

НАСТАВНИ ПРОГРАМ ЗА ПРЕДМЕТ: МАТЕМАТИКА

СТРУКА: МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА

ЗАНИМАЊЕ: СВА ТРОГОДИШЊА ЗАНИМАЊА

РАЗРЕД: ТРЕЋИ

СЕДМИЧНИ БРОЈ ЧАСОВА: 2

ГОДИШЊИ БРОЈ ЧАСОВА: 64

ДАТУМ: јун 2024. године

ОПШТИ ЦИЉЕВИ

- Усвојити основне појмове везано за низове;
- Стећи тачност и самопоуздање у рјешавању задатака о аритметичком и геометријском низу;
- Усвојити знања о детерминантама и њиховој примјени;
- Усвојити основне појмове везано за векторе;
- Стећи тачност и прецизност у извођењу операција са векторима;
- Стећи тачност и самопоуздање при представљању тачака, дужи и правих у координатном систему;
- Унаприједити вјештине баратања линеарним алгебарским изразима;
- Користити стечено знање у рјешавању задатака;
- Развијање аналитичког и логичког приступа рјешавању проблема;
- Развити навике за тачност, систематичност, упорност и прегледност.

ПОСЕБНИ ЦИЉЕВИ

- Основно знање о векторима, познавање координатног система, манипулација алгебарским изразима.

ТЕМЕ

1. Појам и особине низа
2. Аритметички и геометријски низ
3. Детерминанте
4. Појам и особине вектора. Вектори у координатном систему
5. Скаларни, векторски и мјешовити производ вектора
6. Увод у аналитичку геометрију
7. Права у координатном систему
8. Криве другог реда

9. Права и кружница

10. Елементарна статистика. Основне расподеле

Оквирни број часова за реализацију тема није дефинисан. Наставник ће приликом планирања и програмирања наставних садржаја, узимајући у обзир факторе попут нивоа постигнућа ученика, нивоа сложености наставне теме, потреба струке и занимања, и сл, одредити број часова потребан за њихову реализацију у оквиру теме. Теме чине обавезни дио Наставног програма, али немају обавезујући карактер што се тиче редослиједа њихове реализације.

ИСХОДИ

1. Појам и особине низа

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - опише и дефинише појам низа, општи члан низа; - препознаје, идентификује и записује низове; - дефинише појам монотоности, ограничености низа, ε-околину низа, граничну вриједност низа; - наведе својства монотоности и ограничености низа и примјере низова код којих она (не)важе; - дефинише граничну вриједност низа и израчуна је на једноставним примјерима; - дефинише број e, наведе његову приближну вриједност на три децимале и користи га за одређивање граничне вриједности неких низова; - уз помоћ дефиниције у једноставним случајевима докаже конвергентност низа;	Ученик ће бити способан да: - примјењује технику испитивања ограничености и монотоности низа; - примјењује технике одређивања граничних вриједности низова; - препознаје број e као граничну вриједност одговарајућег низа; - примјењује особине граничне вриједности низа;	Ученик ће бити способан да: - поставља и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеши га те протумачи и вреднује рјешење и поступак; - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација; - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева;

2. Аритметички и геометријски низ

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - препознаје, идентификује аритметички низ, објасни разлику (диференцију), наводи формуле за општи члан аритметичког низа, суму првих n чланова низа; - објасни појмове први члан низа, општи члан низа, сума чланова низа; - препознаје, идентификује геометријски низ, објасни количник, наводи формуле за општи члан геометријског низа, суму првих n чланова низа;	Ученик ће бити способан да: - примјењује технику одређивања првог члана аритметичког и геометријског низа; - примјењује технику одређивања двије величине аритметичког низа ако су познате три (број чланова, разлику (диференцију), први члан, општи члан, сума чланова); - примјењује технику одређивања двије величине геометријског низа ако су познате три (број чланова, количник, први члан, општи члан, сума чланова); - уочава могућу примјену и рјешава проблеме из праксе примјеном аритметичког и геометријског низа;	Ученик ће бити способан да: - поставља и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеши га те протумачи и вреднује рјешење и поступак; - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација; - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и организује процес учења и управља њиме;

3. Детерминанте

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - дефинише детерминанту, наведе основне особине детерминанте; - рачуна детерминанте другог и трећег реда; - примјени детерминанте приликом рјешавања	Ученик ће бити способан да: - објасни и примјени особине детерминанти; - примјењује технике израчунавања детерминанти другог и трећег реда;	Ученик ће бити способан да: - поставља и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеши га те

