

МИНИСТАРСТВО ЗА ОБРАЗОВАЊЕ И НАУКУ

БИРО ЗА РАЗВОЈ ОБРАЗОВАЊА



Наставни програм

Енергија и животна средина

за VII, VIII или IX разред

- Ученици могу да бирају слободни изборни предмет у 7. разреду у школској 2024/25. години, у школској 2025/26. години слободни изборни предмет нуди се ученицима 7. и 8. разреда, а од 2026/27. школске године бирају га ученици од 7. до 9. разреда.

Скопље, 2024 године

ОСНОВНИ ПОДАЦИ О НАСТАВНОМ ПРОГРАМУ

Наставни предмет	<i>Енергија и животна средина</i>
Врста/категиорија наставног предмета	Изборни (слободни изборни предмет)
Разред	VII (седми) / VIII (осми) / IX (девети)
Број часова	2 часа недељно/36 часова током једног полугођа
Број часова	Наставу слободног изборног предмета <i>Енергија и животна средина</i> може да изводи лице које је завршило: <ul style="list-style-type: none">• студије физике, наставни смер, VII/1 или VI A (према МРК) и 240 ЕКТС;• двопредметне студије физика – хемија, VII/1 или VI A (према МРК) и 240 ЕКТС;• двопредметне студије математика – физика, VII/1 или VI A (према МРК) и 240 ЕКТС;• двопредметне студије физика – информатика, VII/1 или VI A (према МРК) и 240 ЕКТС;• студије физике, друга ненаставна област (смер), VII/1 или VI A (према МРК) и 240 ЕКТС и стечену педагошко-психолошку и методичку спремину на акредитованој високошколској установи.
Институција/ носилац програма	Биро за развој образовања

ПОВЕЗАНОСТ СА НАЦИОНАЛНИМ СТАНДАРДИМА

Наставни програм обухвата релевантне компетенције из области **Математика и природне науке** из Националних стандарда:

Ученик/ученица зна и/или уме:

III-A.5	да препоручи/примени размер у различитим контекстима свакодневног живота;
III-A.18	да користи мерне јединице за дужину, масу, површину и запремину у различитим контекстима;
III-A.23	да тумачи табеле, графиконе и дијаграме, упоређује резултате и доноси закључке о исправности постављене хипотезе;
III-A.28	да користи основна научна знања да објасни природни свет;
III-A.29	да разматра и бира идеје, посматра, предвиђа и поставља претпоставке (хипотезе), да прикупи и процени доказе, провери предвиђања, да планира, организује и спроводи истраживање, да евидентира, обрађује, анализира и презентује резултате, оцењује и дискутује о закључцима;
III-A.30	да организује и прикаже квантитативне податке табеларно, графички, дијаграмима и скицама и да интерпретира податке из различитих области, представљене на различите начине;
III-A.31	да изводи једноставне експерименте, користећи одговарајућу лабораторијску опрему и хемикалије, да врши мерења, користећи одговарајућу опрему и инструменте;
III-A.33	да истражује и дискутује о утицају науке, технологије и људских активности на животну средину;
III-A.51	да објасни интеракцију између човека и животне средине и идентификује позитивне и негативне утицаје човека на животну средину;
III-A.52	да разуме смисао и потребу одрживог развоја и критички анализира ситуације у којима постоје сукоби интереса између потребе економско-технолошког развоја и заштите животне средине;
III-A.53	да анализира односе између еколошких, друштвених и економских система од локалног до глобалног нивоа;
III-A.54	да објасни физичке појаве и користи научне појмове у свакодневном животу;
III-A.55	да повеже законитости у експерименту са законитостима у стварном природном феномену, да сагледа узрочно-последичну везу и схвати да се многе природне појаве могу предвидети;

III-A.57	да дискутује и анализира различите облике енергије у природи, њихову појаву и трансформацију, процесе преноса и начине коришћења у савременој цивилизацији.
III-A.59	да објасни појам електричног набоја и протока струје кроз једноставна кола.

Ученик/ученица разуме и прихвата да:

III-Б.2	знање математике налази примену у многим областима свакодневног живота;
III-Б.5	да су радозналост, систематичност и иновативност кључни за развој научноистраживачког мишљења;
III-Б.6	природни ресурси Земље су ограничени и њихово неодговорно коришћење има последице на квалитет живота;
III-Б.7	да глобално загревање доводи до природних катастрофа са последицама по живи и неживи свет целе планете;
III-Б.8	сваки појединац је одговоран за очување природне средине у непосредном окружењу и шире и да развија еколошку свест и делује у правцу заштите и одрживости животне средине;
III-Б.9	да треба да разуме предности, ограничења и ризике научних теорија и њихову примену и да покаже развијен став према доношењу исправних одлука и изградњи вредности, укључујући морални аспект у решавању проблема.

