

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО



Наставна програма

Глобално затоплување и климатски промени

за VII, VIII или IX одделение

- Слободниот изборен предмет учениците може да го изберат во 7. одделение во учебната 2024/25 година, во учебната 2025/26 слободниот изборен предмет им се нуди на учениците во 7. одделение и во 8. одделение, а од учебната 2026/27 може да го бираат учениците од 7. до 9. одделение.

Скопје, 2024 година

ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

| | |
|---|---|
| Наставен предмет | <i>Глобално затоплување и климатски промени</i> |
| Вид/категорија на наставен предмет | Изборен (слободен изборен предмет) |
| Одделение | VII (седмо) / VIII (осмо) / IX (деветто) |
| Број на часови | 2 часа неделно/36 часа во текот на едно полугодие |
| Норматив на наставен кадар | <p>Наставата по слободениот изборен предмет <i>Глобално затоплување и климатски промени</i> може да ја изведува лице кое завршило:</p> <ul style="list-style-type: none"> • студии по физика, наставна насока, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии физика – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии математика – физика, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии физика – информатика, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • студии по физика, друга ненаставна насока, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС и стекната педагошко-психолошка и методска подготовка на акредитирана високообразовна установа. |
| Институција/ носител на програмата | Биро за развој на образованието |

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ

Наставната програма вклучува релевантни компетенции од подрачјето **Математика и природни науки** од Националните стандарди:

Ученикот/ученичката знае и/или умеє:

| | |
|----------|--|
| III-A.23 | да толкува табели, графици и дијаграми, да споредува резултати и носи заклучоци за точноста на поставената хипотезата; |
| III-A.28 | да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет; |
| III-A.29 | да разгледува и одбира идеи, набљудува, предвидува и поставува претпоставки (хипотези), собира и вреднува докази, проверува предвидувања, планира, организира и спроведува истражување, евидентира, обработува, анализира и претставува резултати, евалуира и дискутира заклучоци; |
| III-A.30 | да организира и претставува квантитативни податоци табеларно, графички, со дијаграм и скици и да толкува податоци од различни области, претставени на различни начини; |
| III-A.31 | да изведува едноставни експерименти, користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии, да прави мерења користејќи соодветна опрема и инструменти; |
| III-A.33 | да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина; |
| III-A.51 | да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина; |
| III-A.52 | да го разбере значењето и потребата од одржливиот развој и критички да анализира ситуации во кои постојат конфликти на интереси помеѓу потребата од економско – технолошки развој и заштитата на животната средина; |
| III-A.53 | да анализира односи помеѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво; |
| III-A.54 | да ги објаснува физичките појави и користи научни концепти во секојдневниот живот; |
| III-A.55 | да ги поврзува законитостите во експериментот со законитостите во реалната природна појава, ја воочува причинско-последичната врска и согледува дека многу природни појави може да се предвидат; |

| | |
|----------|--|
| III-A.57 | да ги дискутира и анализира различните форми на енергија во природата, нивната појава и трансформација, процесите на пренесување и начините на употреба во модерната цивилизација; |
| III-A.61 | да ги анализира својствата на звукот преку движењето на честичките и пренесувањето на енергијата. |

Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:

| | |
|---------|---|
| III-B.2 | знаењата од математиката наоѓаат примена во многу области на секојдневното живеење; |
| III-B.5 | љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла; |
| III-B.6 | природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот; |
| III-B.7 | глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета; |
| III-B.8 | секоја индивидуа е одговорна за зачувување на природната средина во непосредното опкружување и пошироко и дека треба да развива еколошка свест и да делува во насока на заштита и одржливост на животната средина; |
| III-B.9 | треба да ги разбира предностите, ограничувањата и ризиците на научните теории и нивната примена и да покажува развиен однос кон носење правилни одлуки и градење вредности, вклучително и моралниот аспект при решавањето проблеми. |

Наставната програма вклучува и релевантни компетенции од следните подрачја на Националните стандарди: **Јазична писменост, Дигитална писменост, Личен и социјален развој, Општество и демократска култура и Техника, технологија и претприемништво:**

