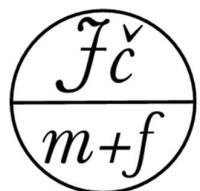


Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 8

Jak ICT ovlivňuje fyziku a naopak

sborník z konference



Kašperské Hory 2017

Neoprávněné užití tohoto díla je porušením autorských práv a může zakládat občanskoprávní, správněprávní, popř. trestněprávní odpovědnost.

ISBN 978-80-261-0797-2

Vydala Západočeská univerzita v Plzni v roce 2018

ÚVODNÍ SLOVA

Vážené kolegyně, vážení kolegové, vážení přátelé fyziky a informatiky,

právě jste otevřeli sborník příspěvků z tradiční konference „*Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky*“. Osmý ročník, který proběhl ve dnech 21. až 23. dubna 2017, se uskutečnil stejně jako dva ročníky předcházející v hotelu Šumava nacházející se v Amálině údolí nedaleko Kašperských Hor, tedy na místě, které účastníky nadchlo svou neuvěřitelnou pohodou pocíťovanou na každém kroku: opět nebylo nic pro pracovníky hotelu překážkou, naše přání nám byla plněna s radostí a s úsměvem. Poděkování proto patří všem pracovníkům hotelu, nejvíce paní ředitelce hotelu Ing. Evě Haselbergerové.

Jednání konference, které se zúčastnilo 76 účastníků z celé republiky i ze zahraničí, probíhalo tradičně zčásti v plénu a zčásti v sekcích. Hlavním tématem bylo „*Jak ICT ovlivňuje fyziku a naopak*“. Podrobněji jsme se zaměřili na témata:

- ICT ve výuce fyziky a fyzika ve výuce informatiky;
- didaktika fyziky a její postavení na vysokých školách připravujících učitele;
- uplatnění moderních učebních metod a pomůcek ve fyzice a informatice;
- výchova a vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami.

Stejně jako na minulou konferenci byl prostor pro symposia. Tentokrát se uskutečnila dvě. První se zabývalo přípravou učitelů fyziky jakožto základní podmínkou kvalitní výuky fyziky na základních, středních, ale i vysokých školách a druhé se věnovalo postavení didaktiky fyziky v ČR. Obě jednání symposií připravil doc. RNDr. Leoš Dvořák, CSc. Vystoupili zástupci naprosté většiny fakult připravujících učitele fyziky v České republice a vyměnili si zkušenosti z přípravy učitelů fyziky na jednotlivých pracovištích. Zazněla ovšem i kritická slova týkající se nedostatečného počtu studentů učitelství fyziky, která společně s nedostatkem aprobovaných učitelů fyziky na školách nastínila nebezpečí dalšího poklesu aprobované výuky fyziky v následujících letech. Opět se několikrát objevil požadavek, abychom se jako členové komunity didaktiků fyziky pokusili v rámci nejrůznějších grémií prosadit celostátní zjištění stavu aprobovaných učitelů fyziky na základních a středních školách.

Zajímavou novinkou na konferenci byla panelová diskuze o postavení didaktiky fyziky v ČR, která byla složena z moderované diskuze týmu zástupců jednotlivých pracovišť připravujících učitele fyziky a následně moderované diskuze účastníků konference. O moderování se postaral doc. RNDr. Leoš Dvořák, CSc. Shrnutí obou diskuzí provedl RNDr. Mgr. Vojtěch Žák, Ph.D. Při debatě zazněla řada zajímavých myšlenek. Didaktici fyzici vnímají následující slabé stránky: malé sebevědomí a nízká prestiž didaktiky fyziky; nevyjasněná definice didaktiky fyziky; obavy o udržení didaktiky fyziky na vysokých školách; pnutí mezi pedagogickými a přírodovědeckými fakultami; nedostatečný výzkum a publikování (v časopisech s impakt faktorem); odtržení školské fyziky od praxe; rezervy v metodické přípravě; akademická gradace (v současnou chvíli má habilitační řízení pouze MFF UK a PŘF UHK); malá motivace studentů učitelství pro svůj obor, přičemž jako děti ještě motivováni jsou; uplatnění odborných asistentů s Ph.D.; více oborů na VŠ = méně uchazečů o studium didaktiky fyziky. Debatující se shodli na tom, že didaktik fyziky musí být nejdříve fyzikem, protože „didaktika fyziky je dobře udělaná fyzika“. Navázat by se měla spolupráce i s psychologíí, nejenom s pedagogikou. Důraz by měl být kladen i na další vzdělávání učitelů fyziky v praxi a větší zapojení

