



STRATEGIJA

ZNANSTVENO - TEHNOLOGIJSKOG RAZVOJA
FAKULTETA ELEKTROTEHNIKE, STROJARSTVA I BRODOGRADNJE
U SPLITU

2025. - 2030.

Split, 2025.

Članovi Povjerenstva za znanost

prof. dr. sc. Silvestar Šesnić, predsjednik povjerenstva

prof. dr. sc. Tonko Garma

prof. dr. sc. Mladen Russo

prof. dr. sc. Ljiljana Šerić

izv. prof. dr. sc. Marko Mladineo

doc. dr. sc. Damir Lelas

doc. dr. sc. Željko Penga

Strategija je usvojena na III. redovitoj sjednici
Fakultetskog vijeća, održanoj 10. prosinca 2025. godine.

Uvod

Strategija znanstveno-tehnološkog razvoja Fakulteta elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu 2025. – 2030. (u daljnjem tekstu Fakultet) se temelji na sljedećim dokumentima:

- Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030. godine;
- Strategija pametne specijalizacije Republike Hrvatske do 2029. godine;
- Europska strategija za održivi razvoj EU 2030;
- Europski okvirni program istraživanja i inovacija Obzor Europa za razdoblje od 2021. do 2027. godine;
- Strategija razvoja Fakulteta 2024. – 2030.

te dodatnim dokumentima kao što su:

- Key enabling technologies for Europe's technological sovereignty;
- Unlocking the potential of dual-use research and innovation;
- Strategic Technologies for Europe Platform (STEP).

Znanost se globalno suočava sa sve većim pritiscima, od kojih je jedan brza isporuka opipljive inovacije po najvišim standardima u vrlo konkurentnom okruženju i s nedostatnim izvorima financiranja. Iako se znanost oduvijek bavila postavljanjem pitanja, danas istraživači i znanstvenici rade vrtoglavom dinamikom te se od njih očekuje da preusmjere svoje istraživačke interese kako bi zadovoljili potrebe društva, posebice u vezi s inovacijama i komercijalizacijom. Pored toga, od znanstvenika i istraživača se očekuje da se natječu za financiranje jer se vlade suočavaju s višestrukim prioritetima te će vjerojatnije financirati kratkoročne projekte i ciljeve, što utječe na odabir tema i metoda znanstvenih istraživanja.

Fakultet ima društvenu odgovornost i dužnost osiguravati napredak i boljitak društva u cjelini na regionalnoj, nacionalnoj i međunarodnoj osnovi. S tim u skladu, nužno je definirati osnovne strateške odrednice Fakulteta koje će doprinijeti rečenom boljitku, a koje će se poticati mjerama definiranim ovim dokumentom.

Budući da sloboda istraživanja i znanstvenog djelovanja predstavlja jednu od temeljnih akademskih sloboda, Fakultet će nastaviti osiguravati osnovne uvjete za rad svih istraživača i istraživačkih grupa čije je djelovanje u skladu s etičkim principima i znanstvenom čestitošću u provođenju istraživačkih aktivnosti.

Fakultet ima dugu tradiciju fundamentalnih istraživanja, kako iz područja prirodnih znanosti (matematika, fizika elementarnih čestica i polja, astročestična fizika i sl.), tako i iz područja tehničkih znanosti (elektromagnetizam, termodinamika, mehanika čvrstih tijela, mehanika fluida i sl.). Znanstvenici Fakulteta su provodeći ova istraživanja stekli međunarodnu reputaciju, što je i dovelo do uključivanja Fakulteta u međunarodne istraživačke kolaboracije, kao što su CERN, MAGIC, EUROFUSION, CTA i druge. Fakultet će nastaviti podržavati ova istraživanja, kao i ona koja putem znanstvenih skupova i sličnih događanja pozicioniraju Fakultet u međunarodnim okvirima u odgovarajućim znanstvenim područjima. Od izuzetnog su značaja i aktivnosti koje doprinose internacionalizaciji znanstvenih istraživanja kroz snažnije angažiranje inozemnih istraživača.