система линеарних једначина (Крамерова метода); - врши дискусију рјешења система у зависности од реалног параметра примјеном детерминанти;		протумачи и вреднује рјешење и поступак; - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација; - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и организује процес учења и управља њиме; - развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење; - развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење;
--	--	---

4. Појам и особине вектора. Вектори у координатном систему

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - наводи дефиницију вектора и објашњава појмове правац, смјер и интензитет вектора, нула вектор, супротни вектори, колинеарни и компланарни вектори, пројекција вектора на праву, објашњава и испитује линеарну зависност вектора; - објашњава појмове правоуглог координатног	Ученик ће бити способан да: - врши операције сабирања, одузимања вектора и множења вектора скаларом; - одређује координате вектора коме су дате координате почетне и крајње тачке; - записује вектор као линеарну комбинацију јединичних вектора; - одређује координате резултујућег вектора;	Ученик ће бити способан да: - поставља и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеша га те протумачи и вреднује рјешење и поступак; - примијени математичке појмове и

система у простору, координате вектора, јединични вектори;	- разлаже вектор по правцима задатих вектора;	поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација; - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и организује процес учења и управља њиме; - развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење; - користи информационе технологије за чување, презентацију и обраду података; презентује и интерпретира рјешења у контексту датог проблема
--	---	--

5. Скаларни, векторски и мјешовити производ вектора

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - наводи дефиницију скаларног производа два вектора и објашњава његов смисао; - препознаје, наводи и објашњава особине скаларног производа; - наводи и примјењује услов нормалности; - наводи дефиницију векторског производа два вектора и објашњава његов смисао, објашњава појам десни (лијеви) систем вектора; - препознаје, наводи и објашњава особине	Ученик ће бити способан да: - примјењује технику одређивања скаларног производа вектора, као и скаларног производа вектора задатих координатама; - рачуна интензитет вектора и угао између два вектора; - примјењује технику одређивања векторског производа вектора, као и векторског производа вектора задатих координатама; - рачуна површину троугла и паралелограма одређеног векторима;	Ученик ће бити способан да: - поставља и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеша га те протумачи и вреднује рјешење и поступак; - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем

векторског производа; - наводи и примјењује услов паралелности; - наводи дефиницију мјешовитог производа три вектора и објашњава његов смисао; - препознаје, наводи и објашњава особине мјешовитог производа;	- примјењује технику одређивања мјешовитог производа вектора; - рачуна запремину тијела одређеног векторима;	ситуација; - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и организује процес учења и управља њиме; - развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење; - користи информационе технологије за чување, презентацију и обраду података; презентује и интерпретира рјешења у контексту датог проблема
--	---	---

6. Увод у аналитичку геометрију

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - препознаје, наводи формуле за растојање између двије тачке, подјелу дужи у датој размјери, средиште дужи, тежиште троугла, површину троугла, површину четвороугла;	Ученик ће бити способан да: - трансформише изразе и примјењује формуле за одређивање тражених вриједности; - представља тачке, дужи, труглове и праве у координатном систему;	Ученик ће бити способан да: - поставља и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеши га те протумачи и вреднује рјешење и поступак; - развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење;

7. Права у координатном систему

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - препознаје и репродукује формуле за: једначину праве у разним облицима: имплицитни облик, експлицитан облик, сегментни облик, нормалан облик једначине праве, једначину праве кроз једну тачку, једначину праве кроз двије тачке, угао између двије праве; - објашњава однос између двије праве, наводи и примјењује услов паралелности и услов нормалности, објашњава и наводи формуле за одређивање растојања између тачке и праве и између двије паралелне праве;	Ученик ће бити способан да: - примјењује технике цртања правих, одређивања пресека двије праве (аналитички и геометријски), одређивања угла између двије праве, примјене услова нормалности и услова паралелности, одређивања растојања између тачке и праве и између паралелних правих; - трансформише изразе и успјешно преводи једначину праве из једног облика у други; - бира најподеснији облик једначине праве за рјешавање проблема; - уочава могуће примјене једначине праве на проблеме из праксе;	Ученик ће бити способан да: - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација; - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и организује процес учења и управља њим; развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење;

