

*МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2020  
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2020  
Proceedings of the Forty-ninth Spring Conference  
of the Union of Bulgarian Mathematicians  
2020*

**ПРОГРАМА „ОБРАЗОВАНИЕ С НАУКА“\***

**Анна Самева, Тодор Брънзов**

В доклада се представя програмата „Образование с наука“, изпълнението на която е възложено на Българската академия на науките от Министерството на образованието и науката. Институтът по математика и информатика е координатор на програмата от страна на БАН. Програмата си поставя за цел да подобри информираността и достъпа на учениците, учителите и работещите в сферата на образованието, до институтите, лабораториите и музеите на БАН. Представят се накратко проектите, разработвани по програмата, като специално внимание се обръща на проектите в направление „Математика и информатика“.

**За програмата.** През 2019 г. Министерството на образованието и науката възложи на Българската академия на науките (Договор за изпълнение на образователни дейности „Образование с наука“, възложени на БАН от МОН със Споразумение № Д01-100 от 27.05.2019 г. и Решение на УС на БАН, Протокол № 10, точка 5.6 от 18.07.2019 г.) осъществяването на мащабна образователна инициатива, имаща за цел разработването и прилагането на образователни ресурси и дейности за ученици и учители. Програмата получи названието „Образование с наука“ и изпълнението ѝ стартира заедно с началото на новата учебна година 2019/2020. Официалното откриване на програмата се състоя на 11 септември 2019 г. в Етнографския музей на БАН и на него присъстваха председателят на Българската академия на науките акад. Юлиан Ревалски и министърът на образованието и науката Красимир Вълчев.

Задачите по проекта бяха разделени на три стълба:

- STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) общности на знанието;
- Образование в музея;
- Летни школи.

Беше обявен конкурс за проекти по линията на два от стълбовете: STEM и летни школи, за които бяха предвидени 340 000 лева от отпуснатите 500 000 лева за цялата програма. Постъпиха 39 проекта от 20 института и лаборатории на БАН на обща сума над 1 000 000 лева, които бяха оценени от комисия. Бяха класирани 21 проекта, за които беше сключен договор между БАН и 13 института. Съгласно договора, ИМИ е базова организация, а останалите 12 института са изпълнители. Шест от класираните проекти, както и организацията и оперативния контрол на обща сума 115 000 лева, бяха възложени на ИМИ.

---

\* **Ключови думи:** образование, изследователски подход, обучение с правене



Министър Вълчев и акад. Ревалски откриват програмата в Етнографския музей

Програмата „Образование с наука“ си поставя за цел да подобри информираността и достъпа на учениците, учителите и работещите в сферата на образованието до институтите, лабораториите и музеите на БАН. Въвеждането на иновативни практики и методи в обучението е от първостепенна важност и ще предостави възможност на българските учени, работещи в Академията, да споделят своя опит и да предизвикат у учениците интерес към науката и изследователската работа. Предвидените дейности по програмата имат за цел да ангажират интереса на ученици в прогимназиалния и гимназиалния етап на образованието. Организираните посещения в институтите, лабораториите и музеите на БАН, а по време на ваканциите учениците участват в тематично организирани школи.



Доц. Абаджиева от Института по биология и имунология на размножаването демонстрира новаторски образователни практики пред министър Вълчев, акад. Ревалски и чл.-кор. Николов

За изпълнение се класираха проекти на учени от Института за български език, Института за етнология и фолклористика с Етнографски музей, Института за изследване на атмосферата, климата и водите, Института за космически изследвания, Института по биология и имунология на размножаването, Института по експериментална морфология, патология и антропология с музей, Института за литература-

ра, Института по катализ, Института по математика и информатика, Института по механика и биомеханика, Института по роботика, Лабораторията по телематика, Националният археологически институт с музей, Националният институт по геофизика, геодезия и география, Националният природонаучен музей и Националната лаборатория по компютърна вирусология.

