

СТАНДАРД 6.

КВАЛИТЕТ НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ, УМЕТНИЧКОГ И СТРУЧНОГ РАДА

Стандард 6: Квалитет научноистраживачког, уметничког и стручног рада

Високошколска установа непрекидно ради на подстицању, обезбеђењу услова, праћењу и провери резултата научноистраживачког, уметничког и стручног рада и на њиховом укључивању у наставни процес.

Опис тренутне ситуације

Технолошко-металуршки факултет акредитован је као државни факултет за обављање научноистраживачке делатности у области техничко-технолошких наука, биотехничких наука и природно математичких наука. Број одлуке Одбора за акредитацију научноистраживачких организација Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије о акредитацији Технолошко- металуршког факултета у Београду за обављање научноистраживачке делатности је 660-01-00020/2025-03/2 од 04.03.2025. године.

Према Решењу о испуњавању услова за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства или надлежни орган аутономне покрајине број: 351-02-03939/2022-09 од 09.05.2023. године, Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду, добио је лиценцу за израду техничке документације и то:

- П020Т1: пројекти технолошких процеса за нуклеарне објекте и друге објекте који служе за производњу нуклеарног горива, радиоизотопа, озрачивања, ускладиштење радиоактивних сировина и отпадних материја за научно-истраживачке сврхе
- П021Т1: пројекти технолошких процеса за објекте који служе за производњу нуклеарног горива, радиоизотопа, озрачивања ускладиштење радиоактивних сировина и отпадних материја за научно-истраживачке сврхе
- П041Т1: пројекти технолошких процеса за објекте базне и прерађивачке хемијске индустрије
- П042Т1: пројекти технолошких процеса за објекте црне и обојене металургије
- П100Т1: пројекти технолошких процеса за постројења за третман опасног отпада спаљивањем, термичким и/или физичким, физичко-хемијским, хемијским поступцима, као и централна складишта и/или депоније за одлагање опасног отпада

Технолошко металуршки факултет Универзитета у Београду је успоставио, одржава и перманентно унапређује квалитет у процесима високог образовања, научноистраживачког рада, инжењерских активности и пружања техничких савета, штампања и услужних делатности у вези са штампањем, испуњавањем свих захтева релевантних међународних стандарда квалитета, заштите животне средине и безбедности и здравља на раду: СРПС ИСО 9001:2015, СРПС ИСО 14001:2015, СРПС ИСО 45001:2018. У априлу 2025. је успешно спроведена сертификациона провера интегрисаног система менаџмента од стране сертификационог тела СтандЦерт, д.о.о., Београд.

Технолошко-металуршки факултет један је од оснивача првог пословно-технолошког инкубатора техничких факултета у Београду (<http://www.bitf.rs/>), као и оснивач Иновационог центра Технолошко- металуршког факултета д.о.о. (<https://inocentar.tmf.bg.ac.rs/>) регистрованога за обављање иновационе делатности код ресорног Министарства Републике Србије.

Технолошко-металуршки факултет, уз образовну, равноправно обавља и научноистраживачку делатност као део своје укупне делатности регулисане Статутом Факултета. Факултет у свом раду у потпуности остварује јединство образовног, научноистраживачког и стручног рада, што је последица чињенице да су сви наставници и сарадници ангажовани на пројектима Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, док велики број наставника и сарадника учествује у реализацији међународних или стручних пројеката. Однос наставника и сарадника укључених у пројекте у односу на укупан број наставника и сарадника на ТМФ-у приказан је у прилогу 6.2. Осим тога, јединство образовног и научног рада посебно се вреднује приликом избора кандидата у звања наставника где се подједнако узима у обзир како научна и истраживачка, тако и стручна и педагошка активност. Избори у звање наставника спровode се уз доследну примену критеријума који се односе на научноистраживачки и стручни рад и у складу су са препорукама Националног савета за високо образовање, као и критеријумима који важе за техничко-технолошке и природно-математичке групације на Универзитету у Београду. Транспарентност поступка избора обезбеђена је чињеницом да је комплетан материјал за сваког кандидата доступан на интернет страници Факултета и Универзитета у Београду.

Технолошко-металуршки факултет осмишљава, припрема и реализује научноистраживачке програме, домаће и међународне пројекте. У оквиру међународних пројеката реализују се посете, усавршавања и студијски боравци наших наставника и истраживача у страним научноистраживачким установама што значајно доприноси интегрисању истраживачких метода и резултата истраживања у наставне програме основних, мастер и докторских академских студија. Тренутно се научноистраживачки рад на Факултету одвија у оквиру 18 пројеката чији руководиоци су наставници стално запослени на Факултету. Листа текућих научноистраживачких пројеката чији су руководиоци наставници стално запослени на Технолошко-металуршком факултету приказана је у табели 6.1. Поред тога, Технолошко-металуршки факултет тренутно учествује и у реализацији 27 стручних и уметничких пројеката који су приказани у табели 6.6.