Međutim, europski trend usmjeravanja istraživanja prema aktivnostima istraživanja i inovacija (RIA - Research and Innovation Action), koji je započeo u FP7 programu, a kulminirao u Horizon programu, veći je naglasak stavio na primijenjena istraživanja. Stoga će se aktivno poticati projektna suradnja s lokalnim, nacionalnim i međunarodnim poslovnim subjektima s ciljem

ostvarivanja učinkovitijeg i sveobuhvatnijeg transfera znanstveno-tehnoloških rješenja koja imaju za svrhu jačanje konkurentnosti regionalnih i nacionalnih subjekata (direktni transferi znanja i tehnologije prema poslovnim subjektima u vidu zajedničkih projektnih prijava koje zahtijevaju primjenu znanstvenih istraživanja).

U skladu sa Strategijom pametne specijalizacije Republike Hrvatske do 2029. godine te dodatno uvažavajući dokument „Key enabling technologies for Europe's technological sovereignty”, strateške odrednice obuhvaćaju pet područja koja osiguravaju razvoj ključnih tehnologija nužnih za pozicioniranje i jačanje Fakulteta, kao i njegovih aktivnih istraživačkih grupa, u regionalnim, nacionalnim i europskim okvirima. Ta područja su **Pametna i čista energija**, **Napredni (nano)materijali**, **Tehnologije znanosti o životu**, **Mikro/nano elektronika i fotonika** te **Napredna proizvodnja**. Uz navedenih pet odrednica, dodatnu potporu njihovom jačanju čine dvije horizontalne odrednice koje značajno omogućavaju kreiranje interdisciplinarnih i učinkovitih projektno orijentiranih istraživanja; **Umjetna inteligencija** te **Sigurnost, ICT i dvojna namjena**.



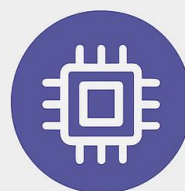
Pametna
i čista
energija



Napredni
(nano)
materijali



Tehnologije
znanosti
o životu



Mikro/nano
elektronika
i fotonika



Napredna
proizvodnja

Umjetna inteligencija

Sigurnost, ICT i dvojna namjena

Znanstveno-tehnološke odrednice

Temeljni strateški cilj Fakulteta u razdoblju 2025. – 2030. predstavlja jačanje ljudskih i infrastrukturnih kapaciteta u sljedećim područjima istraživanja i razvoja

1. Pametna i čista energija

Područje Pametne i čiste energije pokriva moderne energetske tehnologije i rješenja od kojih se očekuje da budu učinkovita, upravljana i nadzirana na daljinu te ekološki prihvatljiva. Pametna energija podrazumijeva razvoj pametnih energetskih sustava koji kombiniraju i koordiniraju pametne električne, toplinske i plinske mreže kako bi se identificirale sinergije između njih te kako bi se postiglo optimalno rješenje za svaki pojedinačni sektor, kao i za cjelokupni energetski sustav.

Pametna i čista energija obuhvaća (ali nije ograničena na) sljedeća područja:

- Obnovljivi izvori energije
- Distribuirana proizvodnja
- Mikromreže
- Pametne mreže
- Skladišta energije
- Zeleni toplinski ili sustavi grijanja i hlađenja
- Alternativni izvori energije (uključivo i nuklearna energija)
- Zelene tehnologije u brodotehnici

2. Napredni (nano)materijali

Istraživanje i razvoj u području Naprednih (nano)materijala obuhvaća istraživanje naprednih pametnih materijala za izradu i proizvodnju nove generacije proizvoda. Općenito govoreći, napredni materijali odnose se na materijale (npr. polimere, metale i legure, staklo, keramiku, kompozite itd.) s novim ili poboljšanim svojstvima koja povećavaju njihovu učinkovitost u odnosu na konvencionalne proizvode i procese. Napredni materijali mogu olakšati prijelaz na održivije tehnologije s poboljšanim karakteristikama i većom učinkovitošću. Ovo područje je u snažnoj sprezi s europskim ciljevima u kontekstu Europskog zelenog plana i industrijske strategije te je primjenjivo na automobilsku industriju, zrakoplovnu i svemirsku industriju, energetski sektor itd.

