

**НАСТАВНИ ПРОГРАМ ЗА
ПРЕДМЕТ: МАТЕМАТИКА
СМЈЕР: ОПШТИ
РАЗРЕД: 4. (ЧЕТВРТИ)**

Седмични број часова: 4

Годишњи број часова: 128

Теме:

- 1) Функције (40)**
- 2) Диференцијални рачун (30)**
- 3) Интегрални рачун (28)**
- 4) Комбинаторика (10)**
- 5) Теорија вјероватноће (20)**

ОПШТИ ЦИЉЕВИ ПРОГРАМА

- Подстицање и развијање код ученика логичког мишљења, способности за добро расуђивање и закључивање
- Развијање код ученика смисла за појмовно и апстрактно мишљење
- Развијање прецизности и концизности у изражавању
- Развијање самосталности, систематичности и одговорности према раду
- Оспособљавање ученика за коришћење математичке литературе
- Развијање свијести о присуству математике у природним и друштвеним наукама навођењем примјера из физике, хемије, географије, економије
- Развијање осјећаја за лијепо путем складности математичких односа и релација
- Пружање ученику математичких знања неопходних за наставак школовања
- Стицање способности за повезивање теоријских и практичних знања

ПОСЕБНИ ЦИЉЕВИ ПРОГРАМА

- 1) Функције (40)**
 - Да се ученик упозна са дефиницијом и графичком интерпретацијом ограничене, парне, непарне и монотоне функције
 - Да се ученик детаљније упозна са елементарним функцијама
 - Да се ученик упозна са граничним вриједностима функције и да у једноставнијим случајевима буде у стању рачунати их
 - Да ученик у одговарајућим случајевима увиди везу између граничне вриједности функције и асимптоте
- 2) Диференцијални рачун (30)**
 - Да се ученик упозна са појмом извода и његовом геометријском, односно кинематичком интерпретацијом
 - Да ученик научи рачунати изводе и примјењивати их на испитивање функција
- 3) Интегрални рачун (28)**
 - Да ученик научи рачунати неодређене интеграле кориштењем метода смјене и парцијалне интеграције
 - Да ученик научи рачунати одређени интеграл уз помоћ Њутн-Лајбницевог формуле

- Да ученик научи рачунати површине употребом одређеног интеграла

4) Комбинаторика (10)

- Да се ученик упозна са основним комбинаторним принципима
- Да се ученик упозна са биномним обрасцем

5) Теорија вјероватноће (20)

- Да се ученик упозна са статистичком и класичном дефиницијом вјероватноће
- Да у једноставнијим случајевима научи рачунати вјероватноћу догађаја уз помоћ комбинаторних принципа и особина вјероватноће
- Да се ученик опозна са појмом дискретне случајне промјенљиве

САДРЖАЈИ И ОПЕРАТИВНИ ЦИЉЕВИ (ИСХОДИ) ПРОГРАМА

Тема 1. ФУНКЦИЈЕ (оквирни број часова 40)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дефинише и по графику препознаје ограничене одозго (одоздо), парне, непарне и монотоне функције • Дату сложену функцију прикаже као композицију двију функција, те у једноставнијим случајевима одреди инверзну функцију • Нацрта графике и наведе особине основних елементарних функција • Са графика препозна непрекидну функцију • Геометријски (на графику) интерпретира граничну вриједност (обичну, лијеву десну итд.) и у одговарајућим случајевима их доведе у везу са асимптотама • Рачуна граничне вриједности користећи њихове особине и основне граничне вриједности 	<p>Појам функције, график, начини задавања функције, ограничена одозго (одоздо), парна, непарна, монотона функција Композиција функција, бијективна и инверзна функција Степена функција, полином и рационална функција, експоненцијална, логаритамска, тригонометријске функције, аркус- функције, појам елементарне функције Непрекидност функције Гранична вриједност функције Особине граничне вриједности функције Основне граничне вриједности Лијева и десна гранична вриједност, случајеви: $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x), \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \pm\infty,$ хоризонтална асимптота, вертикална асимптота, коса асимптота</p>	

ДИДАКТИЧКА УПУТСТВА И ПРЕПОРУКЕ

Треба навести чињеницу да је свака елементарна функција непрекидна на свом домену. Напоменимо да је функција $f: \mathbb{R} \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 1/x$, непрекидна. Овдје 0 не представља проблем, јер не припада њеном домену.