Екипи от учени на Института по математика и информатика спечелиха осем проекта за финансиране по програмата. ИМИ е институтът, реализиращ най-много проекти – „Изследователски подход в STEAM образованието“ с ръководител проф. д-р Тони Чехларова (изпълнява се съвместно с Лабораторията по телематика), „Национална система за състезателна информатика в България“ с ръководител Емил Келеведжиев, „Съвременни методи и тематика в олимпиадите по математика“ с ръководител проф. д-р Петър Бойваленков, „Ученически институт по математика и информатика“ с ръководител проф. д-р Емил Колев, „Юбилеен научен панаир 150 години Българска академия на науките“ с ръководител доц. д-р Христо Костадинов и „GoBIOLOGY“, изпълняван съвместно с Института по биология и имунология на размножаването Акад. „Кирил Братанов“.

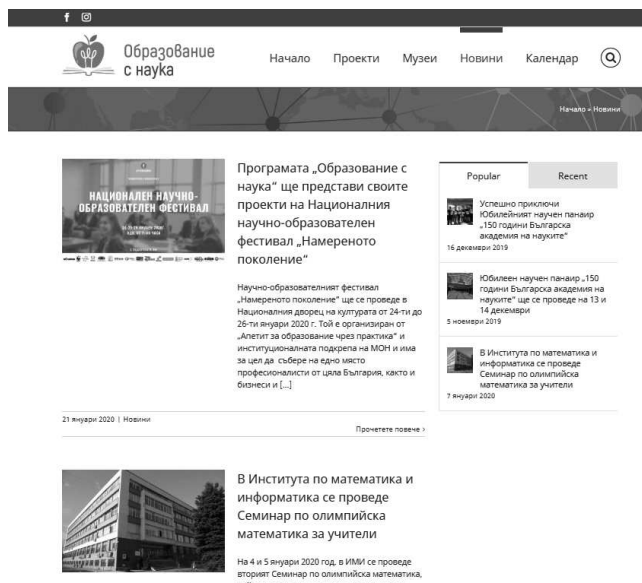
Програмата „Образование с наука“ предлага на училищата образователни ресурси, музейни уроци по различни теми, ателиета и работилници, прожекции на документални филми, летни изследователски школи във всички области на човешкото познание. Цел на програмата през първата година на нейното изпълнение е да достигне до 5000 ученици на възраст 5.–12. клас и техните учители.

С помощта на разнообразни и атрактивни дейности (дискусии, игри, изработка на проект), децата ще затвърждават трайно не само наученото в музея, лабораторията или института, но и голяма част от преподадения в училище материал.

Като специална задача по Програмата бе създаден информационен уеб портал образованиеснаука.бг, който служи като входна точка (каталог) към образователните инициативи, развити в рамките на програмата „Образование с наука“. Този портал е „лицето“ на програмата и има за своя основна цел да информира публиката за развитието и изпълнението на дейностите по самата програма, за образователните инициативи в нея и да дава достъп до тях. Всяка инициатива (проект, събитие) е подробно описана и представена като съдържание, целева група и тематична област. Порталът има адаптивен дизайн, подходящ за разглеждане върху широк набор от устройства, вкл. смартфони, планшети, монитори, смарт телевизори.

**Одобрени проекти.** Най-много – девет – са одобрените проекти в област „Природни науки“. Това са:

- GoBIOLOGY
- Академия „Моят зелен град“
- Въвеждане на иновации в образователната школа по биология и имунология
- Запознаване на ученическата и младежка аудитория с изследователските подходи във физиката; по специално в астрономията, космическата физика и космическите технологии
- Иновативна лаборатория за изучаване на природни бедствия и екологични катастрофи от Космоса –Е#КОСЛАБ
- Климатична кутия (Учени, учители и ученици заедно за климата, атмосферата и водите)



Изглед от уеб страницата образованиеснаука.бг

- Физиката е забавна
- Химичният експеримент – метод, средство и условие за формирането на природонаучната грамотност
- Холографски запис на реален 3D обект с изследователски подход в образованието

В сферата на инженерните науки се работи по два проекта:

- Академия Механика
- Робо-Академия 2

В област „Математика и информатика“ се изпълняват 5 проекта:

- Изследователски подход в STEAM образованието
- Национална система за състезателна информатика в България
- Повишаване на компетенциите по компютърна и информационна сигурност за ученици и учители (от 9. до 12. клас)
- Съвременни методи и тематика в олимпиадите по математика
- Ученически институт по математика и информатика