Napredni (nano)materijali obuhvaćaju (ali nisu ograničeni na) sljedeća područja:

- Nanomaterijali
- Biomaterijali
- Alati i procesi za dizajn i realizaciju novih materijala i rezultirajućih proizvoda
- Dizajn i prototipiranje naprednih materijala
- Dizajn novih proizvoda temeljenih na novim materijalima ili napretku
- Dinamika konstrukcija
- Visokoučinkoviti materijali i prevlake

3. Tehnologije znanosti o životu

Tehnologije u području znanosti o životu mogu se definirati kao područje na sjecištu inženjerstva i bioloških znanosti koje se bavi tehničkom primjenom spoznaja iz znanosti o životu, osobito u kontekstu povezanosti medicine, automatizacije i digitalizacije. S jedne strane, dubinsko razumijevanje funkcioniranja živih sustava omogućuje razvoj novih i/ili unaprjeđenih proizvoda i procesa, primjerice u medicinskoj industriji ili u području tehnologija zaštite okoliša. S druge

strane, inženjerska znanja nužna su za integraciju bioloških sustava u tehničke procese, ali i za razvoj biomedicinskih uređaja, sustava za dijagnostiku i digitalno zdravlje. Time se ovo područje prirodno nadovezuje na biomedicinsko inženjerstvo, računalnu analizu medicinskih podataka, telemedicinske platforme te sustave za praćenje i rehabilitaciju pacijenata. Navedeno je u potpunosti usklađeno s ciljevima Europske unije u okviru programa Obzor Europa, osobito u klasteru „Zdravlje”.

Tehnologije znanosti o životu obuhvaćaju (ali nisu ograničene na) sljedeća područja:

- Analitika bioloških podataka
- Primjene strojnog učenja u biologiji, kemiji i medicini
- Umjetna inteligencija za održivi okoliš
- Pametne tehnologije u proizvodnji i distribuciji hrane
- Laboratorij na čipu
- Neurotehnologija
- Bioelektronika
- Telemedicina i digitalno zdravlje
- Biomedicinsko inženjerstvo i razvoj medicinskih uređaja
- Digitalna dijagnostika i sustavi za potporu medicinskom odlučivanju
- Sustavi za rehabilitaciju i praćenje pacijenata

4. Mikro/nanoelektronika i fotonika

Područje Mikro/nanoelektronike i fotonike odnosi se na sve vrste digitalnih i računalnih tehnologija u području visokoučinkovitog računarstva i komunikacija temeljenih na mikro/nano elektronici. Glavni cilj razvoja u ovoj odrednici jest poboljšanje performansi elektronike, uz istodobno smanjenje njezine veličine, mase i/ili energetske potrošnje. Stoga mikro/nanoelektronika imaju temeljnu ulogu u daljnjoj digitalizaciji i tehnološkom napretku općenito. Mikro/nanoelektronika i fotonika također se odnose na računarstvo temeljeno na fotoničkim principima koje koristi fotone proizvedene laserima ili diodama za računalne procese, s ciljem pružanja alternativnog pristupa računarstvu. Područje primjene je iznimno široko: pametni telefoni, prijenosna računala, automobilska industrija, zrakoplovstvo, robotika, industrijska automatizacija, zdravstvo, medicina, laboratoriji na čipu, senzorske mreže, aditivna proizvodnja, pametni gradovi, logistika, prevencija pandemija i sl. Ovo područje je u snažnoj sprezi s industrijskom strategijom Europe.

Mikro/nanoelektronika i fotonika obuhvaćaju (ali nisu ograničene na) sljedeća područja:

- Mikro/nanoelektronika za IoT senzore
- Dizajn integriranih krugova
- Optičke mreže velikih brzina te protokoli i standardi
- Kvantno računarstvo
- Kvantna komunikacija i kvantna distribucija ključeva
- Stabilnost mikro/nano proizvoda

5. Napredna proizvodnja

Područje Napredne proizvodnje označava uporabu inovativnih tehnologija i metoda u proizvodnim područjima s ciljem unaprjeđenja postojećih proizvoda ili stvaranja novih. Glavni cilj predstavlja povećanje proizvodnog učinka kroz poboljšane i učinkovitije procese te visokoučinkovitu proizvodnju omogućenu digitalizacijom tj. proizvodne aktivnosti koje se temelje na podacima,

računalnim rezultatima, automatizaciji i/ili senzorici. Na taj način napredna proizvodnja i povezane tehnologije mogu povećati produktivnost povećanjem fleksibilnosti te omogućiti sve većem broju proizvođača da kupcima ponude visoko prilagođene proizvode. Osim toga, proizvođači mogu proizvoditi u manjim serijama za određene kupce ili lakše prilagođavati svoju proizvodnju promjenama u dizajnu.