Тема 2. ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИ РАЧУН (оквирни број часова 30)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дефинише извод, те објасни његову геометријску и кинематичку интерпетацију • Наведе основне изводе • Рачуна изводе кориштењем правила за њихово рачунање • Наведе везу између монотоности и знака првог извода, те објасни појам локалног екстрема • Користећи Лопиталова правила рачуна граничну вриједност функције • Дефинише конвексну и конкавну функцију, те препознаје такве функције на основу графика • Наведе везу између конвексности и другог извода • Кориштењем извода испита знак, ток и конвексност функције, одреди локалне екстреме, асимптоте и нацрта график 	<p>Појам извода, геометријска и кинематичка интерпетација</p> <p>Основни изводи</p> <p>Извод збира, производа, количника, композиције и инверза</p> <p>Изводи вишег реда</p> <p>Диференцијал</p> <p>Извод и монотоност, локални екстремуми</p> <p>Лопиталова правила</p> <p>Конвексност функције, превојне тачке</p> <p>Испитивање функције и цртање њеног графика</p>	<p>Физика: брзина кретања</p> <p>Хемија: радиоактивни распад</p> <p>Биологија: раст популације</p>

Тема 3. ИНТЕГРАЛНИ РАЧУН (оквирни број часова 28)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наведе дефиницију примитивне функције, неодређеног интеграла и наведе основне неодређене интеграле • Рачуна неодређене интеграле кориштењем њихових особина, те метода смјене и парцијалне интеграције • Наведе везу између одређеног интеграла и површине испод графика функције • Кориштењем Њутн – Лајбницевог формуле рачуна одређени интеграл • Наведе особине одређеног интеграла • Примјењује одређени интеграл на рачунање површина 	<p>Дефиниција неодређеног интеграла и његове особине, основни неодређени интеграл Метода смјене и парцијалне интеграције за неодређени интеграл Одређени интеграл Њутн – Лајбницева формула Особине одређеног интеграла Метода смјене и парцијалне интеграције за одређени интеграл Примјена интеграла на рачунање површина</p>	<p>Физика: рад</p>

ДИДАКТИЧКА УПУТСТВА И ПРЕПОРУКЕ

Уколико наставнику није могуће увести одређени интеграл као граничну вриједност интегралних сума, може га дефинисати као „површину“ испод графика функције, при чему се узима да је „површина“ позитивна на дијелу на коме је функција позитивна, а негативна иначе.

Тема 4. КОМБИНАТОРИКА (оквирни број часова 10)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Препозна комбинаторни принцип којег треба примијенити за пребројавање датог скупа • Примјењује биномни образац на рачунање степена бинома 	<p>Комбинаторно правило множења Варијације са и без понављања Пермутације без понављања Комбинације без понављања Биномни образац</p>	<p>Биологија: генетика</p>

ДИДАКТИЧКА УПУТСТВА И ПРЕПОРУКЕ

Комбинаторно правило множења у случају избора три објекта гласи: ако се објекат a може изабрати на t начина, ако се за сваки избор објекта a објекат b може изабрати на n начина, те ако се за сваки избор уређене двојке ab објекат c може изабрати на k начина, онда се уређене тројке abc могу изабрати на tnk начина. Ово правило се лако генерализује у случају избора произвољног броја објеката. Његовим кориштењем се могу добити формуле за број варијација са и без понављања, одакле се лако изведу формуле које се тичу пермутација и комбинација.

Тема 5. ТЕОРИЈА ВЈЕРОВАТНОЋЕ (оквирни број часова 20)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Користећи класичну дефиницију вјероватноће и уз помоћ комбинаторних принципа одреди вјероватноћу догађаја • Кориштењем особина вјероватноће и условне вјероватноће рачуна вјероватноћу сложених догађаја (супротног догађаја, збира, производа) • У једноставним случајевима направи 	<p>Случајни догађаји Статистичка и класична дефиниција вјероватноће Особине вјероватноће Условна вјероватноћа, независност догађаја Појам случајне промјенљиве, дискретна случајна промјенљива Математичко очекивање, дисперзија и стандардна девијација</p>	<p>Биологија: генетика</p>

таблицу расподеле дискретне случајне промјенљиве, те одреди математичко очекивање и дисперзију		
--	--	--

УСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ НАСТАВЕ

Материјални услови, стандарди и нормативи

Уџбенике, збирке задатака и другу литературу наставници/е ће користити у складу са списком одобрених уџбеника.

Школска библиотека треба да посједује уџбенике и збирке задатака за све разреде, али и другу литературу која популаризује математику и код ученика/ца развија љубав према њој.

Простор у коме се изводи настава математике (кабинети, учионице) треба бити опремљен основним геометријским прибором (лењир, троугаони лењир, шестар), дрвеним и жичаним моделима геометријских тијела, апликацијама са пригодним геометријским формама и формулама и другим материјалом који ствара математички амбијент. За успјешно извођење наставе користан је и рачунар. Наиме, на интернету су ученицима доступни многи сајтови са обиљем материјала који је усклађен са већином програма, задаци са математичких такмичења, занимљиви подаци из историје математике, графичке презентације и др.

Сугеришемо наставницима да у раду комбинују примјену савремених метода интерактивне наставе и активног учења, смишљено одабиру и припремају инструктивне примјере и задатке, правилно употребљавају наставна средства и помагала и тиме стварају услове у којима ће ученици сопственим напором, на претходно стеченим знањима и способностима, усвајати нова трајна и активна математичка знања, те се оспособљавати за примјену истих.