В област „Хуманитарни и обществени науки“ за изпълнение бяха одобрени два проекта:

- Написаното остава. Пиши правилно!
- Образование в литературния музей

Два са общонаучните проекти:

- Ученически институт на БАН с малки учебно-изследователски общности
- Юбилеен научен панаир „150 години Българска академия на науките“

Четири музея на БАН разработиха образователни ресурси и осъществяват дейности по програма „Образование с наука“:

- Национален антропологичен музей

- Национален археологически музей
- Национален етнографски музей
- Национален природонаучен музей

Заедно с тях в програмата участва и Националната астрономическа обсерватория Рожен.



В музеите на БАН учениците и техните учители не просто наблюдават, а активно участват в работата на учениците и изследват света наоколо



Учените в Националния природонаучен музей с радост отговарят на безбройните въпроси на децата

Тук ще обърнем малко повече внимание на проектите, изпълнявани от учени и екипи от учени от Института по математика и информатика. Това са:

**„Исследователски подход в STEAM образованието“, ръководител – проф. д-р Тони Чехларова (изпълнява се съвместно с Лабораторията по телематика).** Целта на проекта е разширяване на условията за внедряване на изследователския подход в STEAM образованието чрез разработване на ресурси и работа с учители, ученици и родители.

Виртуалният училищен кабинет по математика е ефективен инструментариум за разпространяването на изследователския подход в образованието по математика. Ресурсите в него са средство за развитие на дигиталната компетентност в съчетаване с математическата. Могат да се използват за подготовка и самоподготовка и

за успешно представяне на международното проучване PISA. Към момента той съдържа над 1600 аплета и 80 теми, които позволяват редица математически понятия и резултати да се усвоят чрез експериментирание със съответните виртуални математически обекти, да се решават приложни задачи чрез компютърни модели, да се използват математически знания за създаване и изследване на художествени произведения, да се използват математически инструменти при изучаване на понятия от други предметни области.

В рамките на този проект ще бъдат разработени още аплети, теми и видеоматериали. Семинарите с учители и курсовете с ученици са насочени към внедряване на изследователския подход в STEM образованието. На участниците се създават условия за преживяване на елементи от изследователския процес, за творческа работа. Използват се интерактивни методи на обучение. Ще се проведат и уебинари, които ще бъдат записани и публикувани като образователен ресурс.

**„Национална система за състезателна информатика в България“, ръководител – Емил Келеведжиев.** В основата на проекта стои създаването на софтуерна система с уеб достъп към архив от задачи, дадени на състезания по информатика от национален и международен ранг през последните 10 и повече години. Системата ще бъде „жив“ архив – всеки желаещ след предварителна регистрация ще може да изпраща свое решение към всяка избрана от него задача и да получава веднага обратна връзка за своя резултат.

Един от основните компоненти в подготовката на състезателите по информатика е решаването на задачи, вече дадени на реални състезания. За тази цел Комисията за националната олимпиада поддържа от 1998 г. уебсайта Инфос (<http://www.math.bas.bg/infos/>), на който са дадени условията на задачите, дадени на националните кръгове във вид на текст в pdf файлове. Тази „система“ не дава никаква възможност за обратна връзка и наблюдение на развитието на състезателите, за идентификация и анализ на потенциала на нови участници, което я прави сериозно остаряла спрямо съществуващите съвременни системи. Основен компонент в тях е възможността за онлайн решаване на задачите, проверка в реално време на подаваните решения и изграждане на статистика за резултатите на всеки участник. Такива системи постепенно бяха изградени и с тях разполагат на практика всички държави, които бележат сериозни успехи през последните години. Липсата на подобна система у нас ще започне да се отразява на представянето на нашите състезатели на международните състезания.

Този проект има за цел създаването на такава система за Република България. С нейна помощ ще могат да бъдат запазени успехите, отбелязани през годините (5. място във вечната класация), и ще бъдат идентифицирани още по-успешно изявените таланти в областта на информатиката в страната. Създателите на системата вярват, че тя ще увеличи участието в националните състезания, тъй като ще предостави качествена възможност за самоподготовка на участници, които нямат възможност за достъп до преподаватели, школи или други способности. Тя ще помогне на преподавателите в процеса на подготовката на талантливите ученици, тъй като ще им позволи да ги поставят в условия, максимално близки до тези в реално състезание.