Napredna proizvodnja obuhvaća (ali nije ograničena na) sljedeća područja:

- Aitivna proizvodnja
- Industrija 4.0/5.0
- Optimizacije proizvodnih procesa
- Proizvodne tehnologije visokih performansi
- Održiva proizvodnja (Recycle/Reuse principi)
- Međupovezanost (interconnectivity) između tvornica i proizvodnih mjesta
- Inteligentna robotika
- Autonomni sustavi

6. Umjetna inteligencija (horizontalna odrednica)

Područje Umjetne inteligencije (AI) predstavlja znanost i inženjerstvo razvoja inteligentnih sustava koji obavljaju zadatke za koje je uobičajeno potrebna ljudska inteligencija. Obuhvaća inteligentno donošenje odluka temeljem automatiziranih izbora koji se dobivaju algoritmima kroz obradu unaprijed definiranih pravila ili analizom velikih količina podataka, učenjem modela odlučivanja i primjenom tih modela u konkretnim situacijama. Suvremeni algoritmi i sustavi temeljeni na AI-u u najvećoj se mjeri oslanjaju na goleme količine podataka. AI nalazi primjenu u mnogim područjima poput medicine, prometa i logistike, mobilnosti, pametnih gradova i brojnih drugih. Ovaj cilj je u potpunosti u skladu s „European strategy on artificial intelligence“.

Umjetna inteligencija kao horizontalna odrednica obuhvaća (ali nije ograničena na) sljedeća područja:

- Razvoj i domenska primjena algoritama i modela za strojno učenje (ML)
- Kvaliteta odluka temeljenih na umjetnoj inteligenciji (AI)
- Objašnjivost i transparentnost algoritama temeljenih na umjetnoj inteligenciji
- Evaluacija performansi AI algoritama
- Računarstvo visokih performansi
- Kvantna umjetna inteligencija i kvantno strojno učenje
- AI aplikacije za mala i srednja poduzeća i za veliku industriju
- AI za pametne gradove i zajednice
- Kvaliteta skupova podataka o obuci i ispitivanju
- Očuvanje privatnosti unutar AI procesa i okvira

7. Sigurnost, ICT i dvojna namjena (horizontalna odrednica)

Ova horizontalna odrednica obuhvaća različite informacijsko-komunikacijske tehnologije (ICT), njihove aspekte kibernetičke sigurnosti te proizvode dvojne namjene koji uključuju i obrambene primjene. Tehnologije sigurnosti, povezivosti i dvojne namjene predstavljaju temeljne čimbenike i građevne blokove za druge strateške odrednice te za digitalnu transformaciju. Zbog stalne digitalizacije, sve šire primjene IoT uređaja i rastućih sigurnosnih zahtjeva, ove su tehnologije i proizvodi postali sveprisutni. Razvoj i unapređenje komunikacijskih, sigurnosnih i tehnologija

dvojne namjene predstavljaju ključne preduvjete za digitalizaciju i povezane aspekte poput obrazovanja na daljinu, rada od kuće te jačanja otpornosti kritične infrastrukture.

Sigurnost, ICT i dvojna namjena kao horizontalni odrednica obuhvaćaju (ali nisu ograničeni na) sljedeća područja:

- Industrijski IoT
- Senzorska tehnologija
- 5G i 6G tehnologija
- Komunikacijski i mrežni protokoli i tehnologije
- IoT mreže velikih razmjera
- Operativni sustavi i platforme za digitalne usluge i aplikacije
- Mrežne komponente – usmjerivači, vatrozidi, sustavi za detekciju/prevenciju upada za kritičnu infrastrukturu
- Kvantna distribucija ključa
- Kriptografija i sigurnosne implikacije
- Postkvantna kriptografija
- Struktura i sigurnost telekomunikacijskih mreža
- Tehnologije „distributed ledger“ (npr. blockchain tehnologija)
- Komunikacije, zapovijedanje i kontrola (communications, command, and control - C3)
- Rješenja za prirodne, tehničke i tehnološke katastrofe (upravljanje katastrofama)
- Vozila i plovila posebne namjene
- Besposadne letjelice, površinska i podvodna plovila (UAV, USV & UUV)
- Zrakoplovne, raketne i svemirske tehnologije

Mjere za podupiranje strateških odrednica

Jačanje prethodno navedenih strateških znanstveno-tehnoloških odrednica Fakultet će podupirati sljedećim financijskim i nefinancijskim mjerama:

1. Zapošljavanje asistenata, viših asistenata, docenata i istraživača

Zapošljavanje novih asistenata, viših asistenata i docenata će se posebno poticati kod znanstveno-istraživačkih grupa koje su aktivne u provedbi projekata koji se uklapaju u neku od strateških odrednica. Njihovo će se zapošljavanje provoditi isključivo u koordinaciji s Upravom i Kolegijem Fakulteta.

