

Врз основа на член 55 став 1 од Законот за организација и работа на органите на државната управа („Службен весник на Република Македонија“ бр. 58/00, 44/02, 82/08,167/10 и 51/11) и член 22 став 1 од Законот за средното образование („Службен весник на Република Македонија“ бр. 44/95, 24/96, 34/96, 35/97, 82/99, 29/02, 40/03, 42/03, 67/04, 55/05, 113/05, 35/06, 30/07, 49/07, 81/08, 92/08, 33/10, 116/10, 156/10, 18/11, 42/11, 51/11, 6/12, 100/12, 24/13, 41/14, 116/14, 135/14, 10/15, 98/15, 145/15, 30/16, 127/16, 67/17 и 64/18), министерот за образование и наука ја донесе изборната наставна програма по наставниот предмет **математика** за IV (четврта) година образование од средното стручно образование со четиригодишно траење.

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА  
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО



Наставна програма

**МАТЕМАТИКА (изборна)**

*модуларно дизајнирана*

за IV година

Геолошко, рударски техничар, Металуршки техничар, Архитектонски техничар, Техничар дизајнер за внатрешна архитектура, Геодетски техничар, Градежен техничар, Графички техничар, Графички уредник-дизајнер, Економски техничар, Правен техничар, Бизнес администратор, Електротехничар за компјутерска техника и автоматика, Електротехничар за електроника и телекомуникации, Електротехничар – енергетичар, Фармацевтски техничар, Техничар за агроменаџмент, Техничар за очна оптика, Техничар за козметика, нега и убавина, Машински техничар, Машинско-енергетски техничар, Техничар за компјутерско управување, Машински техничар за моторни возила, Техничар за транспорт и шпедиција, Техничар за патен сообраќај, Техничар за логистика во сообраќајот, Техничар за железнички сообраќај, Техничар за изработка на облека, Техничар за моделирање на облека, Техничар за дизајн на облека, Техничар за обувки, Техничар за моделирање на обувки, Хотелско-туристички техничар, Угостителски техничар, Угостителски техничар за рурален туризам, Техничар за настани и анимации, Хемиски лабораториски техничар, Техничар за козметички и хемиски производи, Прехранбен техничар, Техничар за заштита на животна средина Техничар за обработка на дрво, Шумарски техничар и Техничар за пејзажен дизајн

**образовен профил / квалификација**

Геолошко-рударска и металуршка струка/сектор Геологија, рударство и металургија, Градежно-геодетска струка/сектор Градежништво и геодезија, Графичка струка/сектор Графичарство, Економско-правна и трговска струка/сектор Економија, право и трговија, Електротехничка струка/сектор Електротехника, Здравствена струка/сектор Здравство и социјална заштита, Земјоделска-ветеринарна струка/сектор Земјоделство, рибарство и ветеринарство, струка/сектор Лични услуги, Машинска струка/сектор Машинство, Сообраќајна струка/сектор Сообраќај, транспорт и складирање, Текстилно-кожарска струка/сектор Текстил, кожа и слични производи, Угостителско-туристичка струка/сектор Угостителство, Хемиско-технолошка струка/сектор Хемија и технологија и туризам и Шумарско-дрвопреработувачка струка/сектор Шумарство и обработка на дрво

струка / сектор

Скопје, 2019 година

Назив на наставната програма	Математика
Тип на наставна програма	Изборна
Кредитна вредност на наставната програма	2 (два) ЕЦВЕТ <sup>1</sup> кредити 3 (три) ЕЦВЕТ кредити 4 (четири) ЕЦВЕТ кредити (3+1, 1 кредит одговара на 25 часа активности на ученикот за домашна работа)
Струка	Геолошко-рударска и металуршка струка, Градежно-геодетска, Графичка, Економско-правна и трговска, Електротехничка, Здравствена, Земјоделска-ветеринарна, Лични услуги, Машинска струка, Сообраќајна, Текстилно-кожарска, Угостителско-туристичка, Хемиско-технолошка, Шумарско-дрвопреработувачка
Сектор	Геологија, рударство и металургија, Градежништво и геодезија, Графичарство, Економија, право и трговија, Електротехника, Здравство и социјална заштита, Земјоделство, рибарство и ветеринарство, Лични услуги, Машинство, Сообраќај, транспорт и складирање, Текстил, кожа и слични производи, Угостителство и туризам, Хемија и технологија, Шумарство и обработка на дрво
Образовен профил	(2 кредити) Техничар за очна оптика, Техничар за козметика, нега и убавина (3 кредити) Графички техничар, Графички уредник-дизајнер, Машински техничар, Машинско-енергетски техничар, Техничар за компјутерско управување, Машински техничар за моторни возила, Техничар за транспорт и шпедиција, Техничар за патен сообраќај, Техничар за логистика во сообраќајот, Техничар за железнички сообраќај, Хемиски лабораториски техничар, Техничар за козметички и хемиски производи, Прехранбен техничар, Техничар за заштита на животна средина (4 кредити) Геолошко, рударски техничар, Металуршки техничар, Архитектонски техничар, Техничар дизајнер