Като институция с наложили се традиции в подготовката и провеждането на състезания от национален и международен мащаб, Институтът по математика и информатика е най-подходящото място за създаването и поддържането на система-

та. Това е важно и за продължаването и дори утвърждаването на традиционната роля на института в подготовката на състезателите – роля, която винаги е била повод за особена гордост.

Софтуерната система и свързаните с внедряването ѝ действия се изпълняват от екип, включващ представители на националната комисия, бивши състезатели, софтуерни инженери и учени. Системата е с отворен достъп за всички, които се занимават с подготовка на състезатели и/или самите те са състезатели.

**„Съвременни методи и тематика в олимпиадите по математика“, ръководител – проф. д-мн Петър Бойваленков.** Целта на проекта е да се обогати със съвременни методи и теми системата за извънкласни и извънучилищни занимания по математика на високо ниво, като по този начин се разширят и подобрят извънкласните и извънучилищни дейности по математика. Важна част от проекта е работата с учители за подготовка на курсове на високо ниво.

На 4 и 5 януари 2020 г. в ИМИ се проведе вторият Семинар по олимпийска математика. В семинара взеха участие учители от Враца, Пазарджик, Плевен и София. Учени от ИМИ изнесоха лекции „Как да изградим курс по ...“ и бяха обсъдени програми за извънкласна работа на високо ниво по четирите олимпийски тематика – алгебра, комбинаторика, теория на числата и геометрия.

В първия ден на семинара, член-кореспондент Николай Николов от ИМИ изнесе лекция на тема „Метод на безкрайното спускане в теория на числата“, а д-р Стоян Боев от Нов български университет представи темата за ролята на построителните задачи в олимпийската подготовка по геометрия. На 5 януари участниците в семинара бяха запознати с тенденциите в трудните задачи по комбинаторика в Балканската и Международната олимпиади по математика от доц. д-р Станислав Харизанов (ИИКТ/ИМИ-БАН). Темата „Приложения на линейната алгебра в комбинаториката“ представи проф. д-мн Петър Бойваленков (ИМИ-БАН).

Във всеки от двата семинарни дни преподавателите разработваха и примерни теми за извънкласна работа по алгебра и геометрия.

Семинарът се проведе паралелно със Седмицата на олимпийската математика в ИМИ (СОМ), която Институтът организира и провежда за шеста поредна година. Бе проведена дискуссия и с учениците, участници в Седмицата на олимпийската математика в ИМИ, и с учителите относно съставянето на книгата „Олимпийски теми 2020“. По предложение на проф. Бойваленков и доц. Харизанов в книгата ще бъдат включени и разработки на учители (досега са включвани само на ученици).

Инициативата СОМ се провежда ежегодно от 2015 г. в началото на януари в ИМИ-БАН. Участието е само по покана, като се канят 40 ученици от цялата страна. Програмата включва четири тематични контролни (стил и трудност – МОМ), по едно във всяка от основните олимпийски области – алгебра, геометрия, комбинаторика и теория на числата.

По време на СОМ бяха събрани материали (лекции) на модерни тематика, които ще бъдат публикувани след рецензиране и редактиране в поредицата „Олимпийски теми“. Покана за подготовка на работи за сборника ще получат всички учители – участници в семинара, студентите, изнесли лекции на СОМ, и учениците, представили се най-добре на сесията с ученически доклади в рамките на СОМ.

**„Ученически институт по математика и информатика“, ръководител – проф. д-мн Емил Колев.** Ученическият институт по математика и информатика



Проф. Бойваленков пред участниците в шестата Седмица на олимпийската математика в ИМИ

(УЧИМИ) е създаден през септември 2000 г. Учредители на УЧИМИ са: Съюзът на математиците в България (СМБ), Фондацията „ЕВРИКА“, Международната Фондация „Св. Св. Кирил и Методий“ и Институтът по математика и информатика (ИМИ) на БАН. Целта на Ученическия институт е да привлече и мотивира учениците за самостоятелна научно-изследователска работа, да предложи възможности за изява на техните способности и талант, да създаде условия за професионално им развитие и израстване като висококвалифицирани специалисти в различни области на математиката, информатиката и информационните технологии.