učitelů na středních školách při přípravě budoucích učitelů. Abychom nekončili tuto část příliš pesimisticky, zazněly naopak i kladné hlasy: didaktika fyziky je dobře koncipována v porovnání s dalšími didaktikami přírodovědných oborů a velmi se daří fyziku popularizovat.

Nedílnou součástí konference se stalo i závěrečné usnesení účastníků konference, které shrnulo v několika bodech hlavní body jednání a nastínilo další směřování těchto konferencí. Najdete ho jako součást tohoto sborníku.

Velkou pozornost vzbudily i dva zvané příspěvky slovenského hosta. Pozvání přijal doc. RNDr. František Kundracik, CSc. z Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislavě, který pronesl dva velmi zajímavé a poutavé příspěvky s názvy: „*Lukostřelba a výučba mechaniky na gymnáziích*“ a „*Škodia nám mobilné telefóny?*“. Jen škoda deštivého počasí v sobotním odpoledni, pro účastníky konference totiž byla po skončení prvního odpoledního bloku plánována reálná ukázka lukostřelby s možností si vlastnoručně vyzkoušet. Bohužel počasí bylo proti a jiné vhodné bezpečné prostory se nepodařilo zajistit.

I ostatní příspěvky byly velmi zajímavé, a tak díky všem účastníkům konference splnila svůj cíl jak po stránce obsahové, tak i po stránce výměny zkušeností, navazování kontaktů a rozvíjení kontaktů již navázaných.

V současných podmínkách nelze konat tak velkou konferenci bez podpory významných institucí a partnerů. Naše poděkování patří Západočeské univerzitě v Plzni, jmenovitě panu rektorovi doc. Dr. Miroslavu Holečkovi, Ph.D. a panu děkanovi Fakulty pedagogické RNDr. Miroslavu Randovi, Ph.D. za záštitu nad konferencí. Ke zdatu jednání dále přispěly Pobočka Plzeň a Fyzikální pedagogická společnost Jednoty českých matematiků a fyziků, Nakladatelství Fraus, Nadace Depositum Bonum, Československý časopis pro fyziku, Plzeňský kraj a další.

Těšíme se na shledanou na konferenci „*Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 9*“ na konci dubna 2019 v hotelu Šumava v Amálině údolí nedaleko Kašperských Hor.

V Plzni dne 10. května 2018

PhDr. Ing. Ota Kéhar, Ph.D.
za programový a organizační výbor konference

OBSAH

<i>Úvodní slova</i>	3
<i>Obsah</i>	5
<i>Cíle a zaměření konference</i>	8
<i>Usnesení z celostátní konference</i>	9
<i>Měřicí systém Vernier a ICT</i>	10
Pavel BÖHM	10
<i>Klasické experimenty z mechaniky s neklasickým měřením</i>	14
Zdeněk BOCHNÍČEK.....	14
<i>Nechme se inspirovat</i>	19
Veronika BURDOVÁ, Jiří TESARŽ.....	19
<i>Dva roky snah o získání dat o učitelích fyziky v ČR</i>	24
Leoš DVOŘÁK	24
<i>Didaktika fyziky a její postavení na vysokých školách v ČR – úvod do diskuse</i>	29
Leoš DVOŘÁK	29
<i>Tandemy a co z nich vzešlo aneb šance a rizika párové výuky</i>	36
Irena DVOŘÁKOVÁ	36
<i>Výroba pomůcek pro geometrickou optiku 3D tiskem</i>	40
Karel HAVLÍČEK, Matěj RYSTON.....	40
<i>Vzdělávání učitelů fyziky na přírodovědecké fakultě v Olomouci</i>	43
Renata HOLUBOVÁ.....	43
<i>Úlohy AO ve školní výuce: fyzika v mezipředmětových vztazích</i>	51
Petra HYKLOVÁ, Radek KRÍČEK	51
<i>Přenášíme informace efektivně?</i>	58
Ota KÉHAR	58
<i>Inovativní přístupy v přípravě budoucích učitelů fyziky v duchu dialogického vyučování</i>	63
Martina KEKULE	63
<i>Hodnocení obtížnosti fyzikálních úloh učiteli a studenty</i>	68
Jiří KOHOUT, Veronika LAZNOVÁ	68
<i>Proměny fyzikálního kurikula – první postřehy z literatury</i>	74
Petr KOLÁŘ, Vojtěch ŽÁK	74
<i>Stručný vhled do úskalí a nesnází online (fyzikálních) soutěží na příkladu Fyziklání online</i>	79
Karel KOLÁŘ	79
<i>Modelování fyzikálních systémů v softwaru GeoGebra</i>	85
Petr KOLÁŘ.....	85