<sup>1</sup> Закон за Националната рамка на квалификации.

	<p>за внатрешна архитектура, Геодетски техничар, Градежен техничар, Економски техничар, Правен техничар, Бизнес администратор, Електротехничар за компјутерска техника и автоматика, Електротехничар за електроника и телекомуникации, Електротехничар – енергетичар, Фармацевтски техничар, Техничар за агроменаџмент, Техничар за изработка на облека, Техничар за моделирање на облека, Техничар за дизајн на облека, Техничар за обувки, Техничар за моделирање на обувки, Хотелско-туристички техничар, Угостителски техничар, Угостителски техничар за рурален туризам, Техничар за настани и анимации, Техничар за обработка на дрво, Шумарски техничар, Техничар за пејзажен дизајн</p>
<p><b>Назив и ниво на квалификација</b></p>	<p>(2 кредити) Техничар за очна оптика, Техничар за козметика, нега и убавина</p> <p>(3 кредити) Графички техничар, Графички уредник-дизајнер, Машински техничар, Машинско-енергетски техничар, Техничар за компјутерско управување, Машински техничар за моторни возила, Техничар за транспорт и шпедиција, Техничар за патен сообраќај, Техничар за логистика во сообраќајот, Техничар за железнички сообраќај, Хемиски лабораториски техничар, Техничар за козметички и хемиски производи, Прехранбен техничар, Техничар за заштита на животна средина</p> <p>(4 кредити) Геолошко, рударски техничар, Металуршки техничар, Архитектонски техничар, Техничар дизајнер за внатрешна архитектура, Геодетски техничар, Градежен техничар, Економски техничар, Правен техничар, Бизнес администратор, Електротехничар за компјутерска техника и автоматика, Електротехничар за електроника и телекомуникации, Електротехничар – енергетичар, Фармацевтски техничар, Техничар за агроменаџмент, Техничар за изработка на облека, Техничар за моделирање на облека, Техничар за дизајн на облека, Техничар за обувки, Техничар за моделирање на обувки, Хотелско-туристички техничар, Угостителски техничар, Угостителски техничар за рурален туризам, Техничар за настани и анимации, Техничар за обработка на дрво, Шумарски техничар, Техничар за пејзажен дизајн</p> <p><b>IV (четврто) ниво</b></p>
<p><b>Година на изучување</b></p>	<p><b>IV (четврта)</b></p>

<p>Број на часови неделно/годишно за реализација на наставната програма</p>	<p>2/66</p>
<p>Цели на наставна програма</p>	<p>Ученикот/ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ги продлабочи знаењата по математика и да ги применува во секојдневни ситуации, како и во други наставни предмети;</li> <li>- да постигне самодоверба во примена на стекнатите математички вештини за наоѓање, користење и презентирање на математичките аргументи;</li> <li>- да ја цени убавината, моќта, корисноста и интернационалната димензија на математиката и да извлекува задоволство од постигнатите резултати;</li> <li>- да развива логичко, критичко и креативно математичко мислење.</li> </ul>
<p>Модуларни единици на наставна програма</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ДИФЕРЕНЦИЈАЛНО СМЕТАЊЕ (за економска струка/сектор)</li> <li>• ИНТЕГРАЛНО СМЕТАЊЕ (за економска струка/сектор)</li> <li>• МАТРИЦИ (за сите останати струки/сектори)</li> <li>• АНАЛИТИЧКА ГЕОМЕТРИЈА ВО ПРОСТОР (за сите останати струки/сектори)</li> <li>• НЕОПРЕДЕЛЕН ИНТЕГРАЛ (за сите останати струки/сектори)</li> <li>• ОПРЕДЕЛЕН ИНТЕГРАЛ И ПРИМЕНА (за сите останати струки/сектори)</li> </ul> <p><i>Забелешка: Содржините во модуларните единици го даваат текот на реализацијата на материјалот, а наставниците самите ги распределуваат предвидените часови.</i></p>
<p>Материјално-технички и просторни услови</p>	<p>За постигнување на целите на наставата по математика неопходно е стручно осмислена и планирана примена на различни наставни средства, слики и цртежи, како и помагалата: компјутер со соодветни програмски пакети, достап до Интернет и ЛЦД проектор.</p>