8. Криве другог реда

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - објашњава појам криве другог реда и набраја их; - дефинише кружницу и наводи њену једначину у општем и нормалном облику; - објашњава појмове центра и полупречника кружнице	Ученик ће бити способан да: - примјењује технике превођења једначине кружнице из једног облика у други; - црта кружницу задану једначином у координатном систему, издваја координате центра и одређује полупречник;	Ученик ће бити способан да: - користи информационе технологије за чување, презентацију и обраду података. - презентује и интерпретира рјешења у контексту датог проблема; - користи информационе технологије за

- дефинише и наводи једначину централне кружнице; - наводи дефиницију и једначину елипсе, описује и објашњава појмове жижа (фокус), ексцентритет, велика и мала оса елипсе, главна и споредна тјемена елипсе; - наводи дефиницију и једначину хиперболе, описује и објашњава појмове жижа (фокус), ексцентритет, асимптота (једначине асимптота), реална и имагинарна оса хиперболе, тјемена хиперболе; - наводи дефиницију и једначину параболе, описује појмове жижа (фокус), директриса, оса параболе, параметар параболе, тјеме параболе;	- трансформише једначину елипсе, одређује координате жижа, ексцентритет, координате тјемена и полуосе, те скицира елипсу у координатном систему; - трансформише једначину хиперболе, одређује координате жижа, ексцентритет, координате тјемена, полуосе, једначине асимптота, те скицира хиперболу у координатном систему; - трансформише једначину параболе, одређује жижу и директрису параболе и параметар, те скицира параболу у координатном систему; - препознаје и налази примјену кривих другог реда на проблемима из праксе;	чување, презентацију и обраду података; презентује и интерпретира рјешења у контексту датог проблема;
--	---	--

9. Права и кружница

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - објашњава узајамни однос праве и кружнице, одређује заједничке тачке; - наведе услов додире праве и кружнице (праве и централне кружнице) и примјени га; - наведе једначину тангенте на кружницу у тачки додире;	Ученик ће бити способан да: - одређује заједничке тачке праве и кружнице аналитичком методом; - одређује једначину тангенте на кружницу; - трансформише изразе; - примјењује технике рјешавања система једне линеарне и једне квадратне једначине; - скицира добијена рјешења;	Ученик ће бити способан да: - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација; - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и организује процес учења и управља њим;

		развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење;
--	--	--

10. Елементарна статистика (основне расподеле)

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - користи једноставне статистичке анализе с циљем прогнозе у контексту проблемског питања; - разликује расподеле у односу на особине симетрије припадајућих дијаграма; - препознаје хистограм и одређује параметре нормалне расподеле.	Ученик ће бити способан да: - користи рачунарске програме за извршавање статистичких тестова и приказивање резултата.	Ученик ће бити способан да: - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација; - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и организује процес учења и управља њим; - развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење;

ДИДАКТИЧКА УПУТСТВА И ПРЕПОРУКЕ - СМЈЕРНИЦЕ ЗА НАСТАВНИКЕ

Појам и особине низа

Увести појам низа и начин задавања низа и навести неке познате низове. Објаснити особине монотоности и ограничености низа. На подесним и једноставним примјерима треба објаснити појам низа као пресликавања скупа N у скуп R , уз графичку интерпретацију. Низове задавати како формулом, тако и члановима низа и рекурзивно, или неким другим описом - и у сваком од тих случајева код ученика стварати

представу о понашању низа. Примјере низова узимати из разних области математике, као и из свакодневног живота. Граничне вриједности низа прилагодити образовном профилу ученика и обрађивати само код оних образовних профила који изучавају математику и у четвртом разреду.

Аритметички и геометријски низ

Полазећи од познатих појмова аритметичка и геометријска средина, обрадити аритметички и геометријски низ. Инсистирати на уочавању могућих примјена аритметичког и геометријског низа на проблеме из свакодневног живота, креирати такве примјере.

Детерминанте

Дефинисати детерминанту и појаснити основне особине детерминанти. Показати методе рачунања детерминанти другог реда, те примјену Сарусовог правила на рачунање детерминанти трећег реда. Примјенити детерминанте на рјешавање система једначина и дискусије рјешења Крамеровом методом.

Појам и особине вектора. Вектори у координатном систему

Тему почети понављањем основних знања о векторима, а потом прећи на векторе у координатном систему. Обрадити операције са векторима задатим координатама, скаларну пројекцију вектора, а на линеарној зависности се задржати према сопственој процјени. Наглашавати разлику између скаларних и векторских величина. Подсјетити да се сваки вектор у равни може на јединствен начин разложити дуж два неколинеарна вектора, а затим показати јединственост разлагања дуж три некомпланарна вектора.