Списак наставника и сарадника запослених на Технолошко-металуршком факултету, учесника у текућим међународним и домаћим пројектима приказан је у табели 6.2, док је тачан број наставника и сарадника по категоријама приказан у оквиру стандарда 7. Велики број сарадника на Технолошко-металуршком факултету чине студенти докторских студија чиме се на још један начин обезбеђује јединство научноистраживачког и наставног процеса.

Квалитетна реализација постојећих и припрема нових пројеката не може се спровести без савремене опреме. Технолошко-металуршки факултет је кроз пројекте, обновио постојећу и набавио нову опрему високе вредности. Листа целокупне опреме која је у власништву Факултета, а која се користи како у научноистраживачком раду тако и у настави, дата је у оквиру стандарда 11.

Технолошко-металуршки факултет има непосредну научноистраживачку сарадњу са другим универзитетима и факултетима, великим бројем домаћих научних и развојних института. Примери добре сарадње са другим институцијама су: Институт за хемију, технологију и металургију, Институт за нуклеарне науке Винча, Институт за физику, Електротехнички факултет, Рударско-геолошки факултет, Стоматолошки факултет, Медицински факултет, Машински факултет, Пољопривредни факултет, Технички факултет у Бору, РТБ, Бор, Комбинат Трепча, Зорка, Шабац, Монбат ПЛЦ, Ваљаоница Севојно, Топионица Зајача, Техногас Београд, Магнохром Краљево и многи други. Технолошко-металуршки факултет има развијену сарадњу и са факултетима и институтима у иностранству, што доприноси реализацији заједничких истраживачких пројеката и честим гостовањима како наших наставника и сарадника тако и познатих светских стручњака из техничко-технолошких области. Неке од институција са којима Технолошко-металуршки факултет остварује међународну сарадњу су: Eindhoven University of Technology у Холандији, БАСФ, Немачка, Max-Planck Institute у Магдебургу, Немачка, ETX – Цирих, Национални институт за ласере, плазму и радијациону физику, Букурешт, Румунија, Технички универзитет, Рига, Летонија, Институт за физику и хемију материјала, Стразбур, Француска, Европски центар за наноструктурне полимере, Терни, Италија, Veolia, Швајцарска, Columbia University, САД; Oregon State University, САД; ENITIAA, Nantes, Француска; Sintef, Норвешка; University of Pennsylvania, САД, University of Ottawa, Канада, Texas A&M, Катар.

У протеклом периоду Технолошко-металуршки факултет учествовао је у организацији низа домаћих и међународних саветовања и конференција: YUCOMAT, Саветовање Српског хемијског друштва, Међународни конгрес о процесној индустрији, Electron Microscopy of Nanostructures Conference - ЕЛМИНА, Канализациони и водоводни системи, Конференције младих хемичара Србије.

У претходном периоду наставници и сарадници Технолошко-металуршког факултета активно су се бавили научноистраживачким радом. Као резултат научноистраживачког рада настале су бројне научне публикације: монографије међународног и националног значаја; научни радови објављени у националним и међународним часописима, посебно оним са SCI листе. Списак SCI/CCЦИ - индексираних радова по годинама за претходне три школске године приказан је у табели 6.4. Наставници, сарадници и истраживачи Факултета презентовали су резултате научноистраживачког рада и на многобројним националним и међународним скуповима, саветовањима, конгресима и другим видовима окупљања научних радника. Збирни преглед научноистраживачких резултата у претходној календарској години приказан је у табели 6.3. Однос броја SCI-индексираних радова у односу на укупан број наставника и сарадника на Факултету приказан је у прилогу 6.3.

Програмом научноистраживачког рада Факултета детаљно су предвиђене научне области и теме у оквиру научноистраживачког рада чиме се настављају дугогодишња истраживања на Технолошко-металуршком факултету како на пољу побољшања постојећих технологија и материјала, тако и на развоју нових технологија и нових материјала. Истраживања на Факултету у складу су са националним приоритетима у области научног и технолошког развоја. Усаглашеност са националним и европским циљевима се у највећој мери може мерити бројем радова у водећим светским часописима са

SCI/CCЦИ листе. Број радова са SCI/CCЦИ листе наставника и сарадника Факултета у претходне три школске године (за период од 2021 до 2024. године) је 785. Списак радова у водећим светским часописима по годинама приказан је у Табели 6.4.