<b>Норматив на наставен кадар</b>	<p>Наставната програма ја реализираат наставници со завршени:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- студии по математика наставна насока, VII/ 1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС;</li><li>- студии по математика – информатика – наставна насока, VII/ 1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС;</li><li>- студии по математика – друга ненаставна насока, VII/ 1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС, со стекната педагошко-психолошко и методска подготовка на акредитирана високообразовна установа.</li></ul>
-----------------------------------	--

Модуларна единица 1: ДИФЕРЕНЦИЈАЛНО СМЕТАЊЕ (36 часа)

Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <p>наоѓа извод на функција по дефиниција, бара изводи од елементарни функции, го знае геометриското толкување на изводот;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поим за извод</li> <li>• Геометриско толкување на извод</li> <li>• Изводи од елементарни функции (без тригонометриски функции)</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <p>- извод</p>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот дефинира извод на функција во точка, дава геометриско толкување и ја запишува таблицата на изводи.</li> <li>• Низ групна работа учениците одредуваат извод по дефиниција во поедноставни случаи.</li> </ul> <p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <p>C1: Ги знае табличните изводи;</p> <p>C2: Одредува прв извод на функција со помош на таблицата;</p> <p>C3: Одредува извод по дефиниција;</p> <p>C4: Решава посложени задачи.</p>

\* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

2	<p>- решава задачи од извод на збир, разлика, производ и количник од функции, бара извод на сложена функција, бара извод на функција со помош на логаритмирање, знае што е диференцијал на функција и го определува истиот;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила за диференцирање</li> <li>• Извод од сложена функција</li> <li>• Логаритамски извод</li> <li>• Поим за диференцијал</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диференцирање</li> <li>- диференцијал</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот ги дефинира операциите со изводи и извод на сложена функција.</li> <li>• Учениците решаваат задачи со примена на операциите со изводи.</li> </ul> <p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	<p>C1: Ги наведува операциите со изводи;</p> <p>C2: Пресметува извод на поедноставни функции;</p> <p>C3: Пресметува извод на функции;</p> <p>C4: Решава посложени задачи.</p>
3	<p>- бара извод од имплицитно и параметарски зададена функција, решава задачи со примена на равенка на тангента и нормала на дадена функција во дадена точка;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Извод од имплицитно зададена функција</li> <li>• Извод од параметарски зададена функција</li> <li>• Равенка на тангента и нормала</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот дефинира извод од имплицитно и параметарски зададена функција и равенки за тангента и нормала на дадена функција во дадена точка</li> <li>• Низ групна работа учениците одредуваат равенка на тангента и нормала</li> </ul>	<p>C1: Ги запишува равенките на тангента и нормала</p> <p>C2: Пресметува извод на имплицитно и параметарски зададена функција во поедноставни случаи</p> <p>C3: Ги применува равенките на тангента и нормала во посложени задачи</p> <p>C4: Решава посложени задачи</p>



		<p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- имплицитно зададена функција</li> <li>- параметарски зададена функција</li> </ul>	<p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	
4	<p>- испитува монотоност, определува екстреми, наоѓа превојни точки и интервали на конвексност и конкавност на дадена функција со помош на изводи, наоѓа асимптоти на функција и црта график на функција. Решава практични примери од екстрем на функција со примена на изводи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тек и график на функција (деф. област, нули, множество вредности, асимптоти, екстреми, монотоност, интервали на конвексност и превојни точки)</li> <li>• Задачи од екстреми</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- екстрем</li> <li>- конвексност</li> <li>- превојни точки</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот низ соодветно избрани примери испитува тек и скицира график на дадена функција.</li> <li>• Учениците низ групна работа испитуваат тек и скицираат график и решаваат задачи кои се сведуваат на одредување екстремна вредност на функција.</li> </ul> <p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	<p>C1: Одредува дефинициона област, нули и интервали на монотоност во поедноставни случаи;</p> <p>C2: Испитува тек и скицира график на поедноставни функции;</p> <p>C3: Испитува тек и скицира график на функции;</p> <p>C4: Решава посложени задачи.</p>