Целева група на настоящия проект са учители и студенти с интерес към STEM дейности. Основен очакван резултат е привличане и мотивиране на учители и студенти за научно-изследователска работа с ученици. Това създава възможности за изява на техните способности и условия за професионалното им развитие и израстване като висококвалифицирани специалисти.

**„Юбилеен научен панаир „150 години Българска академия на науките““, ръководител – доц. д-р Христо Костадинов.** Панаирът се проведе на 14 и 15 декември 2019 г. в София. Събитието бе насочено към широко участие на ученици от различни населени места и видове училища. Участниците кандидатстваха за участие в Панаира с авторски проекти в областта на природните науки. Журирването се проведе посредством серия от индивидуални събеседвания на членовете на журито с участниците. В журито участваха както учени от БАН, така и учени и експерти от други организации, които имат опит в работата с ученици. Авторите на най-добрите проекти бяха наградени с грамота за отлично представяне.

В събитието взеха участие много изравнени по качество и перспектива проекти. Журито на конкурса бе в състав доц. д-р Димитър Младенов, доц. д-р Христо Костадинов, Георги Шарков, доц. д-р Десислава Абаджиева, доц. д-р Юлиан Цанков, и д-р Жеко Найчов. Наградите бяха връчени на лауреатите от инж. Таня Михайлова, заместник-министър на образованието и науката.

Юбилейният научен панаир определи българските участници в International Science and Engineering Fair 2020 (ISEF), който ще се проведе в Анахайм, САЩ, през май 2020 година, а също така и българските участници в Expo Sciences Luxembourg. Наградният фонд на конкурса е ориентиран към участието в събития, които да дадат ранен карьерен стимул на лауреатите и ще бъдат връчени в партньорство с различни организации, имащи традиции в работата с талантиливи ученици. Допъл-





Заместник-министърът на образованието и науката инж. Таня Михайлова награждава един от тримата лауреати в Научния панаир

нителни финансови и материални награди бяха осигурени от Института по математика и информатика–БАН, Министерството на образованието и науката, Society for Science and the Public, Музей за история на София и Клуб Млади таланти, като партньор на конкурса.

**„GoBIOLOGY“, изпълняван съвместно с Института по биология и имунология на размножаването Акад. „Кирил Братанов“ (ИБИР). Ръководители – доц. д-р Десислава Абаджиева (ИБИР), ас. д-р Тодор Брънзов (ИМИ).** Основна цел на проекта е да бъде предоставена достъпна алтернатива на онези училища, ученици и учители, които не разполагат със специализирани кабинети и изпитват трудност да демонстрират връзката между теоретично и експериментално.

По проекта се създават учебни продукти – видеозаписи на лекции, текстови материали, презентации и графики, както и широк набор продукти за проверка на знанията – тестове, адаптиращи се към нивото на обучаемия, експериментални постановки и др. Създадените продукти ще бъдат обединени в тематичен курс, като приоритет ще бъде даден на теми, при които би бил максимален ефектът от демонстрация с лабораторен експеримент. Те ще бъдат съобразени с изучаваното в настоящия курс на обучение в 6.–10. клас и ще бъдат разпространени чрез онлайн платформата VIVA Cognita.

Продуктите ще бъдат достъпни свободно и безплатно, като ще бъдат фокусирани върху описване и демонстриране на концепции и явления в биологията, които могат да бъдат репродуцирани и изследвани с достъпните инструменти в училищната лаборатория или дори с подръчни материали.

Основната целева група са учениците от 6. до 10. клас, като всички материали ще могат да бъдат използвани и в преподавателската дейност на учителите. Ще бъдат организирани две посещения на лабораториите в ИБИР, по време на които желаещите ученици ще имат възможност да проследят на живо експерименти, чието провеждане са наблюдавали в онлайн платформата.