Укупан број часова предвиђен за наставне теме сам наставник треба да распореди по типовима часова поштујући правило да однос часова обраде нових садржаја и осталих типова наставног часа (понављање, утврђивање, вјежбање, провјера знања), буде 2:3

У погледу математичке терминологије мора постојати континуитет у односу на кориштење прописане терминологије у основној школи, уз сугестију наставницима да успут могу информативно упознавати ученике и са другом терминологијом (нпр. једначина/једнацба, угао/кут и слично).

**НАСТАВНИ ПРОГРАМ ЗА
ПРЕДМЕТ: МАТЕМАТИКА
СМЈЕР: ДРУШТВЕНО-ЈЕЗИЧКИ
РАЗРЕД: 4. (ЧЕТВРТИ)**

Седмични број часова: 2

Годишњи број часова : 64

Теме:

- 1. Функције (17)**
- 2. Диференцијални рачун (17)**
- 3. Интегрални рачун (14)**
- 4. Комбинаторика (6)**
- 5. Теорија вјероватноће (10)**

ОПШТИ ЦИЉЕВИ ПРОГРАМА

- Подстицање и развијање код ученика логичког мишљења, способности за добро расуђивање и закључивање
- Развијање код ученика смисла за појмовно и апстрактно мишљење
- Развијање прецизности и концизности у изражавању
- Развијање самосталности, систематичности и одговорности према раду
- Оспособљавање ученика за коришћење математичке литературе
- Развијање свијести о присуству математике у природним и друштвеним наукама навођењем примјера из физике, хемије, географије, економије
- Развијање осјећаја за лијепо путем складности математичких односа и релација
- Пружање ученику математичких знања неопходних за наставак школовања
- Стицање способности за повезивање теоријских и практичних знања

ПОСЕБНИ ЦИЉЕВИ ПРОГРАМА

- 1. Функције (17)**
 - Да се ученик упозна са дефиницијом и графичком интерпретацијом ограничене, парне, непарне и монотоне функције
 - Да се ученик детаљније упозна са елементарним функцијама
 - Да се ученик упозна са граничним вриједностима функције и да у једноставнијим случајевима буде у стању рачунати их
 - Да ученик у одговарајућим случајевима увиди везу између граничне вриједности функције и асимптоте
- 2. Диференцијални рачун (17)**
 - Да се ученик упозна са појмом извода
 - Да ученик научи рачунати изводе и примјењивати их на испитивање једноставнијих функција
- 3. Интегрални рачун (14)**
 - Да ученик научи рачунати једноставније неодређене интеграле
 - Да ученик научи рачунати одређени интеграл уз помоћ Њутн-Лајбницевог формуле
 - Да ученик научи рачунати површине употребом одређеног интеграла

4. Комбинаторика (6)

- Да се ученик упозна са основним комбинаторним принципима

5. Теорија вјероватноће (10)

- Да се ученик упозна са статистичком и класичном дефиницијом вјероватноће
- Да у једноставнијим случајевима научи рачунати вјероватноћу догађаја уз помоћ комбинаторних принципа и особина вјероватноће

САДРЖАЈИ И ОПЕРАТИВНИ ЦИЉЕВИ (ИСХОДИ) ПРОГРАМА

Тема 1. ФУНКЦИЈЕ (оквирни број часова 17)

Оперативни циљеви/ Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none">• По графику препознаје парне, непарне и монотоне функције• Дату сложену функцију прикаже као композицију двију функција, те у једноставнијим случајевима одреди инверзну функцију• Нацрта графике и наведе особине основних елементарних функција• Са графика препозна непрекидну функцију• Геометријски (на графику) интерпретира граничну вриједност (обичну, лијеву десну итд.) и у одговарајућим случајевима их доведе у везу са асимптотама• Рачуна граничне вриједности користећи њихове особине и основне граничне вриједности	<p>Појам функције, график, начини задавања, парна, непарна, монотона функција Композиција функција, бијективна и инверзна функција Степена функција, полином и рационална функција, експоненцијална, логаритамска, тригонометријске функције, појам елементарне функције Непрекидност и гранична вриједност функције Особине граничне вриједности функције Основне граничне вриједности Лијева и десна гранична вриједност, случајеви: $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x), \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \pm\infty,$ хоризонтална асимптота, вертикална асимптота, коса асимптота</p>	

Тема 2. ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИ РАЧУН (оквирни број часова 17)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наведе основне изводе • Рачуна изводе кориштењем правила за њихово рачунање • Наведе везу између монотоности и знака првог извода, те објасни појам локалног екстрема • Кориштењем извода испита знак, и ток функције, одреди локалне екстреме, асимптоте и нацрта график 	<p>Појам извода Извод збира, производа, количника и композиције Извод и монотоност, локални екстремуми Испитивање функције и цртање њеног графика</p>	