Наставни план и програм такође укључује релевантне компетенције из следећих области Националних стандарда: **Језичка писменост, Дигитална писменост, Лични и друштвени развој, Друштво и демократска култура и Техника, технологија и предузетништво:**

Ученик/ученица зна и/или уме:

I-A.3	да води критички и конструктиван дијалог, аргументовано износећи своје ставове;
I-A.10	да разуме визуелно представљене садржаје (дијаграми, табеле и графикони, илустрације, анимације итд.) да буде у стању да издвоји, анализира, процени/оцени и сумира визуелно представљене садржаје и објасни их (писмено и усмено);
IV-A.2	да процени када и на који начин за решавање неког задатка/проблема је неопходна ефективна употреба ИКТ, да одабере и инсталира програме који су му/јој потребни, да користи програме заштите и да решава рутинске проблеме у функционисању дигиталних уређаја и мрежа;
IV-A.3	да користе различите начине ограничавања и безбедног складиштења и дељења садржаја на различитим уређајима и мрежама у дигиталном окружењу;

IV-A.4	да у сарадњи са другима анализирати проблем, развити идеју и план за његово истраживање и решавање и планирати када и за шта користити ИКТ;
IV-A.5	да утврди које су му информације потребне, проналази, бира и преузима дигиталне податке, информације и садржај и процењује њихову релевантност у односу на конкретну потребу и поузданост извора;
IV-A.8	да на сигуран и одговоран начин да користи дигитални садржај, образовне и друштвене мреже и дигитален облаке.
V-A.4	да процени сопствене способности и постигнућа (укључујући предности и мане) и да на основу тога одреди приоритете који ће му омогућити развој и напредовање;
V-A.6	да поставља циљеве за учење и лични развој и да ради на превазилажењу изазова који се јављају на путу њиховог остварења;
V-A.7	да користи сопствена искуства да олакша учење и прилагоди сопствено понашање у будућности;
V-A.8	да своје време организује на начин који ће му омогућити да ефикасно и ефективно остварује постављене циљеве и задовољава сопствене потребе;
V-A.9	да предвиди последице својих поступака и поступака других за себе и за друге;
V-A.13	да комуницира са другима и да се на одговарајући начин представи ситуацији;
V-A.14	да активно слуша и одговара на одговарајући начин, показујући емпатију и разумевање за друге и изражавајући сопствене бриге и потребе на конструктиван начин;
V-A.15	да сарађује са другима у остваривању заједничких циљева, делећи сопствена гледишта и потребе са другима и имајући у виду гледишта и потребе других;
V-A.17	да тражи повратну информацију и подршку за себе, али такође пружају контруктивне повратне информације и подршку у корист других;
V-A.18	да истражује, поставља релевантна питања ради откривања проблема, анализира и процењује информације и сугестије и проверава претпоставке;
V-A.19	да даје предлоге, да разгледа разне могућности и да предвиђа последице у циљу извођења закључака и доношења рационалних одлука;
V-A.21	да зна како да анализира, процени и унапреди сопствено учење.
VI-A.3	да формулише и аргументује своја гледишта, саслуша и анализира гледишта других људи и према њима се односи са поштовањем, чак и када се не слаже;

VI-A.5	да разуме разлике међу људима по било ком основу (пол и етничка припадност, године, способности, друштвени статус итд.);
VI-A.6	да препозна постојање стереотипа и предрасуда код себе и код других и да се супротстави дискриминацији;
VII-A.1	да повеже знања из наука са њиховом применом у техници и технологији и са свакодневним животом;
VII-A.6	да изради план за израду производа са корисном вредношћу, да од одговарајућих материјала, алата и поступака направи производ и да провери његову функционалност;
VII-A.9	да активно учествује у тимском раду према претходно усвојеним правилима и уз доследно поштовање улоге и доприноса свих чланова тима.