<i>Základy nanotechnologií pro studenty učitelství fyziky</i>	88
Lucie KOLÁŘOVÁ, Milan VŮJTEK	88
<i>Ukázka jednoduché fyziky a matematiky na záznamu EKG</i>	93
David KORDEK	93
<i>Elektrické pole aktivně</i>	101
Věra KOUDELKOVÁ	101
<i>ICT v astronomické olympiádě</i>	105
Jan KOŽUŠKO, Václav PAVLÍK	105
<i>Úlohy AO ve výuce fyziky</i>	108
Radek KŘÍČEK, Petra HYKLOVÁ	108
<i>Úlohy ze starých učebnic a počítač</i>	114
Bohumila KROUPOVÁ, Kamila VÁŇOVÁ, Jakub ŠTĚTINA	114
<i>Podpora kompetencí učitele fyziky v projektu příroda</i>	119
Erika MECHLOVÁ, Jana ŠKRABÁNKOVÁ	119
<i>Výukové modely a virtuální elektronická laboratoř</i>	124
Petr MICHALÍK	124
<i>Aprobovanost učitelů fyziky na základních školách v Plzeňském a Karlovarském kraji aneb kolik chybí v těchto krajích učitelů fyziky</i>	130
Marie MOLLEROVÁ	130
<i>Využití programu Tracker ve výuce mechaniky</i>	136
Václav PISKAČ	136
<i>Využití moderních měřících přístrojů ve fyzikálním praktiku</i>	141
Tomáš REMIŠ	141
<i>Jednoduché počítačové fyzikální simulace ve výuce fyziky</i>	145
Matěj RYSTON	145
<i>Jaké jsou možné příčiny výsledků šetření TIMSS, PISA a TALIS v ČR</i>	151
Petr SLÁDEK, Jan VÁLEK	151
<i>Novinky v online databázi otázek pro metodu Peer Instruction</i>	167
Jana ŠESTÁKOVÁ	167
<i>Zapojení studentů učitelství fyziky do aktuálního výzkumu palivových článků</i>	171
Martin TOMÁŠ	171
<i>Je RVP mrtvý dokument?</i>	175
Jan VÁLEK, Petr SLÁDEK	175
<i>Implementace badatelských úloh do výuky fyziky a použití lidského těla jako objektu měření fyzikálních veličin</i>	182
Iva VLKOVÁ	182
<i>Porovnání tepelné emise žárovky, zářivky a světlo emitující diody</i>	188
Vladimír VOCHOZKA, Jiří TESARŠ, Veronika BURDOVÁ, Vít BEDNÁŘ	188

<i>Didaktika fyziky, fyzika a pedagogika – setkávání nebo míjení?</i>	<i>194</i>
Vojtěch ŽÁK	194
<i>Abstrakty zbývajících příspěvků bez článku</i>	<i>199</i>
<i>Seznam účastníků konference</i>	<i>203</i>

CÍLE A ZAMĚŘENÍ KONFERENCE

ICT ve výuce fyziky a fyzika ve výuce informatiky

- počítačem podporovaná výuka fyziky,
- využití mobilu, tabletu, počítače jako fyzikální pomůcky,
- fyzikální modely ve výuce informatiky,
- fyzikální principy počítačů a jejich komponent ve výuce informatiky,
- využití ICT při výzkumu v didaktice fyziky a informatiky,
- vliv ICT na zvýšení motivace ke studiu fyziky.