Тема 3. ИНТЕГРАЛНИ РАЧУН (оквирни број часова 14)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наведе дефиницију примитивне функције, неодређеног интеграла и наведе основне неодређене интеграле • Рачуна неодређене интеграле кориштењем њихових особина и методе смјене • Наведе везу између одређеног интеграла и површине испод графика функције • Кориштењем Њутн – Лајбницевог формуле рачуна одређени интеграл • Наведе особине одређеног интеграла • Примјењује одређени интеграл на рачунање површина 	<p>Дефиниција неодређеног интеграла и његове особине, основни неодређени интеграл Метода смјене за неодређени интеграл Одређени интеграл Њутн – Лајбницева формула Особине одређеног интеграла Примјена интеграла на рачунање површина</p>	

Тема 4. КОМБИНАТОРИКА (оквирни број часова 6)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
Ученик треба бити у стању да: <ul style="list-style-type: none"> • Препозна комбинаторни принцип којег треба примијенити за пребројавање датог скупа 	Варијације са и без понављања Пермутације без понављања Комбинације без понављања	

Тема 5. ТЕОРИЈА ВЈЕРОВАТНОЋЕ (оквирни број часова 10)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
Ученик треба бити у стању да: <ul style="list-style-type: none"> • Користећи класичну дефиницију вјероватноће и уз помоћ комбинаторних принципа одреди вјероватноћу догађаја • Кориштењем особина вјероватноће и условне вјероватноће рачуна вјероватноћу сложених догађаја (супротног догађаја, збира, производа) 	Случајни догађаји Статистичка и класична дефиниција вјероватноће Особине вјероватноће Условна вјероватноћа, независност догађаја	Биологија: генетика

УСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ НАСТАВЕ

Материјални услови, стандарди и нормативи

Уџбенике, збирке задатака и другу литературу наставници/е ће користити у складу са списком одобрених уџбеника.

Школска библиотека треба да посједује уџбенике и збирке задатака за све разреде, али и другу литературу која популаризује математику и код ученика/ца развија љубав према њој.

Простор у коме се изводи настава математике (кабинети, учионице) треба бити опремљен основним геометријским прибором (лењир, троугаони лењир, шестар), дрвеним и жичаним моделима геометријских тијела, апликацијама са пригодним геометријским формама и формулама и другим материјалом који ствара математички амбијент. За успјешно извођење наставе користан је и рачунар. Наиме, на интернету су ученицима

доступни многи сајтови са обиљем материјала који је усклађен са већином програма, задаци са математичких такмичења, занимљиви подаци из историје математике, графичке презентације и др.

Сугеришемо наставницима да у раду комбинују примјену савремених метода интерактивне наставе и активног учења, смишљено одабиру и припремају инструктивне примјере и задатке, правилно употребљавају наставна средства и помагала и тиме стварају услове у којима ће ученици сопственим напором, на претходно стеченим знањима и способностима, усвајати нова трајна и активна математичка знања, те се оспособљавати за примјену истих.

Укупан број часова предвиђен за наставне теме сам наставник треба да распореди по типовима часова поштујући правило да однос часова обраде нових садржаја и осталих типова наставног часа (понављање, утврђивање, вјежбање, провјера знања), буде 2:3.

Због малог фонда часова, предвиђене су укупно двије писмене провјере.

У погледу математичке терминологије мора постојати континуитет у односу на кориштење прописане терминологије у основној школи, уз сугестију наставницима да успут могу информативно упознавати ученике и са другом терминологијом (нпр. једначина/једнацба, угао/кут и слично).

**НАСТАВНИ ПРОГРАМ ЗА
ПРЕДМЕТ: МАТЕМАТИКА
СМЈЕР: ПРИРОДНО - МАТЕМАТИЧКИ
РАЗРЕД: 4. (ЧЕТВРТИ)**

Седмични број часова: 5

Годишњи број часова : 160

Теме:

- 1. Функције (40)**
- 2. Диференцијални рачун (40)**
- 3. Интегрални рачун (35)**
- 4. Комбинаторика (15)**
- 5. Теорија вјероватноће (30)**

ОПШТИ ЦИЉЕВИ ПРОГРАМА

- Подстицање и развијање код ученика логичког мишљења, способности за добро расуђивање и закључивање
- Развијање код ученика смисла за појмовно и апстрактно мишљење
- Развијање прецизности и концизности у изражавању
- Развијање самосталности, систематичности и одговорности према раду
- Оспособљавање ученика за коришћење математичке литературе
- Развијање свијести о присуству математике у природним и друштвеним наукама навођењем примјера из физике, хемије, географије, економије
- Развијање осјећаја за лијепо путем складности математичких односа и релација
- Пружање ученику математичких знања неопходних за наставак школовања
- Стицање способности за повезивање теоријских и практичних знања

ПОСЕБНИ ЦИЉЕВИ ПРОГРАМА

- 1. Функције (40)**
 - Да се ученик упозна са дефиницијом и графичком интерпретацијом ограничене, парне, непарне и монотоне функције
 - Да се ученик детаљније упозна са елементарним функцијама
 - Да се ученик упозна са граничним вриједностима функције и да у једноставнијим случајевима буде у стању рачунати их
 - Да ученик у одговарајућим случајевима увиди везу између граничне вриједности функције и асимптоте
- 2. Диференцијални рачун (40)**
 - Да се ученик упозна са појмом извода и његовом геометријском, односно кинематичком интерпретацијом
 - Да ученик научи рачунати изводе и примјењивати их на испитивање функција
 - Да ученик научи користити изводе на рјешавање екстремалних проблема
- 3. Интегрални рачун (35)**
 - Да ученик научи рачунати неодређене интеграле кориштењем метода смјене и парцијалне интеграције