Подстицање наставника и сарадника да се активно баве научним, истраживачким и професионалним радом и да што чешће објављују резултате свога рада у реномираним часописима са SCI индексацијом остварено је поштовањем критеријума за изборе у звања, као и све захтевнијим критеријумима за добијање пројеката које финансирају ресорна Министарства Републике Србије. Технолошко-металуршки факултет активно укључује резултате истраживања у наставни процес. Сазнања до којих долазе током рада на бројним научним пројектима наставници и сарадници Факултета имплементирају у образовни процес на свим нивоима академских студија (основне, мастер и докторске) како кроз излагања теоријских знања на предавањима и практичних знања на експерименталним вежбама, тако и променом наставних садржаја. На тај начин се, кроз нова достигнућа у области науке и струке, подстиче обезбеђење и стални развој квалитета образовног процеса. Осим тога студентима се омогућава увид у научне резултате, али и њихово директно учешће у активностима везаним за научноистраживачки рад, кроз израду како завршних и мастер радова, тако и докторских дисертација. Студенти докторских студија стичу услов за одбрану докторске дисертације на Факултету уколико су из докторске дисертације проистекла најмање два научна рада на којима је кандидат први аутор, а да су радови објављени у часописима међународног значаја, од чега бар један у водећем часопису међународног значаја. У претходне три школске године на Факултету је одбрањено 57 докторских дисертација. Листа одбрањених докторских дисертација приказана је у табели 6.5.

Критеријуми за именовање наставника и ментора на студијским програмима докторских студија, у складу су са тренутно важећим стандардима за акредитацију студијских програма докторских студија које је донео Национални савет за високо образовање Републике Србије. Услов који наставник мора да испуни да би био ментор докторске дисертације од најмање 5 радова објављених у часописима са SCI листе испуњава 90 наставника у звањима редовног професора, ванредног професора или доцента. Списак ментора према тренутно важећим стандардима који се односи на испуњеност услова за менторе у оквиру образовно-научног поља приказан је у табели 6.7.

Технолошко-металуршки факултет поседује сертификате квалитета добијене од стране сертификационе куће СтандЦерт (СРПС ИСО 9001:2015, СРПС ИСО 14001:2015, СРПС ИСО 45001:2018) чиме је потврђено да је Факултет у потпуности имплементирао Интегрисани систем управљања квалитетом, заштитом животне средине, заштитом здравља и безбедности на раду.

Процена испуњености Стандарда 6

На основу изнетих чињеница и докумената датих у прилогу може се констатовати да је на Технолошко-металуршком факултету испуњен Стандард 6, имајући у виду да:

- Факултет у своме раду у потпуности остварује јединство образовног, научноистраживачког и стручног рада.
- Факултет припрема и реализује научноистраживачке програме. Свој научноистраживачки рад наставници и сарадници запослени на Факултету значајним делом реализују и кроз учешће у националним и међународним пројектима.
- Факултет систематски прати и оцењује обим и квалитет истраживачког рада наставника и сарадника.
- Садржај и резултати научних и стручних активности усклађени су са стратешким циљевима саме установе, као и са националним и европским циљевима и стандардима високог образовања.
- Факултет имплементира резултате научноистраживачког рада у наставни процес.
- Факултет подстиче наставнике и сараднике да се интензивно баве научноистраживачким радом и да повећавају број објављених резултата свога рада.
- У складу са својим могућностима, Факултет обавља и издавачку делатност.

Анализа слабости и повољних елемената (СВОТ анализа)