Ученикот/ученичката знае и/или умее:

| | |
|--------|---|
| I-A.3 | да води критички и конструктивен дијалог, аргументирано искажувајќи ги своите ставови; |
| I-A.10 | да разбира визуелно прикажани содржини (дијаграми, табели и графикони, илустрации, анимации и др.): да може да ги издвои, анализира, оценува/вреднува и резимира визуелно прикажаните содржини и да ги објасни (писмено и усно); |
| IV-A.2 | да процени кога и на кој начин за решавање на некоја задача/проблем е потребно и ефективно користење на ИКТ, да одбере и инсталира програми кои му/и се потребни, да користи програми за заштита и да реши рутински проблеми во функционирањето на дигиталните уреди и мрежи; |
| IV-A.4 | во соработка со други да анализира проблем, да развие идеја и план за негово истражување и решавање и да испланира кога и за што ќе користи ИКТ; |
| IV-A.5 | да определи какви информации му/и се потребни, да најде, избере и преземе дигитални податоци, информации и содржини и да ја процени нивната релевантност во однос на конкретната потреба и веродостојноста на изворот; |

| | |
|--------|---|
| IV-A.8 | на безбеден и одговорен начин да ги користи дигиталните содржини, образовните и социјални мрежи, и дигитални облаци; |
| V-A.4 | да прави процена на сопствените способности и постигања (вклучувајќи ги силните и слабите страни) и врз основа на тоа да ги определува приоритетите што ќе му/ѝ овозможат развој и напредување; |
| V-A.6 | да си постави цели за учење и сопствен развој и да работи на надминување на предизвиците што се јавуваат на патот кон нивно остварување; |
| V-A.7 | да ги користи сопствените искуства за да си го олесни учењето и да го прилагоди сопственото однесување во иднина; |
| V-A.8 | да го организира сопственото време на начин кој ќе му/ѝ овозможи ефикасно и ефективно да ги оствари поставените цели и да ги задоволи сопствените потреби; |
| V-A.9 | да ги предвиди последиците од своите постапки и од постапките на другите по себе и по другите; |
| V-A.13 | да комуницира со другите и да се презентира себеси соодветно на ситуацијата; |
| V-A.14 | да слуша активно и соодветно да реагира, покажувајќи емпатија и разбирање за другите и да ги искажува сопствените загрижи и потреби на конструктивен начин; |
| V-A.15 | да соработува со други во остварување на заеднички цели, споделувајќи ги сопствените гледишта и потреби со другите и земајќи ги предвид гледиштата и потребите на другите; |
| V-A.17 | да бара повратна информација и поддршка за себе, но и да дава конструктивна повратна информација и поддршка во корист на другите; |
| V-A.18 | да истражува, поставувајќи релевантни прашања, со цел да ги открие проблемите, да ги анализира и вреднува информациите и предлозите и да ги проверува претпоставките; |
| V-A.19 | да дава предлози, да разгледува различни можности и да ги предвидува последиците со цел да изведува заклучоци и донесува рационални одлуки; |
| V-A.21 | да го анализира, проценува и подобрува сопственото учење; |
| VI-A.3 | да ги формулира и аргументира своите гледишта, да ги сослушува и анализира туѓите гледишта и со почитување да се однесува кон нив, дури и тогаш кога не се согласува; |
| VI-A.5 | да ги разбира разликите меѓу луѓето по која било основа (родова и етничка припадност, возраст, способности, социјален статус, сексуална ориентација итн.); |
| VI-A.6 | да препознава присуство на стереотипи и предрасуди кај себе и другите и да се спротивставува на дискриминација; |

| | |
|---------|--|
| VII-A.1 | да ги поврзува сознанијата од науките со нивната примена во техниката и технологијата и со секојдневниот живот; |
| VII-A.6 | да развие план за изработка на некој продукт со употребна вредност, да го изработи продуктот користејќи соодветни материјали, алатки и постапки и да ја провери неговата функционалност; |
| VII-A.9 | активно да учествува во тимска работа според претходно усвоени правила и со доследно почитување на улогата и придонесот на сите членови на тимот. |

Ученикот/ученицката разбира и прифаќа дека:

| | |
|---------|--|
| II-B.2 | познавањето на повеќе јазици се олеснува пристапот до ресурси што се корисни за совладување на други наставни предмети/содржини; |
| IV-B.1 | дигиталната писменост е неопходна за секојдневното живеење - го олеснува учењето, животот и работата, придонесува за проширување на комуникацијата, за креативност и иновативност, нуди разни можности за забава; |
| V-B.3 | сопствените постигања и добросостојба во најголема мера зависат од трудот што самиот/самата го вложува и од резултатите што самиот/самата ги постигнува; |
| V-B.4 | секоја постапка што ја презема има последици по него/неа и/или по неговата/нејзината околина; |
| V-B.7 | иницијативноста, упорноста, истрајноста и одговорноста се важни за спроведување на задачите, остарување на целите и надминување на предизвиците во секојдневните ситуации; |
| V-B.8 | интеракцијата со другите е двонасочна – како што има право од другите да бара да му биде овозможено задоволување на сопствените интереси и потреби, така има и одговорност да им даде простор на другите да ги задоволат сопствените интереси и потреби; |
| V-B.9 | барањето повратна информација и прифаќањето конструктивна критика води кон личен напредок на индивидуален и социјален план; |
| V-B.10 | учењето е континуиран процес кој не завршува во училиште и не се ограничува на формалното образование; |
| VI-B.9 | секој граѓанин треба да презема одговорност за промените во природата предизвикани од активностите на човекот; |
| VII-B.5 | ресурсите не се неограничени и дека е потребно одговорно да се користат. |

РЕЗУЛТАТИ ОД УЧЕЊЕ

Тема 1. ЗАГАДУВАЧИ НА АТМОСФЕРАТА

Знаења/вештини:

- Ги препознава потребите на современиот човек и нивното влијание врз животната средина.
- Ја објаснува улогата на фосилните горива во добивањето на топлинска и електрична енергија.
- Ги препознава штетните влијаниа врз животната средина од прекумерната употребата на фосилните горива како енергетски извори.
- Набројува разни загадувачи на атмосферата и ги поврзува со глобалното затоплување и климатските промени.
- Ги објаснува причините за промената на бојата на небото од светло сина до црвена.
- Го објаснува користењето на статичкиот електрицитет во процесот на прочистување на загадениот воздух.
- Ја препознава бучавата како загадувач на животната средина.

Ставови/вредности:

- Смета дека штедењето на електричната енергија е економска, но пред се еколошка потреба.
- Прифаќа дека употребата на фосилните горива како основни енергетски извори треба да се намали.
- Смета дека производството на електрична енергија не треба да ја уништува животната средина.
- Прифаќа дека човекот е дел од природата и треба да се грижи за неа.
- Ја прифаќа важноста од чист воздух за живиот свет и планетата Земја.
- Има критички став кон причините што доведуваат до загадување на воздухот и климатски промени.

Содржини (и поими) и број на часови

- **Енергетските потреби на едно семејство, една држава и светот воопшто** (електрична енергија, топлинска енергија, џул (J), киловатчас (kWh))

Примери на активности:

- Учениците, поделени во групи, изработуваат проект/истражување за енергетските потреби/потрошувачка на електрична енергија на едно просечно семејство во различни земји од светот, како и енергетските потреби на различни земји. Проектот/истражувањето го завршуваат со презентација и отворена дискусија.

број на часови: 3

- **Фосилни горива и нивно влијание врз животната средина**

(јаглен, бензин, нафта, природен/земјин гас, гориво, енергија, електрична енергија, електрана, термоелектрана, топлинска енергија, кинетичка енергија, стакленички гасови, ефект на стаклена градина, јаглерод диоксид, водна пара, јаглероден отпечаток, глобално затоплување, климатски промени, проѕрачност, спектар на бела светлина, одбивање на светлината, прекршување на светлината, расејување на светлината, филтер, статички електрицитет, електричен полнеж, привлечни и одбивни електрични сили)

број на часови: 13

- Учениците, поделени во мали групи, истражуваат на интернет за различните видови фосилни горива и нивното користење како енергетски извори. Неколку групи ја истражуваат употребата на фосилните горива во производството на електрична енергија, прават анализа и споредуваат податоци за процентуална застапеност на произведената електрична енергија од фосилни горива во вкупно произведената/потрошена енергија, за различни земји од регионот и Европа. Друг дел од групите, ја истражуваат употребата на фосилните горива во транспортот на стока и луѓе, како и нивната процентуална застапеност во вкупниот транспорт за различни земји од регионот и Европа, како и за различни светски метрополи. Трет дел од групите ја истражуваат употребата на фосилните горива во домашинствата и индустријата во различни земји од Европа и пошироко. На крај секоја група ги презентира резултатите од своето истражување пред останатите.

Во отворена дискусија, учениците заклучуваат дека фосилните горива, многу често, се користат за добивање на електрична и топлинска енергија, најголем дел од вкупниот транспорт се врши со помош на фосилни горива и голем дел од домаќинствата користат топлинска и електрична енергија добиена од фосилните горива.