- Да се ученик упозна са једноставнијим диференцијалним једначинама
- Да ученик научи рачунати одређени интеграл уз помоћ Њутн-Лајбницеове формуле
- Да ученик научи рачунати површине, запремине и дужине кривих употребом одређеног интеграла

4. Комбинаторика (15)

- Да се ученик упозна са основним комбинаторним принципима
- Да се ученик упозна са биномним обрасцем

5. Теорија вјероватноће (30)

- Да се ученик упозна са статистичком и класичном дефиницијом вјероватноће
- Да у једноставнијим случајевима научи рачунати вјероватноћу догађаја уз помоћ комбинаторних принципа и особина вјероватноће
- Да се ученик упозна са појмом случајне промјенљиве с нагласком на биномној и нормалној промјенљивој

САДРЖАЈИ И ОПЕРАТИВНИ ЦИЉЕВИ (ИСХОДИ) ПРОГРАМА

Тема 1. ФУНКЦИЈЕ (оквирни број часова 40)

Оперативни циљеви /Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дефинише и по графику препознаје ограничене одозго (одоздо), парне, непарне и монотоне функције • Дату сложену функцију прикаже као композицију двију функција, те у једноставнијим случајевима одреди инверзну функцију • Нацрта графике и наведе особине основних елементарних функција • Са графика препозна непрекидну функцију • Геометријски (на графику) интерпретира граничну вриједност (обичну, лијеву десну итд.) и у одговарајућим случајевима их доведе у везу са асимптотама 	<p>Појам функције, график, начини задавања, ограничена одозго (одоздо), парна, непарна, монотона функција</p> <p>Композиција функција, бијективна и инверзна функција</p> <p>Степена функција, полином и рационална функција, експоненцијална, логаритамска, тригонометријске функције, аркус - функције, појам елементарне функције</p> <p>Непрекидност функције</p> <p>Гранична вриједност функције</p> <p>Особине граничне вриједности функције</p> <p>Основне граничне вриједности</p> <p>Лијева и десна гранична вриједност, случајеви:</p> $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x), \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \pm\infty,$	

<ul style="list-style-type: none"> • Рачуна граничне вриједности користећи њихове особине и основне граничне вриједности 	<p>хоризонтална асимптота, вертикална асимптота, коса асимптота</p>	
---	---	--

ДИДАКТИЧКА УПУТСТВА И ПРЕПОРУКЕ

Треба навести чињеницу да је свака елементарна функција непрекидна на свом домену. Напоменимо да је функција $f:R\setminus\{0\} \rightarrow R, f(x) = 1/x$, непрекидна. Овдје 0 не представља проблем, јер не припада њеном домену.

Тема 2. ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИ РАЧУН (оквирни број часова 40)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дефинише извод, те објасни његову геометријску и кинематичку интерпетацију • Наведе основне изводе • Рачуна изводе кориштењем правила за њихово рачунање • Дефинише диференцијал и користи га за рачунање приближних вриједности функције • Користећи Лопиталова правила рачуна граничну вриједност функције • Наведе везу између монотоности и знака првог извода, те објасни појам локалног екстрема • Примјењује диференцијални рачун за рјешавање екстремалних проблема из геометрије, технике итд. • Дефинише конвексну и конкавну функцију, те 	<p>Појам извода, геометријска и кинематичка интерпретација Основни изводи Извод збира, производа, количника, композиције и инверза Диференцијал Изводи вишег реда Лопиталова правила Извод и монотоност, локални екстреми Одређивање апсолутног екстрема и његове примјене Конвексност функције, превојне тачке Испитивање функције и цртање њеног графика</p>	<p>Физика: брзина кретања Хемија: радиоактивни распад Биологија: раст популације</p>

<p>препознаје такве функције на основу графика</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наведе везу између конвексности и другог извода • Кориштењем извода испита знак, ток и конвексност функције, одреди локалне екстреме, асимптоте и нацрта график 		
---	--	--