Стандард 6: Квалитет научноистраживачког, уметничког и стручног рада				
УНУТРАШЊИ ФАКТОРИ				оцена значаја
СНАГЕ	■ Велики број научноистраживачких радова у часописима са СЦИ листе.			+++
	■ Повезаност са другим научноистраживачким организацијама кроз учешће у научним пројектима.			+++
	■ Мултидисциплинарност			+++
	■ Промоција научноистраживачког рада у средњим школама и рад са средњошколцима у просторијама Факултета.			++
	■ Укључивање гостујућих професора (предавања по позиву).			+
	■ Организовање научних скупова за студенте			++
	■ Велики број младих истраживача укључених у научни рад.			+++
	■ Високи критеријуми за избор наставника и сарадника			+++
СЛАБОСТИ	■ Недостатак награђивања појединаца који су успешни у научном раду.			+++
	■ Недостатак канцеларије за помоћ у писању међународних пројеката.			+++
	■ Недовољна сарадња са привредом кроз пројекте.			++
СПОЉАШЊИ ФАКТОРИ				
ПРЕТЊЕ	■ Смањено финансирање науке у јавном сектору од стране државе.			+++
	■ Неповољан стратешки оквир за научноистраживачки рад.			+++
	■ Одлазак стручног кадра у иностранство.			+++
	■ Недовољно јасно дефинисана правила која прате начин финансирања истраживача.			+++
	■ Јачање конкурентних установа са сличним програмима.			+++
	■ Немотивисаност студената за рад у науци и истраживањима на Факултету.			++
	■ Смањена могућност сарадње са научноистраживачким групама на другим институцијама.			+
ПРИЛИКЕ	■ Утицај у креирању стратегије образовања.			+
	■ Повећана спремност за добијање нових међународних пројеката.			++
	■ Развој нових праваца истраживања и њихово укључивање у наставни процес.			++
	■ Развој базе научноистраживачког подмлатка и њихово укључивање на нове пројекте.			+
	■ Развој фондова за постдокторске студије на Факултету.			++
	■ Спремност за нове начине финансирања науке (фонд за науку).			++
	■ Отварање нових научних области.			+
	■ Повезивање привреде и научноистраживачког рада.			+++
	■ Учесталија евалуација и категоризација истраживача.			+
СОП анализа	124	85		
	48	49		

СОП анализа за Стандард 6 показује да су највећи потенцијали повезани са снагама у односу на прилике (С - О = 124), што одражава висок научни капацитет установе, присуство младих истраживача, мултидисциплинарност и добру повезаност са другим организацијама. Ово представља основу за даљи раст кроз међународне пројекте, развој нових области истраживања и јачање сарадње са привредом. С друге стране, вредности W - Т (49) и W - О (48) указују да слабости, посебно недостатак структурне подршке за писање пројеката и недовољно награђивање истраживача, могу ограничити искоришћавање прилика и повећати осетљивост на спољне ризике као што су смањење финансирања и одлив кадрова. Приоритети унапређења су: јачање институционалне подршке за међународне пројекте, развијање система мотивације и награђивања истраживача, као и продубљивање сарадње са привредом и другим истраживачким организацијама.

Предлог корективних мера

- Развој међуинституционалне сарадње кроз реализацију већег броја међународних пројеката и пројеката сарадње са привредом у циљу развоја истраживања, научног развоја наставника и повећања ефикасности докторских студија на Технолошко-металуршком факултету.
- Како би се наставио тренд квалитетног научноистраживачког рада потребно је продужити са јавним презентовањем резултата истраживања у водећим међународним и националним часописима и саопштењима на националним и међународним скуповима, као и успоставити редовно награђивање за најбоље научне резултате.
- Отворити канцеларију за помоћ у писању међународних пројеката и успоставити систем финансијске помоћи за учешће младих истраживача на међународним конференцијама.
- Наставити са започетим активностима у иновирању опреме, одржавању постојеће опреме и адаптацији расположивог простора на Факултету у лабораторије за извођење научноистраживачког рада.
- Наставити повезивање са стратегијом за обезбеђење квалитета и системом за управљање квалитетом.

Табеле и прилози за Стандард 6

Табела 6.1. Назив текућих научноистраживачких/уметничких пројеката, чији су руководиоци наставници стално запослени у високошколској установи.

Табела 6.2. Списак наставника и сарадника запослених у високошколској установи, учесника у текућим домаћим и међународним пројектима.

Табела 6.3. Збирни преглед научноистраживачких и уметничких резултата у установи у претходној календарској години према критеријумима Министарства и класификације уметничко-истраживачких резултата.

Табела 6.4. Списак SCI/CCЦИ-индексираних радова по годинама за претходни трогодишњи период. (Навести референце са редним бројем)

Табела 6.5. Листа одбрањених докторских дисертација и уметничких пројеката (име кандидата, име ментора, назив дисертације и година одбране, публиковани резултати) у високошколској установи у претходне три школске године

Табела 6.6. Списак стручних и уметничких пројеката који се тренутно реализују у установи чији су руководиоци наставници стално запослени у високошколској установи.

Табела 6.7. Списак ментора према тренутно важећим стандардима који се односи на испуњеност услова за менторе у оквиру образовно-научног, односно образовноуметничког поља, као и однос броја ментора у односу на укупан број наставника на високошколској установи.

Прилог 6.1. Списак награда и признања наставника, сарадника и студената за остварене резултате у научноистраживачком и уметничко-истраживачком раду.

Прилог 6.2. Однос наставника и сарадника укључених у пројекте у односу на укупан број наставника и сарадника на високошколској установи.

Прилог 6.3. Однос броја SCI-индексираних радова у односу на укупан број наставника и сарадника на високошколској установи.