Модуларна единица 2: ИНТЕГРАЛНО СМЕТАЊЕ (30 часа)

Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решава таблични интегрални, пресметува интеграл од збир, разлика и множење на функција со константа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поим за неопределен интеграл</li> <li>• Таблица на интегрални од елементарни функции (без тригонометриски функции)</li> <li>• Основни правила при интегрирање (збир, разлика, множење со константа)</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неопределен интеграл</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот дефинира примитивна функција и неопределен интеграл и правила за интегрирање.</li> <li>• Учениците низ групна работа ги запишуваат табличните интегрални.</li> </ul> <p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <p>С1: Ги запишува табличните интегрални;</p> <p>С2: Решава поедноставни задачи со примена на основните правила за интегрирање;</p> <p>С3: Ги користи правилата за интегрирање;</p> <p>С4: Решава посложени задачи.</p>

\* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

2	<p>- решава интеграл кои се сведуваат на таблични, решава интеграл со метод на замена и со метод на парцијална интеграција;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интеграл што се сведуваат на таблични</li> <li>• Интеграција со замена</li> <li>• Парцијална интеграција</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- таблични интеграл</li> <li>- парцијална интеграција</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот решава интеграл со метод на замена и парцијална интеграција</li> <li>• Учениците низ групна работа решаваат посложени задачи со метод на замена и парцијална интеграција</li> </ul> <p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	<p>C1: Ги набројува методите за интегрирање;</p> <p>C2: Решава поедноставни задачи со примена на методите за интегрирање;</p> <p>C3: Ги користи методите за интегрирање;</p> <p>C4: Решава посложени задачи.</p>
3	<p>- решава определен интеграл, знае да реши определен интеграл со метод на замена и со метод на парцијална интеграција.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поим за определен интеграл</li> <li>• Основна теорема на интегрално сметање</li> <li>• Интеграција со замена</li> <li>• Парцијална интеграција</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот дефинира определен интеграл.</li> <li>• Низ техниките на активна настава, учениците решаваат посложени задачи со метод на замена и парцијална интеграција.</li> </ul>	<p>C1: Ги набројува методите за интегрирање;</p> <p>C2: Решава поедноставни задачи со примена на методите за интегрирање;</p> <p>C3: Ги користи методите за интегрирање;</p> <p>C4: Решава посложени задачи.</p>

		<p><b>Поими:</b></p> <p>- определен интеграл</p>	<p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	
4	<p>- решава задачи со примена на интеграл за пресметка на плоштина на рамнински лик и волумен на ротационо тело.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Плоштина на рамнински лик</li> <li>• Волумен на ротационо тело</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <p>- ротационо тело</p>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот дефинира плоштина на рамнински лик и волумен на ротационо тело со помош на определен интеграл</li> <li>• Низ техниките на активна настава, учениците решаваат посложени задачи од одредување плоштина на рамнински лик и волумен на ротационо тело</li> </ul> <p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	<p>C1: Ги запишува формулите за плоштина на рамнински лик и волумен на ротационо тело со помош на определен интеграл;</p> <p>C2: Решава поедноставни задачи со формулите за плоштина на рамнински лик и волумен на ротационо тело со помош на определен интеграл;</p> <p>C3: Ги користи формулите за плоштина на рамнински лик и волумен на ротационо тело со помош на определен интеграл.</p> <p>C4: Решава посложени задачи.</p>

Модуларна единица 3: МАТРИЦИ (22 часа)

Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решава задачи со детерминанти од втор и трет ред, решава задачи со примена на својствата на детерминанти, решава систем од три линеарни равенки со три непознати со примена на Крамерови правила и дискутира систем од три линеарни равенки со три непознати во кој се јавува параметар;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поим за детерминанта од втор и трет ред</li> <li>• Својства на детерминанти</li> <li>• Решавање на систем од три линеарни равенки со три непознати и дискусија за множеството решенија</li> </ul>	<p>Активности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот дефинира детерминанта од втор и трет ред и својства на детерминанти.</li> <li>• Низ групна работа, учениците ги проверуваат и применуваат својствата на детерминанти.</li> <li>• Низ групна работа, учениците вршат дискусија за решенијата на систем од три линеарни равенки со три непознати кој содржи параметар.</li> </ul> <p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <p>С1: Одредува вредност на детерминанта од втор и трет ред;</p> <p>С2: Решава задачи со примена на својствата на детерминанти;</p> <p>С3: Решава систем од три линеарни равенки со три непознати;</p> <p>С4: Врши дискусија за решенијата на систем од три линеарни равенки со три непознати кој содржи параметар.</p>

\* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

2	<p>- дефинира матрица и решава задачи со примена на операциите на матрица, наоѓа инверзна матрица со помош на детерминанти;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поим за матрица</li> <li>• Операции со матрици (собирање, множење)</li> <li>• Поим за инвертибилна (инверзибилна) матрица</li> <li>• Пресметување на инверзна матрица (со помош на детерминанта)</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- матрица</li> <li>- инвертибилна (инверзибилна) матрица</li> <li>- инверзна матрица</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот дефинира матрица и операции со матрици.</li> <li>• Преку техниките за активна настава учениците ги совладуваат операциите со матрици и одредуваат инверзна на дадена матрица.</li> </ul> <p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	<p>C1: Наведува пример на матрица со даден ред;</p> <p>C2: Одредува збир и производ на дадени матрици;</p> <p>C3: Решава поедноставни задачи со примена на матрици;</p> <p>C4: Одредува инверзна на дадена матрица и решава посложени задачи од матрици.</p>
---	---	--	---	--

3	<p>- решава матрични равенки, решава систем линеарни равенки со примена на гаусов метод на елиминација.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решавање на матрични равенки</li> <li>• Решавање на систем од три линеарни равенки со три непознати</li> <li>• Гаусов метод на елиминација</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- матрични равенки</li> <li>- Гаусов метод</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот дефинира матрична репрезентација на систем од три линеарни равенки со три непознати.</li> <li>• Учениците низ групна работа се оспособуваат за решавање матрични равенки со и без примена на Гаусов метод.</li> </ul> <p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	<p>C1: Врши наједноставни елементарни трансформации на матрична равенка;</p> <p>C2: Решава поедноставни матрични равенки и системи;</p> <p>C3: Решава задачи со примена на Гаусов метод;</p> <p>C4: Решава посложени задачи од матрици.</p>
---	---	--	--	---

Модуларна единица 4: АНАЛИТИЧКА ГЕОМЕТРИЈА ВО ПРОСТОР (22 часа)

Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <p>Дефинира скаларен производ и решава задачи со примена на скаларен производ на два вектори со помош на координати, дефинира векторски производ и решава задачи со примена на векторски производ на два вектори зададени со помош на координати. Решава задачи со примена на мешан производ;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повторување за скаларен, векторски и мешан производ</li> <li>• Мешан производ во координатен облик</li> <li>• Примена на скаларен, векторски и мешан производ</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- скаларен производ</li> <li>- векторски производ</li> <li>- мешан производ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот дефинира скаларен, векторски и мешан производ.</li> <li>• Со помош на техниките за активна настава учениците решаваат задачи со примена на скаларен, векторски и мешан производ.</li> <li>• Низ групна работа, учениците ги изведуваат основните својства на скаларниот, векторскиот и мешаниот производ на вектори.</li> </ul> <p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <p>С1: Ги искажува дефинициите на скаларен, векторски и мешан производ на вектори;</p> <p>С2: Решава поедноставни задачи со скаларен, векторски и мешан производ;</p> <p>С3: Решава задачи со примена на својствата на скаларен, векторски и мешан производ;</p> <p>С4: Решава посложени задачи со примена на скаларен, векторски и мешан производ на вектори.</p>

\* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.