Тема 3. ИНТЕГРАЛНИ РАЧУН (оквирни број часова 35)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наведе дефиницију примитивне функције, неодређеног интеграла и наведе основне неодређене интеграле • Рачуна неодређене интеграле кориштењем њихових особина, те метода смјене и парцијалне интеграције • Рјешава диференцијалну једначину с раздвојеним промјенљивим и линеарну једначину првог реда • Наведе везу између одређеног интеграла и површине испод графика функције • Кориштењем Њутн – Лајбницевог формуле рачуна одређени интеграл • Наведе особине одређеног интеграла • Примјењује одређени интеграл на рачунање површине, запремине и дужине криве 	<p>Дефиниција неодређеног интеграла и његове особине, основни неодређени интегрални</p> <p>Метода смјене и парцијалне интеграције за неодређени интеграл</p> <p>Појам диференцијалне једначине</p> <p>Диференцијална једначина с раздвојеним промјенљивим</p> <p>Линеарна диференцијална једначина првог реда</p> <p>Одређени интеграл</p> <p>Њутн – Лајбницева формула</p> <p>Особине одређеног интеграла</p> <p>Примјена интеграла на рачунање површине, запремине ротационог тијела и дужине криве</p>	<p>Хемија: описивање хемијских реакција диференцијалним једначинама</p> <p>Физика: рад, маса тијела</p>

Тема 4. КОМБИНАТОРИКА (оквирни број часова 15)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Препозна комбинаторни принцип којег треба примијенити за пребројавање датог скупа • Примјењује биномни образац на рачунање степена бинома 	<p>Комбинаторно правило множења Варијација са и без понављања Пермутације без понављања Комбинације без понављања Биномни образац</p>	<p>Биологија: генетика</p>

ДИДАКТИЧКА УПУТСТВА И ПРЕПОРУКЕ

Комбинаторно правило множења у случају избора три објекта гласи: ако се објекат a може изабрати на m начина, ако се за сваки избор објекта a објекат b може изабрати на n начина, те ако се за сваки избор уређене двојке ab објекат c може изабрати на k начина, онда се уређене тројке abc могу изабрати на mnk начина. Ово правило се лако генерализује у случају избора произвољног броја објеката. Његовим кориштењем се могу добити формуле за број варијација са и без понављања, одакле се лако изведу формуле које се тичу пермутација и комбинација.

Тема 5. ТЕОРИЈА ВЈЕРОВАТНОЋЕ (оквирни број часова 30)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Користећи класичну дефиницију вјероватноће и уз помоћ комбинаторних принципа одреди вјероватноћу догађаја • Кориштењем особина вјероватноће и условне вјероватноће рачуна вјероватноћу сложених догађаја (супротног догађаја, збира, производа) • У једноставним случајевима направи таблицу расподеле 	<p>Случајни догађаји Статистичка и класична дефиниција вјероватноће Особине вјероватноће Условна вјероватноћа, независност догађаја Појам случајне промјенљиве, дискретна и непрекидна случајна промјенљива Математичко очекивање, дисперзија и стандардна девијација Бернулијева шема, биномна случајна промјенљива Поасонова случајна промјенљива Нормална случајна</p>	<p>Биологија: генетика Географија: истраживање популације Физика: грешке мјерења</p>

<p>дискретне случајне промјенљиве, те одреди математичко очекивање и дисперзију</p> <ul style="list-style-type: none"> • Примјеном биномне случајне промјенљиве рачуна вјероватноћу догађаја • Рачуна вјероватноћу догађаја везаних за Поасонову и нормалну случајну промјенљиву • Кориштењем Поасонове и нормалне случајне промјенљиве приближно рачуна вјероватноћу догађаја везаних за биномну случајну промјенљиву 	<p>промјенљива Апроксимација биномне Поасоновом и нормалном случајном промјенљивом</p>	
---	--	--

УСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ НАСТАВЕ

Материјални услови, стандарди и нормативи

Уџбенике, збирке задатака и другу литературу наставници/е ће користити у складу са списком одобрених уџбеника.

Школска библиотека треба да посједује уџбенике и збирке задатака за све разреде, али и другу литературу која популаризује математику и код ученика/ца развија љубав према њој.

Простор у коме се изводи настава математике (кабинети, учионице) треба бити опремљен основним геометријским прибором (лењир, троугаони лењир, шестар), дрвеним и жичаним моделима геометријских тијела, апликацијама са пригодним геометријским формама и формулама и другим материјалом који ствара математички амбијент. За успјешно извођење наставе користан је и рачунар. Наиме, на интернету су ученицима доступни многи сајтови са обиљем материјала који је усклађен са већином програма, задаци са математичких такмичења, занимљиви подаци из историје математике, графичке презентације и др.

Сугеришемо наставницима да у раду комбинују примјену савремених метода интерактивне наставе и активног учења, смишљено одабиру и припремају инструктивне примјере и задатке, правилно употребљавају наставна средства и помагала и тиме стварају услове у којима ће ученици сопственим напором, на претходно стеченим знањима и способностима, усвајати нова трајна и активна математичка знања, те се оспособљавати за примјену истих.

Укупан број часова предвиђен за наставне теме сам наставник треба да распореди по типовима часова поштујући правило да однос часова обраде нових садржаја и осталих типова наставног часа (понављање, утврђивање, вјежбање, провјера знања), буде 2:3

У погледу математичке терминологије мора постојати континуитет у односу на кориштење прописане терминологије у основној школи, уз сугестију наставницима да успут могу информативно упознавати ученике и са другом терминологијом (нпр. једначина/једнацба, угао/кут и слично).