- Учениците, поделени во мали групи, истражуваат на интернет за издувните гасови при согорување на фосилните горива и нивното влијание врз зголемената концентрација на стакленичките гасови, посебно CO₂, ефектот на стаклена градина и глобалното затоплување. При тоа, ги користат енергетските картички дадени во содржината *Определување на јаглероден отпечаток*. * Во отворена дискусија, учениците заклучуваат дека употребата на фосилните горива има големо влијание врз глобалното затоплување и климатските промени.
- Учениците изведуваат активности опишани во содржината *Превозните средства и нивниот ефект врз животната средина*.*.
- Отворена дискусија на тема „Дали користењето на електричните автомобили го намалува загадувањето на воздухот“. (Електричните автомобили не ја загадуваат животната средина, но електричната енергија која ја користат најчесто е добиена во електрани кои користат фосилни горива).
- Учениците, поделени во мали групи, дискутираат за загадувањето на воздухот, причини и последици. Секоја група наведува по најмалку два загадувачи од блиската околина, како и две последици од загаденоста на воздухот, кои се дискутираат и запишуваат на табла.
- Учениците изведуваат активности дадени/објаснети во содржината *Загадување на воздухот*.*

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Во отворена дискусија за спектарот на белата светлина, одбивањето, прекршувањето и расејувањето на светлината, учениците извлекуваат заклучок за поврзаноста на проѕрачноста на воздухот/бојата на небото со загадувањето на атмосферата. • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Атмосферско загадување: Сино небо-црвено небо.*</i> • Учениците, поделени во мали групи, истражуваат на интернет за промените во атмосферата кои се резултат на нејзиното загадување. Резултатите од истражувањето ги презентираат пред останатите, дискутираат и носат заклучоци кои ги запишуваат на постер, кој го истакнуваат на видно место во училиштето. • Учениците, поделени во мали групи, дискутираат и предлагаат мерки за намалување на загаденоста на воздухот/атмосферата со цел намалување на глобалното затоплување, климатските промени и последиците кои произлегуваат од нив. Предложените мерки ги запишуваат на постер, кој го истакнуваат на видно место во училиштето. • Учениците следат кратка визуелна презентација/дискутираат на тема статички електрицитет, електричен полнеж на честичките и телата, начини на електризирање на телата/честиците, привлечни и одбивни електрични сили и нивно дејство врз мали листови хартија. • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Користење на статички електрицитет за заштита од загадување.*</i> • Учениците дебатираат за и против употребата на фосилните гориви во производството на електрична и топлинска енергија. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Бучавата како загадувач на животната средина (звук, тон, јачина/интензитет на звук, гласност, бучава, децибел, ехолокација, просторно расудување) број на часови: 4 | <ul style="list-style-type: none"> • Во отворена дискусија, учениците ги дефинираат карактеристиките на звукот, тонот, неговата јачина/интензитет, ниво на гласност и мерни единици. • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Бучавата и нејзиното влијание врз квалитетот на живот.*</i> |
| Тема 2. ПОСЛЕДИЦИ ОД ЗАГАДУВАЊЕТО НА АТМОСФЕРАТА | |
| Знаења/вештини: | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Правилно ги користи физичките величини: температура, притисок, волумен, густина, апсолутна и релативна влажност на воздухот, при објаснување на одредени појави во атмосферата. • Научно ги објаснува фазните премини, испарување и кондензација, при кружење на водата во атмосферата. | |

- Ги препознава стакленичките гасови, вклучително и водната пареа, како заробувачи на топлината во атмосферата и ја поврзува нивната концентрација со температурата на воздухот.
- Научно ги објаснува физичките процеси кои настануваат при формирањето на силни ветрови и поројни дождови.
- Ги објаснува последиците од топењето на мразот на половите на планетата Земја.
- Ја објаснува улогата на озонската обвивка врз животот на Земјата

Ставови/вредности:

- Смета дека загадениот воздух има директно и индиректно влијание врз здравјето на човекот.
- Прифаќа дека човекот е дел од природата и треба да се грижи за неа.
- Има критички став кон причините што доведуваат до загадување на воздухот и климатски промени.
- Подготвен/-а е да презема активности и се залага за заштита на воздухот од загадување.