Ученик/ученица разуме и прихвата да:

II-Б.2	познавање више језика олакшава приступ ресурсима који су корисни за савладавање других наставних предмета/садржаја;
IV-Б.1	дигитална писменост је неопходна за свакодневни живот – олакшава учење, живот и рад, доприноси ширењу комуникације, креативности и иновативности, нуди различите могућности за забаву;
V-Б.3	властита постигнућа и благостање у великој мери зависе о раду који сам/сама улаже и резултатима који сам / сама постиже;
V-Б.4	сваки његов/њен поступак има последице по њега/њу и/или његову/њену околину;
V-Б.7	иницијативност, упорност, истрајност и одговорност важни су за спровођење задатака, постизање циљева и превладавање изазова у свакодневним ситуацијама;
V-Б.8	интеракција са другима је двосмерна - као што он има право тражити од других да му/јој омогуће да буду задовољни својим властитим интересима и потребама, тако да је он/она одговоран дати простор другима да задовоље своје интересе и потребе;
V-Б.9	тражење повратних информација и прихватање конструктивне критике воде ка личном напретку на индивидуалном и социјалном плану.
V-Б.10	да је учење континуиран процес који се не завршава у школи и није ограничен на формално образовање.
VI-Б.9	да сваки грађанин треба да преузме одговорност за промене у природи изазване људским активностима.
VII-Б.5	ресурси нису неограничени и морају се одговорно користити.

РЕЗУЛТАТИ УЧЕЊА

Тема 1. ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ

Знања/вештине:

- Објашњава значење енергије за живи свет, као и значење енергије у свакодневном животу човека.
- Прави везу између коришћења обновљивих извора енергије и очувања животне средине.
- Објашњава процес добијања електричне енергије/коришћења енергије из обновљивих извора: вода, ветар, плима, водени таласи, сунце, биогориво, геотермална енергија.
- Објашњава улогу обновљивих извора енергије у очувању животне средине, глобалном загревању и климатским променама.
- Ствара одговарајуће решење за енергетску независност дате области/острва/подручја.

Ставови/вредности:

- Сматра да је енергија основни услов за живот на планети Земљи.
- Прихвата да природа нуди различите ресурсе и могућности, које треба искористити, али не и уништити.
- Прихвата да је човек део природе и да о њој треба да брине.
- Схвата да обновљиви извори енергије омогућавају очување животне средине.
- Прихвата да производња електричне енергије не би требало да уништава животну средину.

Садржаји (и појмови) и број часова

- **Обновљиви извори енергије**
(обновљиви извори енергије, енергија плиме и осеке, енергија воденог таласа, енергија ветра, енергија воде, соларна/сунчева енергија, биогориво, геотермална енергија)
број часова: 2

Примери активности:

- Ученици, подељени у мале групе, истражују на интернету о обновљивим изворима енергије и њиховом учешћу у укупној производњи/потрошњи електричне енергије у различитим земљама света.
- Осталима представљају резултате истраживања. У отвореној дискусији ученици доносе закључке о коришћењу обновљивих извора енергије у различитим земљама и повезују их са њиховим природним ресурсима.
- Ученици дискутују и изводе закључак о утицају обновљивих извора енергије на животну средину и климатске промене.

	<ul style="list-style-type: none"> Ученици дебатују за и против употребе обновљивих извора енергије у производњи електричне енергије.
<ul style="list-style-type: none"> Хидроелектране и њихов утицај на животну средину (хидроелектрана, акумулационо језеро, брана, потенцијална енергија, кинетичка енергија, електрична енергија, турбина, генератор) број часова: 3 	<ul style="list-style-type: none"> Ученици прате визуелну презентацију/фотографије о хидроелектранама у Македонији: главне хидроелектране и мале хидроелектране. Ученици дискутују и изводе закључке о улози хидроелектрана у укупној производњи електричне енергије у нашој земљи, као и о неопходним условима за њихову изградњу. Ученици изводе активности описане у садржају <i>Хидроелектране и њихов утицај на животну средину</i>.*
<ul style="list-style-type: none"> Енергија ветра (енергија ветра, ветрењача) број часова: 3 	<ul style="list-style-type: none"> Ученици прате кратку визуелну презентацију о ветрењачама и како да са њима дођу до струје. Кроз отворену дискусију о ветрењачама у нашој земљи, ученици изводе закључке о условима који су потребни за већу ефикасност ветрењача и могућностима за њихово постављање у животну средину. Ученици изводе активности описане у садржају <i>Обновљиви извори енергије – енергија ветра</i>.* Ученици дискутују и изводе закључке о ефикасности ветрењаче (утицај дужине, облика и масе лопатица), њихов број и распоред, силе трења које се јављају на осовини ветрењаче и др.) и њеној економској и еколошкој оправданости.
<ul style="list-style-type: none"> Енергија плиме и осеке (плима, осека, енергија воденог таласа) број часова: 2 	<ul style="list-style-type: none"> Ученици гледају кратку визуелну презентацију о плими и осеци. Кроз отворену дискусију ученици изводе закључке о карактеристикама плиме и осеке, њиховом наизменичном појављивању и промени, њиховој предвидљивости, као и утицају плиме и осеке на живот приобалног становништва. Ученици спроводе активности описане у садржају <i>Искориштавање енергије плиме и осеке</i>.* Кроз отворену дискусију ученици изводе закључке о предностима, користи, али и недостацима и опасностима у имплементацији енергетских система који трансформишу механичку/кинетичку енергију плиме и осеке, као и кинетичку енергију водених таласа у електричну енергију.
<ul style="list-style-type: none"> Соларна енергија-фотонапонске ћелије (сунчева/соларна енергија, електрична енергија, фотонапонске / 	<ul style="list-style-type: none"> Ученици гледају кратак видео запис о привидном кретању и положају Сунца у односу на Земљу током 24 часа, у различитим годишњим добима. У отвореној дискусији ученици изводе закључке о различитим положајима Сунца у истом периоду дана, али у различитим годишњим добима, посебно лети и зими.