**НАСТАВНИ ПРОГРАМ ЗА
ПРЕДМЕТ: МАТЕМАТИКА
СМЈЕР: РАЧУНАРСКО-ИНФОРМАТИЧКИ
РАЗРЕД: 4. (ЧЕТВРТИ)**

Седмични број часова: 4

Годишњи број часова: 128

Теме:

- 1. Функције (40)**
- 2. Диференцијални рачун (30)**
- 3. Интегрални рачун (28)**
- 4. Теорија вјероватноће (30)**

ОПШТИ ЦИЉЕВИ ПРОГРАМА

- Подстицање и развијање код ученика логичког мишљења, способности за добро расуђивање и закључивање
- Развијање код ученика смисао за појмовно и апстрактно мишљење
- Развијање прецизности и концизности у изражавању
- Развијање самосталности, систематичности и одговорности према раду
- Оспособљавање ученика за коришћење математичке литературе
- Развијање свијести о присуству математике у природним и друштвеним наукама навођењем примјера из физике, хемије, географије, економије
- Развијање осјећаја за лијепо путем складности математичких односа и релација
- Пружање ученику математичких знања неопходних за наставак школовања
- Стицање способности за повезивање теоријских и практичних знања

ПОСЕБНИ ЦИЉЕВИ ПРОГРАМА

- 1. Функције (40)**
 - Да се ученик упозна са дефиницијом и графичком интерпретацијом ограничене, парне, непарне и монотоне функције
 - Да се ученик детаљније упозна са елементарним функцијама
 - Да се ученик упозна са граничним вриједностима функције и да у једноставнијим случајевима буде у стању рачунати их
 - Да ученик у одговарајућим случајевима увиди везу између граничне вриједности функције и асимптоте
- 2. Диференцијални рачун (30)**
 - Да се ученик упозна са појмом извода и његовом геометријском, односно кинематичком интерпретацијом
 - Да ученик научи рачунати изводе и примјењивати их на испитивање функција
- 3. Интегрални рачун (28)**
 - Да ученик научи рачунати неодређене интеграле кориштењем метода смјене и парцијалне интеграције
 - Да ученик научи рачунати одређени интеграл уз помоћ Њутн-Лајбницевог формуле
 - Да ученик научи рачунати површине употребом одређеног интеграла

4. Теорија вјероватноће (30)

- Да се ученик подсети основних комбинаторних принципа
- Да се ученик упозна са биномним обрасцем
- Да се ученик упозна са статистичком и класичном дефиницијом вјероватноће
- Да у једноставнијим случајевима научи рачунати вјероватноћу догађаја уз помоћ комбинаторних принципа и особина вјероватноће
- Да се ученик опозна са појмом дискретне случајне промјенљиве са нагласком на биномној промјенљивој

САДРЖАЈИ И ОПЕРАТИВНИ ЦИЉЕВИ (ИСХОДИ) ПРОГРАМА

Тема 1. ФУНКЦИЈЕ (оквирни број часова 40)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дефинише и по графику препознаје ограничене одозго (одоздо), парне, непарне и монотоне функције • Дату сложену функцију прикаже као композицију двију функција, те у једноставнијим случајевима одреди инверзну функцију • Нацрта графике и наведе особине основних елементарних функција • Са графика препозна непрекидну функцију • Геометријски (на графику) интерпретира граничну вриједност (обичну, лијеву десну итд.) и у одговарајућим случајевима их доведе у везу са асимптотама • Рачуна граничне вриједности користећи њихове особине и основне граничне вриједности 	<p>Појам функције, график, начини задавања функције, ограничена одозго (одоздо), парна, непарна, монотона функција</p> <p>Композиција функција, бијективна и инверзна функција</p> <p>Степена функција, полином и рационална функција, експоненцијална, логаритамска, тригонометријске функције, аркус- функције, појам елементарне функције</p> <p>Непрекидност функције</p> <p>Гранична вриједност функције</p> <p>Особине граничне вриједности функције</p> <p>Основне граничне вриједности</p> <p>Лијева и десна гранична вриједност, случајеви:</p> $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x), \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \pm\infty,$ <p>хоризонтална асимптота, вертикална асимптота, коса асимптота</p>	

ДИДАКТИЧКА УПУТСТВА И ПРЕПОРУКЕ

Треба навести чињеницу да је свака елементарна функција непрекидна на свом домену. Напоменимо да је функција $f: R \setminus \{0\} \rightarrow R$, $f(x) = 1/x$, непрекидна. Овдје 0 не представља проблем, јер не припада њеном домену.