Содржини (и поими) и број на часови

- **Климатски промени**
(температура, атмосферски/воздушен притисок, апсолутна влажност на воздухот, релативна влажност на воздухот, водна пареа, хигрометар, кондензација, испарување, фазни премини, климатски промени, стакленички гасови, воздушни маси, климатски системи, ветар, торнадо, ураган, топли и ладни водни струи, порозни материјали)
број на часови: 14

Примери на активности:

- Во отворена дискусија се објаснуваат физичките величини кои ја карактеризираат атмосферата и се поврзани со климата и климатските промени: температура на воздух, атмосферски притисок, апсолутна и релативна влажност на воздухот.
- Учениците изведуваат активности опишани во содржината *Релативна влажност на воздухот и нејзино влијание врз животната средина*.*
- Учениците изведуваат активности опишани во содржината *Кружното движење на водата во воздухот и климатските промени*.*
- Во отворена дискусија учениците ја откриваат поврзаноста на температурата и притисокот со фазните премини испарување и кондензација, и заклучуваат дека: брзината на испарување зависи од температурата (при повисока температура – испарувањето е побрзо/поинтензивно), кондензација настанува при ладење/намалување на температурата на течноста, при испарување на течноста настанува ладење на подлогата од која испарува.
- Учениците следат кратка визуелна презентација за меѓусебната поврзаноста на притисокот, температурата и волуменот на гасот, вклучително и воздухот. Во отворена дискусија носат заклучоци за влијанието на нивните промени врз климатските системи и движењето на воздушните маси.
- Учениците, поделени во групи, спроведуваат активности со која го демонстрираат кревањето на топлиот воздух во погорните слоеви од атмосферата. (Пример, празна филтер кеса за чај ја

| | |
|---|--|
| | <p>отвораат од двете страни и поставуваат на клупата со едниот отвор нагоре по што ја запалуваат. По извесно време, како последица на затоплувањето на воздухот во внатрешноста на кесата, кесата се крева нагоре.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Воздушниот притисок и температурните разлики во атмосферата и нивното влијание врз движењето на воздушните маси.*</i> • Учениците, поделени во групи, анализираат метеоролошки податоци за одредено подрачје, во различни годишни времиња/промени на нивните средни вредности за подолг временски интервал (пр.100 години/50 години). Воочените промени ги дискутираат, споделуваат со останатите и носат заклучоци за температурните промени. • Учениците, поделени во групи, истражуваат одредени климатски промени и необични климатски појави во различни делови од светот. Резултатите од истражувањата ги презентираат и дискутираат со останатите, при што ги поврзуваат со глобалното затоплување, различната концентрација на стакленичките гасови и нивното влијание врз големите температурни разлики во воздухот, а последица на тоа се појавите на силни ветрови, обилни дождови, суши и друго. • Учениците следат вдеозапис за силни ветрови (торнадо, ураган и други) и поројни дождови. Во отворена дискусија носат заклучоци за причините за нивно појавување (големите температурни разлики меѓу воздушните слоеви) кои ги поврзуваат со загаденоста во атмосферата, стакленичките гасови и др. • Учениците следат видео запис за топењето на мразот на половите. Во отворена дискусија носат заклучоци за можните причини и последиците од топењето на мразот • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Климатски промени и топење на мразот на половите на планетата Земја.*</i> • Во отворена дискусија учениците наведуваат конкретни причини и последиците од брзото топење на мразот на половите и истите ги запишуваат на табла. Акцент се става на промените на насоките/правците на топлите и ладните струи во океаните и морињата кои се последица на брзото топењето на мразот, а причина за нови климатски промени. • Учениците изведуваат активности опишани во содржината <i>Употребата на порозни материјали за заштита на населените места од поплави.*</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Озонска обвивка и ултравиолетово зрачење | <ul style="list-style-type: none"> • Учениците, поделени во мали групи, истражуваат на интернет за својствата и употребата на ултравиолетовите зраци, како и нивното влијание врз човекот и живите организми. Резултатите од истражувањата ги презентираат пред останатите. Во отворена дискусија се |

(ултравиолетови зраци, бранова должина,
озон, озонска обвивка, озонска дупка)

број на часови: 2

носи заклучок дека озонската обвивка не штити од кратките ултравиолетови зраци кои се штетни за човекот и живите организми.

- Учениците изведуваат активности опишани во содржината *Улогата на озонската обвивка*.*
- Во отворена дискусија се истакнуваат причините и последиците од појавата на дупки во озонската обвивка и се предлагаат мерки за заштита и обновување на озонската обвивка.

* Прирачник за наставници за искуствено учење за заштита на животна средина и климатски промени (за наставници по Природни науки од 5. до 9. одделение)