцију од других продаваца, а истовремено утиче на поделу тржишта и формирање цена**
 - б) облик привређивања где се на страни понуде и тражње налази велики број продаваца, а на страни тражње велики број купаца
 - в) облик привређивања где се на страни понуде налази велики број продаваца, док се на страни тражње налази мали број купаца
150. Како се израчунава просечна профитна стопа?

$$ppf = \frac{m}{c + v} \times 100$$

где је:

m – укупна маса вишка вредности

$c + v$ – укупан предујмљени капитал (константан и варијабилни)