U slučaju iznimno uspješnih istraživačkih grupa i/ili projekata može se razmatrati mogućnost zapošljavanja asistenata, viših asistenata i/ili (mlađih, iskusnih) istraživača iz vlastitih sredstava Fakulteta uz prethodno odobrenje Fakultetskog vijeća.

2. Sufinanciranje nabave kapitalne opreme

Fakultet će sufinancirati nabavu kapitalne opreme u slučajevima kada ta oprema značajno utječe na jačanje strateških znanstveno-tehnoloških odrednica. Odluku o sufinanciranju nabave kapitalne opreme donosi Uprava Fakulteta uz ostala tijela u skladu sa Statutom Fakulteta.

3. Sufinanciranje konzultantskih usluga za prijavu na visoko-kompetitivne međunarodne projekte

Fakultet će sufinancirati troškove konzultantskih usluga za prijavu na visoko-kompetitivne međunarodne projekte (Horizon, ERC, MSCA, EDF i sl.) na kojima Fakultet sudjeluje u svojstvu prijavitelja ili partnera, u omjeru koji je sukladan s financijskim udjelom Fakulteta u ukupnom proračunu projekta.

4. Uspostavljanje FESB start-up/inovacijskog centra

Fakultet će osigurati projektna sredstva za uspostavljanje start-up/inovacijskog centra na FESB-u s ciljem poticanja poduzetničkog duha i razvoja tehnoloških inovacija. Centar će služiti za postavljanje okvira u kojem će se ideje pretočiti u proizvode kroz edukacije, mentorstvo, prototipiranje te povezivanje s investitorima i industrijom. Suradnja s partnerima će osigurati dodatne resurse i financijsku podršku gradnjom mosta između akademskog znanja i tržišta, razvijajući poduzetničke potencijale kao i korist lokalnoj zajednici, Fakultetu i gospodarstvu.

5. Sufinanciranje sudjelovanja na sastancima za umrežavanje i međunarodnim radionicama za prijavu međunarodnih projekata

Fakultet će sufinancirati troškove sudjelovanja na sastancima za umrežavanje i međunarodnim radionicama za prijavu međunarodnih projekata onim zaposlenicima/prijaviteljima koji se namjeravaju uključiti u međunarodne projekte koji su u skladu sa strateškim odrednicama, a predviđeni budžet projekta iznosi iznad 5 M€.

6. Sufinanciranje istraživačkih boravaka asistenata, viših asistenata, docenata i istraživača

Fakultet će sufinancirati istraživačke boravke asistenata, viših asistenata, docenata i istraživača, u trajanju do 29 dana, na prestižnim međunarodnim institucijama za potrebe projekata koji su u skladu sa strateškim odrednicama, kroz sufinanciranje troškova putovanja, smještaja i dnevnica

do 50% ukupnog iznosa. Ujedno će se poticati prijave na istraživačke boravke i mobilnosti u okviru ERASMUS i CEEPUS programa te COST akcija.

7. Sufinanciranje patentnih prijava i drugih oblika zaštite intelektualnog vlasništva

Fakultet će sufinancirati patentne prijave i druge oblika zaštite intelektualnog vlasništva koji su u skladu sa strateškim odrednicama Fakulteta.

8. Stipendiranje studentskog angažmana na projektima

Fakultet će stipendirati izrazito uspješne studente angažirane na projektima koji su u skladu sa strateškim odrednicama Fakulteta, a sve u skladu s posebnim Pravilnikom koji će se naknadno donijeti.

9. Isplaćivanje naknada za rad zaposlenika Fakulteta koji izravno sudjeluju u projektnim aktivnostima

Fakultet će isplaćivati naknade za rad zaposlenika Fakulteta koji izravno sudjeluju u projektnim aktivnostima koje su u skladu sa strateškim odrednicama Fakulteta, a sve u skladu s Pravilnikom o ostvarivanju i načinu korištenja namjenskih prihoda, vlastitih prihoda i nenamjenskih donacija kao i vezanim aktima i posebnim odlukama.

Sve navedene financijske mjere će se provoditi u ovisnosti o financijskom stanju Fakulteta prema zasebnim odlukama nadležnih tijela.