Скаларни, векторски и мјешовити производ вектора

Акценат у овој теми ставити на упознавање дефиниције и смисла скаларног, векторског и мјешовитог производа вектора, као и координате вектора. Од посебног је значај координатна интерпретација скаларног, векторског и мјешовитог производа и њихова примјена (одређивање угла између два вектора, израчунавање површине и запремине фигура, неке примјене у физици и слично). Наводити пуно примјера векторских величина у математици, физици, свакодневном животу.

Увод у аналитичку геометрију

Основни циљ у реализацији ове теме јесте да ученици схвате суштину координатног система и његову ефикасну примјену. Ову наставну тему искористити како би ученици прихватили овај модел и навикли се да геометријске објекте смјештају у координатни систем.

Права у координатном систему

Истаћи повезаност графичког и аналитичког приступа у аналитичкој геометрији. Повезати градиво с линеарном функцијом и њеним особинама. Често наглашавати да тачка припада правој ако и само ако њене координате задовољавају једначину те праве. Кроз разне облике једначине праве ученике упознати са ширином аналитичке методе, те акцентовати предности сваког од облика једначине. Обратити пажњу на испитивање међусобних односа правих у равни. Користити програме динамичне геометрије те осталим примјереним и доступним интерактивним рачунарским програмима и алатима за истраживање особина, приказ задатака и провјеру исправности рјешења. Да се формуле не би само механички памтиле, треба понекад бирати неке специјалне случајеве.

Криве другог реда

Кренути од опште једначине другог степена са двије непознате, па извести нормални облик једначине кружнице. Инсистирати на скицирању кружнице у координатном систему и успостављању везе између општег и нормалног облика једначине кружнице. Остале криве другог реда такође графички представљати што чешће, инсистирати на одређивању одредница криве. Указати на примјену аналитичког апарата при рјешавању одређених задатака из геометрије. Проблеме из праксе, који се могу приказати кривима другог реда, често користити у примјерима. Користити програме динамичне геометрије те осталим примјереним и доступним интерактивним рачунарским програмима и алатима за истраживање особина, приказ задатака и провјеру исправности рјешења.

Права и кружница

Однос праве и кружнице представити преко њихових једначина, те до заједничких тачака долазити рјешавањем система једначина, а добијена рјешења интерпретирати графички. Није неопходно изводити формуле везане за тангенте, већ показати принцип заснован на дискриминанти одговарајуће квадратне једначине којим се уврђује какав је тај однос и из кога се може извести једначина тангенте. Подстицати ученике да самостално трагају за новим идејама и методима рјешавања проблема. Цијела наставна цјелина је погодна за представљање помоћу савремених математичких алата и одговарајућих програма, те се њихова употреба у што већој мјери препоручује.

Елементарна статистика (основне расподеле)

На основу израчунатих статистичких величина ученици треба да процјењују природу података: на примјер, шта се закључује на основу вриједности аритметичке средине у односу на вриједност медијане, какав је њихов међусобни однос на конкретном узорку, зашто је он такав, шта значи да је медијана „мање осјетљива“ на екстремне вриједности узорка, у каквом односу су аритметичка средина, очекивана вриједност и дисперзија и како те вриједности зависе од природе самог узорка. Ученици треба да интуитивно разумију дискретне и

непрекидне расподјеле случајне промјенљиве, са нагласком на примјере из реалног живота. Наставник треба сам да процијени у којој мјери ће се задржавати на формалним математичким дефиницијама, имајући у виду ученичка знања и саму струку. Нагласак ставити на нормалну расподјелу. Нормална расподјела је описана познатом Гаусовом кривом. Наставник треба да адекватним примјерима илуструје на који начин се на основу узорка одређују параметри расподјеле и на који начин се статистичка анализа може искористити у предвиђању догађаја.

ОЦЈЕЊИВАЊЕ

Оцјењивање се врши у складу са Законом о средњем образовању и васпитању и Правилником о оцјењивању ученика у настави и полагању испита у средњој школи.

ИНТЕГРАЦИЈА

1. Разни стручни предмети
2. Практична настава

ИЗВОРИ

1. Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске
2. Друга стручна литература и приручници
3. Интернет