2	<p>- решава задачи со трансформација од еден во друг облик равенка на рамнина, наоѓа равенка на рамнина која минува низ три точки, определува заемен однос на две рамнини, определува растојание од точка до рамнина;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Општ облик на равенка на рамнина</li> <li>• Нормален облик на равенка на рамнина</li> <li>• Сегментен облик на равенка на рамнина</li> <li>• Равенка на рамнина низ три точки</li> <li>• Заемен однос на две рамнини</li> <li>• Растојание од точка до рамнина</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- општ облик</li> <li>- нормален облик</li> <li>- сегментен облик</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот дефинира равенка на рамнина во различни облици.</li> <li>• Низ групна работа, учениците се оспособуваат за промена од еден во друг вид равенка на рамнина, одредуваат заемен однос на две рамнини. Со помош на динамички софтвер вршат дискусија за сите поими поврзани со рамнина во простор.</li> </ul> <p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	<p>C1: Ги запишува равенките на рамнина;</p> <p>C2: Дадена равенка на рамнина ја запишува во друг облик;</p> <p>C3: Одредува растојание од точка до рамнина;</p> <p>C4: Решава посложени задачи.</p>
---	---	---	--	--

3	<p>- трансформира равенка на права од каноничен во параметарски облик и обратно, трансформира равенка на права од имплицитно зададен облик во каноничен или параметарски облик. Наоѓа равенка на права низ две точки.;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Каноничен облик на равенка на права</li> <li>• Равенка на права низ две точки</li> <li>• Параметарски облик на равенка на права</li> <li>• Имплицитно зададена права (како пресек на две рамнини)</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- каноничен облик</li> <li>- параметарски облик</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот дефинира равенка на права во различни облици.</li> <li>• Низ групна работа, учениците се оспособуваат за промена од еден во друг вид равенка на права, одредуваат заемен однос на две рамнини. Со помош на динамички софтвер вршат дискусија за сите поими поврзани со права во простор.</li> </ul> <p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	<p>C1: Ги запишува равенките на права;</p> <p>C2: Дадена равенка на права ја запишува во друг облик;</p> <p>C3: Одредува равенка на права како пресек на две рамнини;</p> <p>C4: Решава посложени задачи.</p>
4	<p>- определува заемен однос на права и рамнина, определува заемен однос на две прави, наоѓа растојание од точка до права, растојание помеѓу две паралелни прави и растојание помеѓу две разминувачки прави.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заемен однос на права и рамнина</li> <li>• Заемен однос на две прави</li> <li>• Растојание помеѓу две паралелни прави</li> <li>• Растојание помеѓу две</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот води дискусија за заемните односи на прави и рамнини со помош на динамички софтвер</li> <li>• Низ групна работа, учениците</li> </ul>	<p>C1: Ги набројува заемните односи на две прави и права и рамнина;</p> <p>C2: Одредува заемен однос на две прави и права и рамнина во поедноставни задачи;</p> <p>C3: Одредува растојание помеѓу две</p>

		<p>разминувачки прави</p> <p><b>Поими:</b></p> <p>- разминувачки прави</p>	<p>се оспособуваат за одредување на замен однос и растојание меѓу две прави</p> <p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	<p>прави;</p> <p>C4: Решава посложени задачи.</p>
--	--	--	---	---

Модуларна единица 5: НЕОПРЕДЕЛЕН ИНТЕГРАЛ (15 часа)				
Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решава таблични интегрални, пресметува интеграл од збир, разлика и множење на функција со константа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поим за неопределен интеграл</li> <li>• Таблица на интегрални од елементарни функции</li> <li>• Основни правила при интегрирање (збир, разлика, множење со константа)</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неопределен интеграл</li> <li>- таблица на интегрални</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот дефинира примитивна функција и неопределен интеграл и правила за интегрирање.</li> <li>• Учениците низ групна работа ги запишуваат табличните интегрални.</li> </ul> <p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <p>С1: Ги запишува табличните интегрални;</p> <p>С2: Решава поедноставни задачи со примена на основните правила за интегрирање;</p> <p>С3: Ги користи правилата за интегрирање;</p> <p>С4: Решава посложени задачи.</p>

\* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

2	<p>- решава интегрални коишто се сведуваат на таблични, решава интегрални со метод на замена и со метод на парцијална интеграција.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интегрални што се сведуваат на таблични</li> <li>• Интеграција со замена</li> <li>• Парцијална интеграција</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <p>- парцијална интеграција</p>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот решава интегрални со метод на замена и парцијална интеграција.</li> <li>• Учениците низ групна работа решаваат посложени задачи со метод на замена и парцијална интеграција.</li> </ul> <p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	<p>C1: Ги набројува методите за интегрирање;</p> <p>C2: Решава поедноставни задачи со примена на методите за интегрирање;</p> <p>C3: Ги користи методите за интегрирање;</p> <p>C4: Решава посложени задачи.</p>
---	--	---	--	--

Модуларна единица 6: ОПРЕДЕЛЕН ИНТЕГРАЛ И ПРИМЕНА (7 часа)				
Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решава определен интеграл, знае да реши определен интеграл со метод на замена и со метод на парцијална интеграција. Решава задачи со примена на интеграл за пресметка на плоштина на рамнински лик.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поим за определен интеграл</li> <li>• Основна теорема на интегрално сметање</li> <li>• Интеграција со смена</li> <li>• Парцијална интеграција</li> <li>• Плоштина на рамнински лик</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определен интеграл</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наставникот дефинира определен интеграл и методи на интегрирање.</li> <li>• Низ техниките на активна настава, учениците решаваат посложени задачи со метод на замена и парцијална интеграција и одредуваат плоштина на рамнински лик.</li> </ul> <p><b>Методи:</b> дискусија, дијалог, демонстрација, учење преку откривање, решавање проблеми</p>	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <p>C1: Ги набројува методите за интегрирање;</p> <p>C2: Решава поедноставни задачи со примена на методите за интегрирање;</p> <p>C3: Ги користи методите за интегрирање и пресметува плоштина на рамнински лик;</p> <p>C4: Решава посложени задачи.</p>

\* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

За да се оценат постигнувањата на ученикот неопходно е:

- да се согледа иницијалната состојба на ученикот (согледување на неговите претходни искуства, знаење и вештини);
- да се разговара со ученикот за да се добијат сознанија за неговото логичко размислување, разбирањето на поими и степенот на разбирање при нивната примена, оспособеноста за решавање задачи;
- континуирано следење на односот на ученикот кон работата, соработка со врсниците, покажаната иницијативност, љубопитност, самостојност, точност во искажувањето и истрајност во извршувањето на обврските;
- континуирано утврдување и проверка на стекнатите знаења, способности и вештини во тематските целини.

Оценувањето на постигањата на учениците ќе биде со бројна оценка (од 1 до 5). Писменото оценување ќе се врши преку изработка на четири писмени работи по две во секое полугодие. Писмените работи треба да содржат:

- четири прашања или задачи со понудени пет одговори (петтиот одговор да биде „друг одговор“) од коишто се заокружува само еден одговор; секој точен одговор ќе се вреднува со по 5 поени (односно 5% од вкупниот број поени од писмената работа);
- четири прашања или задачи со дополнување на одговорот; секој точен одговор ќе се вреднува со по 5 поени (односно 5% од вкупниот број поени од писмената работа);
- четири задачи од отворен тип; секоја точно решена задача ќе се вреднува со по 15 поени (односно 15% од вкупниот број поени од писмената работа).

Потребно е во овие три вида прашања и задачи да има по едно прашање (задача) од четирите критериуми за оценување.

	<p>Ја предлагаме следнава скала за оценување (во проценти):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– од 0 до 26           недоволен   (1)</li> <li>– од 27 до 42         доволен     (2)</li> <li>– од 43 до 60         добар       (3)</li> <li>– од 61 до 76         многу добар (4)</li> <li>– од 77 до 100       одличен     (5)</li> </ul> <p>Наставникот, според неговото согледување, може да го проверува знаењето со усни одговори на учениците, со тестови според модуларните единици, домашни задачи и слично.</p>
Литература и други извори	Учебник и прирачници одобрени од Министерството за образование и наука и други извори на учење.
Почеток на имплементација на наставната програма	Учебна 2022/2023 година
Институција/ носител на програмата	Биро за развој на образованието (БРО)
Потпис и датум на донесување на наставната програма	<p>бр. 13 – 11378/52 4.10.2019 година</p> <p style="text-align: right;"><b>МИНИСТЕР, с.р.</b> <b>Dr. Arbër Ademi</b></p> <hr style="width: 20%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
Датум на ревизија	