<p>соларне ћелије, соларни панели, соларни систем) број часова: 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ученици изводе активности описане у садржају <i>Соларна енергија – Фотонапонске ћелије*</i>
<ul style="list-style-type: none"> Биогориво (анаеробна дигестија, биогориво, биомаса, биогаз) број часова: 3 	<ul style="list-style-type: none"> Ученици прате кратку визуелну презентацију о процесу добијања и коришћења биогорива као извора енергије. У отвореној дискусији ученици доносе закључке о употреби и утицају биогорива на животну средину и климатске промене. Ученици обављају активности описане у садржају Производња биогорива.*
<ul style="list-style-type: none"> Геотермална енергија (геотермална енергија, гејзир, фумарол, магма, термални извори, геотермалне пумпе, геотермална електрана) број часова: 2 	<ul style="list-style-type: none"> Ученици прате кратку визуелну презентацију о геотермалној енергији, могућностима њеног коришћења, као и процесу производње електричне енергије у геотермалним електранама. У отвореној дискусији ученици изводе закључке о коришћењу и утицају геотермалне енергије на животну средину и климатске промене. Ученици, подељени у мале групе, истражују на интернету о употреби геотермалне енергије у нашој земљи. Осталима представљају резултате истраживања. У отвореној дискусији ученици изводе закључке и дају предлоге за веће коришћење геотермалне енергије у нашој земљи.
<ul style="list-style-type: none"> Енергетска независност дате области број часова 2 	<ul style="list-style-type: none"> Ученици, подељени у мале групе, креирају пројекат енергетске независности острва, региона или округа коришћењем обновљивих извора енергије. При томе воде рачуна о могућностима датог подручја и потребама становништва. Они презентују и дискутују о пројекту са осталима. Заједнички цене иновативност, креативност и презентацију пројекта.

Тема 2. МОГУЋНОСТИ ЗА УСПОРАВАЊЕ ПРОЦЕСА ГЛОБАЛНОГ ЗАТОПЉАЊА

Знања/вештине:

- Прави везу између употребе електричне енергије, глобалног загревања и климатских промена.
- Објашњава људске поступке, процесе и активности које смањују потрошњу електричне енергије.
- Објашњава потребу за одговарајућим архитектонским и урбанистичким решењима за успоравање процеса глобалног загревања и климатских промена.
- Објашњава процесе коришћења топлотне енергије из Сунца и доводи их у везу са глобалним загревањем и климатским променама.

Ставови/вредности:

- Залаже се за рационално коришћење електричне енергије и природних ресурса на планети Земљи.
- Прихвата да је човек део животне средине и да о њој треба да брине, током сваке активности у свакодневном животу.
- Спреман/на је да предузме мере за смањење глобалног загревања и климатских промена.
- Предузима активности на очувању животне средине.
- Разуме да је соларна енергија чиста енергија која се може користити у различитим ситуацијама.