Didaktika fyziky a její postavení na vysokých školách připravujících učitele

- úskalí didaktiky fyziky na vysokých školách,
- spolupráce didaktiků na řešení konkrétních vědecko-výzkumných otázek.

Uplatnění moderních učebních metod a pomůcek ve fyzice a informatice

- školské měřicí systémy,
- interaktivní výuková prostředí,
- internetové výukové projekty,
- e-learning,
- vzdálené experimenty, výukový software (videoanalýza, applety, animace, ...).

Výchova a vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami

- práce s nadanými studenty,
- specifika výuky fyziky a informatiky pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami, soutěže ve fyzice, astronomii a informatice.

Programový výbor:

doc. RNDr. **Leoš DVOŘÁK**, CSc.
doc. RNDr. **Štěpán HUBÁLOVSKÝ**, Ph.D.
PhDr. **Tomáš JAKEŠ**, Ph.D.
PhDr. Ing. **Ota KÉHAR**, Ph.D.
Mgr. **Jiří KOHOUT**, Ph.D.
doc. Ing. **Kateřina KOSTOLÁNYOVÁ**, Ph.D.
doc. RNDr. **Jan KRÍŽ**, Ph.D.
Mgr. **Radim KUSÁK**
Ing. **Petr MICHALÍK**, Ph.D.
Mgr. **Lukáš RICHTEREK**, Ph.D.
doc. PaedDr. **Jiří TESAŘ**, Ph.D.

Organizační výbor:

PaedDr. **Josef KEPKA**, CSc.
PhDr. **Pavel MASOPUST**, Ph.D.
RNDr. **Jitka PROKŠOVÁ**, Ph.D.
RNDr. **Miroslav RANDA**, Ph.D.
PhDr. **Zuzana SUKOVÁ**

USNESENÍ Z CELOSTÁTNÍ KONFERENCE

V Kašperských Horách dne 23. dubna 2017

Plénium celostátní konference Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 8 věnované fyzikálnímu a inženýrskému vzdělávání ve všech typech škol konané ve dnech 21. až 23. dubna 2017 v hotelu Šumava nedaleko Kašperských Hor se dohodlo na následujících bodech:

1. Z dostupných údajů vyplývá, že počty aprobovaných učitelů fyziky, zejména na základních školách, jsou výrazně nedostatečné a s ohledem na věkovou strukturu učitelů fyziky budou nadále klesat.
2. Účastníci se proto shodli na nutnosti pokračovat v jednáních s MŠMT s cílem zmapovat celostátně počty, aprobovanost a věk učitelů fyziky. Jednáním účastníci pověřují Fyzikální pedagogickou společnost (FPS).
3. Účastníci se shodli na tom, že údaje o učitelích fyziky lze získat podobným způsobem (telefonováním ředitelům škol), jak bylo zjištěno v roce 2017 v Plzeňském a Karlovarském kraji v rámci projektu Didaktika A, považují však za nezbytné, aby takovou statistiku provedlo MŠMT.
4. Účastníci se zabývali konkrétními příklady dobré praxe výuky fyziky za podpory ICT.
5. Účastníci se shodli na potřebnosti vytvořit seznam doporučených časopisů vhodných k publikování v didaktice fyziky.
6. Účastníci se shodli, že je žádoucí přesněji vymezit pojem didaktika fyziky a její obsah jako vědecké disciplíny. Účastníci doporučují, aby tak bylo učiněno v gesci FPS.
7. Účastníci považují za nezbytné, aby se fakulty vzdělávající učitele fyziky a sdružení zabývající se výukou fyziky zaměřily nejenom na pregraduální přípravu učitelů fyziky, ale i na podporu výuky stávajících neaprobovaných učitelů fyziky.
8. Pro zlepšení současného nedostatečného stavu znalostí žáků z fyziky na všech stupních vzdělávání se účastníci shodli na potřebě vytvořit didakticky ověřené metodické návody pro učitele včetně informace, v jakém ročníku a předmětu je lze využít. Jako místo uložení se doporučuje rubrika Metodické návody na webových stránkách FPS.
9. Účastníci konstatovali, že by bylo žádoucí, aby při habilitačních a jmenovacích řízeních v oboru didaktiky fyziky byla respektována specifika tohoto oboru.
10. Nejpozději v roce 2019 uspořádáme další celostátní konferenci o fyzikálním vzdělávání a na ní bude zhodnoceno, do jaké míry byly realizovány body tohoto usnesení. Do programu konference by měly být zařazeny panelové diskuze. Na tuto konferenci budou pozváni zástupci ze zodpovědných míst (MŠMT, NIDV, NÚV).