Тема 2. ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИ РАЧУН (оквирни број часова 30)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дефинише извод, те објасни његову геометријску кинематичку интерпетацију • Наведе основне изводе • Рачуна изводе кориштењем правила за њихово рачунање • Наведе везу између монотоности и знака првог извода, те објасни појам локалног екстрема • Користећи Лопиталова правила рачуна граничну вриједност функције • Дефинише конвексну и конкавну функцију, те препознаје такве функције на основу графика • Наведе везу између конвексности и другог извода • Кориштењем извода испита знак, ток и конвексност функције, одреди локалне екстреме, асимптоте и нацрта график 	<p>Појам извода, геометријска и кинематичка интерпретација</p> <p>Основни изводи</p> <p>Извод збира, производа, количника, композиције и инверза</p> <p>Изводи вишег реда</p> <p>Диференцијал</p> <p>Извод и монотоност, локални екстремуми</p> <p>Лопиталова правила</p> <p>Конвексност функције, превојне тачке</p> <p>Испитивање функције и цртање њеног графика</p>	<p>Физика: брзина кретања</p> <p>Хемија: радиоактивни распад</p> <p>Биологија: раст популације</p>

Тема 3. ИНТЕГРАЛНИ РАЧУН (оквирни број часова 28)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наведете дефиницију примитивне функције, неодређеног интеграла и наведете основне неодређене интеграле • Рачуна неодређене интеграле кориштењем њихових особина, те метода смјене и парцијалне интеграције • Наведете везу између одређеног интеграла и површине испод графика функције • Кориштењем Њутн – Лајбницевог формуле рачуна одређени интеграл • Наведете особине одређеног интеграла • Примјењује одређени интеграл на рачунање површина 	<p>Дефиниција неодређеног интеграла и његове особине, основни неодређени интеграл Метода смјене и парцијалне интеграције за неодређени интеграл Одређени интеграл Њутн – Лајбницева формула Особине одређеног интеграла Метода смјене и парцијалне интеграције за одређени интеграл Примјена интеграла на рачунање површина</p>	<p>Физика: рад</p>

ДИДАКТИЧКА УПУТСТВА И ПРЕПОРУКЕ

Уколико наставнику није могуће увести одређени интеграл као граничну вриједност интегралних сума, може га дефинисати као „површину“ испод графика функције, при чему се узима да је „површина“ позитивна на дијелу на коме је функција позитивна, а негативна иначе.

Тема 4. ТЕОРИЈА ВЈЕРОВАТНОЋЕ (оквирни број часова 30)

Оперативни циљеви / Исходи	Садржаји програма /Појмови	Корелација са другим наставним предметима
<p>Ученик треба бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Препозна комбинаторни принцип којег треба примијенити за пребројавање датог 	<p>Комбинаторика - понављање Биноми образац Случајни догађаји Статистичка и класична дефиниција вјероватноће</p>	<p>Биологија: генетика</p>

<p>скупа</p> <ul style="list-style-type: none"> • Примјењује биномни образац на рачунање степена бинома • Користећи класичну дефиницију вјероватноће и уз помоћ комбинаторних принципа одреди вјероватноћу догађаја • Кориштењем особина вјероватноће и условне вјероватноће рачуна вјероватноћу сложених догађаја (супротног догађаја, збира, производа) • У једноставним случајевима направи таблицу расподеле дискретне случајне промјенљиве, те одреди математичко очекивање и дисперзију • Примјеном биномне случајне промјенљиве рачуна вјероватноћу догађаја 	<p>Особине вјероватноће Условна вјероватноћа, независност догађаја Дискретна случајна промјенљива Математичко очекивање, дисперзија и стандардна девијација дискретне случајне промјенљиве Бернулијева шема, биномна случајна промјенљива</p>	
--	---	--

УСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ НАСТАВЕ

Материјални услови, стандарди и нормативи

Уџбенике, збирке задатака и другу литературу наставници/е ће користити у складу са списком одобрених уџбеника.

Школска библиотека треба да посједује уџбенике и збирке задатака за све разреде, али и другу литературу која популаризује математику и код ученика/ца развија љубав према њој.

Простор у коме се изводи настава математике (кабинети, учионице) треба бити опремљен основним геометријским прибором (лењир, троугаони лењир, шестар), дрвеним и жичаним моделима геометријских тијела, апликацијама са пригодним геометријским формама и формулама и другим материјалом који ствара математички амбијент. За успјешно извођење наставе користан је и рачунар. Наиме, на интернету су ученицима доступни многи сајтови са обиљем материјала који је усклађен са већином програма, задаци са математичких такмичења, занимљиви подаци из историје математике, графичке презентације и др.

Сугеришемо наставницима да у раду комбинују примјену савремених метода интерактивне наставе и активног учења, смишљено одабирају и припремају инструктивне примјере и задатке, правилно употребљавају наставна средства и помагала и тиме стварају

услове у којима ће ученици сопственим напором, на претходно стеченим знањима и способностима, усвајати нова трајна и активна математичка знања, те се оспособљавати за примјену истих.

Укупан број часова предвиђен за наставне теме сам наставник треба да распореди по типовима часова поштујући правило да однос часова обраде нових садржаја и осталих типова наставног часа (понављање, утврђивање, вјежбање, провјера знања), буде 2:3

У погледу математичке терминологије мора постојати континуитет у односу на кориштење прописане терминологије у основној школи, уз сугестију наставницима да успут могу информативно упознавати ученике и са другом терминологијом (нпр. једначина/једнацба, угао/кут и слично).