**Участие на програмата „Образование с наука“ на научни и образователни фестивали.** Важна част от работата по програмата е увеличаване на информираността за разработваните по нея ресурси и предлаганите дейности и достъпът до тях. През последните години в България все по-голям интерес привличат атрактивно организирани и провеждани научно-образователни фестивали, панаири и други подобни събития, чиято цел е да привлекат вниманието на обществото и на бизнеса върху все по-широките възможности за образование, които се предлагат на пазара. Многобройни държавни, частни, неправителствени и доброволчески организации разработват ресурси и предоставят среда за осъществяването на разнообразни образователни техники, модели и системи. До момента Програмата „Образование с наука“ взе участие в няколко такива инициативи.

На 14 ноември 2019 г. на специално организирана среща в Международното висше бизнес училище в София бе представена програмата пред представители на Българската асоциация на частните училища (БАЧУ). В дискусиата взеха участие зам.-министър Карина Ангелиева, акад. Веселин Дренски, Мария Каменова, председател на БАЧУ, Константин Делчев, Албена Василена и Анна Самева от ИМИ, колеги от музеите на БАН, участващи в програмата. Беше представен сайтът на програмата и неговите функционалности.

На 13 и 14 декември 2019 г. се проведе Юбилеен научен панаир „150 години Българска академия на науките“, който се изпълнява по програма „Образование с наука“. Пред залата на панаира бяха разположени щандове, представящи дейности по програмата. На тях колеги от институти и музеи на Българската академия на науките демонстрираха дейностите по своите проекти пред участниците в панаира, както и пред жителите и гостите на столицата. Участие в панаира взеха колеги от Института по катализ, Института за български език, Института за литература, Института за изследване на атмосферата, климата и водите, Националния антропологичен музей, Националния археологически музей и от Института по математика и информатика.



Щандове, представящи дейности по програмата

Научно-образователният фестивал „Намереното поколение“ се проведе в Националния дворец на културата от 24 до 26 януари 2020 г. Той бе организиран от „Апетит за образование чрез практика“ с институционалната подкрепа на МОН и имаше за цел да събере на едно място професионалисти от цяла България, бизнес организации и такива, които работят съвместно за популяризирането на иновациите в образованието.

Като образователна програма с доказани резултати и голям потенциал „Образование с наука“ получи покана за участие във фестивала. В него самостоятелно бяха представени и някои от проектите, разработени по програмата. Официални гости на фестивала бяха Мария Габриел, еврокомисар по иновации, научни изследвания, култура, образование и младеж и инж. Тания Михайлова, заместник-министър на образованието и науката.



Щанд на програма „Образование с наука“  
в НДК



Колеги от Института за български език  
представят проекта, с който участват в  
програма „Образование с наука“

Програмата „Образование с наука“ е естествено продължение на над 50-годишната традиция екипи от учени в БАН да създават или въвеждат в България иновативни образователни продукти, инструменти и методи. Институтът по математика и информатика е един от лидерите в тези дейности в Академията, а популярността на програмата дава възможност за трансфер на натрупаното ноу-хау към други институти и лаборатории на БАН. Изказаната предварителна готовност от страна на партньорите – МОН и БАН, за продължаване на програмата и през следващите години ще позволи насочването на ресурс за подобряване на образованието, което е определено като една от най-приоритетните дейности за българското общество в множество стратегически документи на всички власти.

Анна Самева  
e-mail: sameva@math.bas.bg  
Тодор Брънзов  
e-mail: tbranzov@math.bas.bg  
Институт по математика и информатика  
Българска академия на науките  
ул. „Акад. Георги Бончев“, бл. 8  
1113 София, България

## THE “EDUCATION WITH SCIENCE” PROGRAM

**Anna Sameva, Todor Branzov**

The paper presents the Education with Science programme, the implementation of which was entrusted to the Bulgarian Academy of Sciences by the Ministry of Education and Science. The Institute of Mathematics and Informatics is the coordinator of the programme. The aim of the programme is to improve the awareness and access of the students, teachers and workers in the field of education, to the institutes, laboratories and museums of BAS. The projects developed under the program are briefly presented, with special attention paid to the projects in the fields of Mathematics and Informatics.