účastníci konference

SEZNAM ÚČASTNÍKŮ KONFERENCE

- Mgr. **Vít BEDNÁŘ**, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň
Mgr. **Pavel BÖHM**, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha; Edufor
doc. RNDr. **Zdeněk BOCHNÍČEK**, Dr., Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno
Tereza BREJCHOVÁ, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň
Mgr. **Veronika BURDOVÁ**, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice
Ing. **David CERVAN**, Ph.D., Integrovaná střední škola technická a ekonomická, Sokolov
Mgr. **Jan DIRLBECK**, Gymnázium Cheb, Cheb
doc. RNDr. **Leoš DVOŘÁK**, CSc., Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha
RNDr. **Irena DVOŘÁKOVÁ**, Ph.D., Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha
Mgr. **Lukáš FERT**, Střední průmyslová škola dopravní, Plzeň
Mgr. **Martin GEMBEK**, Základní škola Jablonec nad Nisou – Rýnovice, Jablonec nad Nisou
RNDr. **Tomáš GRÁF**, Ph.D., Filozoficko-přírodovědecká fakulta, Slezská univerzita v Opavě, Opava
Mgr. **Karel HAVLÍČEK**, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha
RNDr. **Eva HEJNOVÁ**, Ph.D., Přírodovědecká fakulta, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Ústí nad Labem
Mgr. **Petra HEŘMANOVÁ**, Vyšší odborná škola a Střední odborná škola elektrotechnická, Plzeň
RNDr. **Renata HOLUBOVÁ**, CSc., Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého, Olomouc
doc. RNDr. **Josef HUBEŇÁK**, CSc., Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové, Hradec Králové
Mgr. **Petra HYKLOVÁ**, Astronomický ústav, Univerzita Karlova, Praha
PhDr. Ing. **Ota KÉHAR**, Ph.D., Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň
RNDr. **Martina KEKULE**, Ph.D., Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha
PaedDr. **Josef KEPKA**, CSc., Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň
RNDr. Ing. **Jaroslav KOČVARA**, Gymnázium Cheb, Cheb
RNDr. **Čeněk KODEJŠKA**, Ph.D., Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého, Olomouc
Mgr. **Jiří KOHOUT**, Ph.D., Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň
PhDr. **Václav KOHOUT**, Ph.D., Nakladatelství Fraus, Plzeň
RNDr. **Karel KOLÁŘ**, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha
Mgr. **Petr KOLÁŘ**, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha
Mgr. **Lucie KOLÁŘOVÁ**, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého, Olomouc; ZŠ Rožňavská, Olomouc
RNDr. **Pavel KONEČNÝ**, CSc., Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno
doc. RNDr. **Libor KONÍČEK**, Ph.D., Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita, Ostrava
RNDr. **David KORDEK**, Ph.D., Lékařská fakulta v Hradci Králové, Univerzita Karlova, Hradec Králové
RNDr. **Věra KOUDELKOVÁ**, Ph.D., Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha
Dr.-Ing. **Jan KOŽUŠKO**, Česká astronomická společnost
Mgr. **Věra KRAJČOVÁ**, Smíchovská střední průmyslová škola, Praha