Садржаји (и појмови) и број часова	Примери активности:
<ul style="list-style-type: none"> • Рационално коришћење електричне енергије број часова: 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученици, подељени у групе, разговарају о начинима и активностима које у оквиру породице, животне средине и заједнице омогућавају смањену потрошњу електричне енергије, у циљу очувања животне средине, смањења последица глобалног загревања и климатских промена. Они деле своје закључке, разговарају са другима и заједно праве постер.
<ul style="list-style-type: none"> • Урбани топлотни острови (топлота, апсорпција топлоте, одбијање топлоте, температура, урбани топлотни ефекат, острво, глобално загревање) број часова: 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученици, подељени у мале групе, онлајн истражују просечне летње и зимске температуре у различитим градским и руралним подручјима. Неке од група могу да истражују температурне разлике између дана и ноћи у датим урбаним и сеоским срединама у њиховој околини. Добијене резултате презентују осталима. У отвореној дискусији ученици изводе закључке о температурним разликама у градској средини и сеоским срединама из њеног окружења. • Ученици изводе активност описану у садржају <i>Урбана топлотна острва</i>.* • У отвореној дискусији ученици изводе закључке о повезаности урбаних топлотних острва са ефектом стаклене баште и глобалним загревањем и предлажу мере за њихово смањење.
<ul style="list-style-type: none"> • Зелени кровови (зелени кров) број часова: 2 	<ul style="list-style-type: none"> • У отвореној дискусији ученици деле нове идеје и могућности за смањење температуре у урбаним топлотним острвима и долазе до теме зелених кровова као једне од тих могућности. • Ученици изводе активност описану у садржају <i>Зелени кровови – заштита од претераног загревања и прекомерне кише</i>.* • У отвореној дискусији ученици доносе закључке о предностима изградње кућа/зграда са зеленим крововима, са енергетског и еколошког становишта.
<ul style="list-style-type: none"> • Топлотна изолација и њена примена 	<ul style="list-style-type: none"> • Ученици дискутују о начинима преноса топлоте путем проводљивости, конвекције и зрачења. Дискусија се протеже на материјале који не проводе топлоту, тј. је топлотни

<p>(сунчева/соларна енергија, изолација, апсорпција, пренос, енергетски ефикасни домови, сунчево зрачење) број часова: 3</p>	<p>изолатори. Ученици изводе закључке о потреби употребе топлотних изолатора у грађевинарству.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ученици изводе активности описане у садржају <i>Примена топлотних изолатора за заштиту од утицаја климатских промена.*</i> У отвореној дискусији ученици изводе закључке о предностима топлотне изолације и њеном утицају на смањење потрошње електричне енергије/енергије из других извора. Они повезују предности смањене потрошње електричне енергије са глобалним загревањем и климатским променама.
<ul style="list-style-type: none"> Сунчеви зраци загревају воду (изолација, апсорпција, пренос) број часова: 3 	<ul style="list-style-type: none"> У отвореној дискусији ученици деле своја сазнања о различитим врстама енергије које добијамо од Сунца и изводе закључке о топлотној енергији и њеној употреби од стране људи. Ученици деле своје идеје за веће коришћење топлотне енергије Сунца. Ученици изводе активности описане у садржају <i>Загревање воде уз помоћ Сунца.*</i>
<ul style="list-style-type: none"> Пасивна соларна енергија (енергетски ефикасни домови) број часова: 3 	<ul style="list-style-type: none"> У отвореној дискусији ученици изводе закључке о утицају различитих положаја Сунца на количину топлотне енергије која долази од Сунца до Земље. Ученици изводе активности описане у садржају <i>Положај Сунца и пасивна сунчева енергија.*</i> Кроз отворену дискусију ученици изводе закључке о улози екстерне архитектуре и урбанизације (оријентација стамбених/боравачких објеката) на потрошњу електричне енергије и њиховом индиректном утицају на очување животне средине.
<ul style="list-style-type: none"> Сушење хране соларном енергијом (сунчево зрачење, циркулација ваздуха/промаја, топлотна енергија, температура, провидност) број часова: 2 	<ul style="list-style-type: none"> У отвореној дискусији ученици изводе закључке о начинима чувања намирница у прошлости и данас. Посматрањем и додиривањем свежих и сушених узорака различитих врста воћа (на пример, свеже и сушене шљиве, кришке свеже и сушене јабуке итд.) и поврћа (на пример, свеж и сушени парадајз, свежа и сушена паприка итд.) ученици описују и бележе разлике у њиховим физичким својствима. У посебној дискусији ученици закључују да су промене у поврћу и воћу резултат процеса дехидрације/сушења којем су подвргнути свежи узорци. Некада се овај процес одвијао искључиво директним излагањем поврћа и воћа сунчевом зрачењу, а данас се процес убрзава уз помоћ савремених метода које користе различите изворе енергије. Ученици изводе активности описане у садржају <i>Соларна енергија: Сушач хране.*</i> У отвореној дискусији ученици изводе закључке о различитим могућностима коришћења топлотне енергије са Сунца, у циљу смањења потрошње електричне енергије, а самим тим и успоравања процеса глобалног загревања и климатских промена.

** Приручник за наставнике за искуствено учење о заштити животне средине и климатским променама (за наставнике Природних наука од 5. до 9. разреда)*