- Mgr. Ing. **Bohumila KROUPOVÁ**, ZŠ a MŠ Brno, Husova, Brno
- Mgr. **Radek KŘÍČEK**, Astronomický ústav, Univerzita Karlova, Praha
- doc. RNDr. **Jan KŘÍŽ**, Ph.D., Univerzita Hradec Králové, Hradec Králové
- Bc. **Oldřich KŘÍŽ**, Techmania Science Center, Plzeň
- doc. RNDr. **František KUNDRACIK**, CSc., Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského v Bratislavě, Bratislava
- Mgr. **Radim KUSÁK**, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha
- doc. RNDr. **František LUSTIG**, CSc., Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha
- Mgr. **Daniel MAREŠ**, Národní ústav pro vzdělávání, Praha
- PhDr. **Pavel MASOPUST**, Ph.D., Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň
- prof. RNDr. **Erika MECHLOVÁ**, CSc., Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita, Ostrava
- Ing. **Petr MICHALÍK**, Ph.D., Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň
- Mgr. **Marie MOLLEROVÁ**, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň
- prof. RNDr. **Jana MUSILOVÁ**, CSc., Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno
- Mgr. **Dobromila PATÁKOVÁ**, Hvězdárna Vyškov, Vyškov
- Mgr. **Václav PISKAČ**, Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše, Brno
- Ing. Mgr. **Jan PLZÁK**, Ph.D., Vyšší odborná škola a Střední odborná škola elektrotechnická, Plzeň
- RNDr. **Jitka PROKŠOVÁ**, Ph.D., Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň
- PhDr. **Lenka PRUSÍKOVÁ**, Ph.D., Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň
- Mgr. **Zdeněk PUCHOLT**, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého, Olomouc
- Mgr. **Marek RAJA**, Gymnázium B. Hrabala v Nymburce, Nymburk
- RNDr. **Miroslav RANDA**, Ph.D., Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň
- doc. Dr. Ing. **Karel RAUNER**, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň
- Mgr. **Tomáš REMIŠ**, Nové technologie – výzkumné centrum, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň
- Mgr. **Lukáš RICHTEREK**, Ph.D., Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého, Olomouc
- Mgr. **Matěj RYSTON**, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha
- Mgr. **Vlastimil SACHL**, Střední průmyslová škola, Ostrov
- PaedDr. **Vladimír SIROTEK**, CSc., Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň
- Mgr. **Ivana SIROTKOVÁ**, Gymnázium Luďka Pika, Plzeň
- doc. RNDr. **Petr SLÁDEK**, CSc., Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita, Brno
- Vladimír ŠESTÁK**
- Vladimír ŠESTÁK jr.**
- Mgr. **Jana ŠESTÁKOVÁ**, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha
- RNDr. **Libuše ŠVECOVÁ**, Ph.D., Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita, Ostrava
- Ing. **Jana TAHALOVÁ**, Československý časopis pro fyziku, Praha
- PhDr. **Martin TOMÁŠ**, Ph.D., Nové technologie – výzkumné centrum, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň
- PhDr. **Jan VÁLEK**, Ph.D., Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita, Brno
- Mgr. **Kamila VÁŇOVÁ**, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové, Hradec Králové

Mgr. **Jan VESELÝ**, Hvězdárna a planetárium v Hradci Králové a Gymnázium Boženy Němcové, Hradec Králové

Mgr. **Iva VLKOVÁ**, Ph.D., Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Ostrava

Mgr. **Vladimír VOCHOZKA**, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice

Barbora ZÝKOVÁ, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň

RNDr. Mgr. **Vojtěch ŽÁK**, Ph.D., Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha

MODERNÍ TRENDY V PŘÍPRAVĚ UČITELŮ FYZIKY

Jak ICT ovlivňuje fyziku a naopak

Sborník z konference

Editor sborníku: PhDr. Ing. Ota Kéhar, Ph.D.
Recenzenti: PhDr. Ing. Ota Kéhar, Ph.D., RNDr. Miroslav Randa, Ph.D.
Autor obálky: PhDr. Václav Kohout, Ph.D.

Vydavatel: Západočeská univerzita v Plzni
P.O.Box 314, Univerzitní 8, 306 14 Plzeň

Vyšlo: červen 2018
Vydání: první
Počet stran: 206
Náklad: 100 kusů

Nositelé
autorských práv: autoři
Západočeská univerzita v Plzni

*Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.
Za odbornou správnost odpovídají autoři.*