

**Програм научноистраживачког рада Фармацеутског факултета  
Универзитета у Београду за период 2019-2023. година**

Универзитет у Београду – Фармацеутски факултет је акредитован као научноистраживачка организација одлуком Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, број 660-01-00012/7 од 07.07.2015. године.

**Програм научноистраживачког рада Фармацеутског факултета Универзитета у Београду за период 2019–2023.** предлаже се на основу докумената релевантних за реализацију научноистраживачког рада: Стратегије научног и технолошког развоја Републике Србије за период од 2016. до 2020. године – истраживања за иновације (у даљем тексту Стратегија), Закона о научноистраживачкој делатности („Службени гласник РС“, бр. 110/2005, 50/2006 – испр. 18/2010 и 112/2015) и Закона о фонду за науку (Службени гласник РС“, бр. 95/2018), а темељи се на постигнућима наставног кадра Фармацеутског факултета у претходном периоду, односно на постојећим ресурсима у погледу кадровске и организационе, просторно-техничке и финансијске оспособљености Факултета. Програм је резултат посвећеног рада наставника, асистената, сарадника, актуелног и претходног руководства на подстицању научноистраживачког рада и интеграцији Фармацеутског факултета у Европски образовни и научноистраживачки простор.

Научноистраживачки рад на Фармацеутском факултету се одвија кроз активност пројектних тимова које чине наставници и сарадници Факултета, студенти докторских академских студија, истраживачи који су ангажовани као сарадници на пројектима, као и истраживачи запослени у другим научноистраживачким институцијама, здравственим установама или у фармацеутској индустрији. Научноистраживачка делатност реализује се у оквиру националних пројеката финансираних од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, као и у оквиру билатералних и других међународних пројеката са институцијама из иностранства. Научноистраживачке активности се углавном спроводе у оквиру тема националног приоритета: Биомедицина, Нови материјали и нанонауке, Заштита животне средине и климатске промене, Пољопривреда и храна.

**1. Научноистраживачки рад у оквиру текућих пројеката**

**1.1. Пројекти Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије**

У 2019. години настављен је рад на научноистраживачким пројектима, финансираним од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, из области Медицина, Хемија, Биологија, Биомедицина, Материјали и хемијске технологије, Пољопривреда и храна/биотехнологија, Заштита животне средине, Хемијска технологија и биоинжењеринг, Математика, Физика и Економија, чија реализација је започета 2011.

Наставници и сарадници Факултета ангажовани су на 15 пројеката чији је носилац Фармацеутски факултет: 12 пројеката у оквиру програма Основних истраживања и 3 пројекта у оквиру програма Технолошког развоја. Поред тога, наставници и сарадници Факултета ангажовани су и на 27 пројекта (програма Основних истраживања, Интегралних и интердисциплинарних истраживања и Технолошког развоја) чији је носилац друга научноистраживачка институција.

На пројектима је ангажовано 159 истраживача са Факултета из реда наставника и сарадника, 46 истраживача приправника/сарадника и 6 научних сарадника.

**Програм Основних истраживања** реализује се кроз следеће пројекте из области Медицина, Хемија, Биологија, Математика и Физика:

- Интерактивна улога дислипидемије, оксидативног стреса и инфламације у атеросклерози и другим болестима: генетички и биохемијски маркери.

- Бихејвиорални ефекти понављане примене новосинтетисаних супстанци селективних за поједине подтипове бензодиазепинског места везивања ГАБА А рецептора: поређење са стандардним психофармаколошким лековима.
- Пластичност имунског система током старења: имуномодулаторни потенцијал естрогена.
- Испитивање механизма дејства, интеракција и токсичних ефеката адјувантних аналгетика.
- Испитивање ефекта и механизма деловања различитих вазодилататорних супстанци на хуманим бајпас графтовима.
- Биомаркери оштећења и дисфункције органа.
- Синтеза, квантитативни однос између структуре и дејства, физичко-хемијска карактеризација и анализа фармаколошки активних супстанци.
- Развој молекула са антиинфламаторним и кардиопротективним дејством: структурне модификације, моделовање, физичкохемијска карактеризација и формулациона испитивања.
- Компјутерско дизајнирање, синтеза и биолошка евалуација нових хетероцикличних једињења као селективних инхибитора туморогенезе.
- Моделовање различитих хроматографских система са хеометријским приступом у фармацеутској анализи.
- Испитивање лековитог потенцијала биљака: морфолошка, хемијска и фармаколошка карактеризација.
- Аберације ћелијског циклуса и утицај оксидативног стреса на неуродегенеративне процесе и малигну трансформацију ћелије.
- Базична и клиничко-фармаколошка истраживања механизма дејства и интеракција лекова у нервном и кардиоваскуларном систему.
- Динамика нелинеарних физичкохемијских и биохемијских система са моделирањем и предвиђањем њихових примена под неравнотежним условима.
- Синтеза, моделовање, физичко-хемијске и биолошке особине органских једињења и одговарајућих комплекса метала.
- Порозни материјали на бази оксида у заштити животне средине од генотоксичних супстанци.
- Електропроводни и редокс-активни полимери и олигомери: синтеза, структура, својства и примена.
- Геометрија, образовање и визуелизација са применама.
- Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних система.
- Комплексне болести као модел систем за проучавање модулације фенотипа-структурна и функционална анализа молекуларних биомаркера.
- Мултидисциплинарно истраживање генетских и стечених абнормалности имунолошког одговора за појаву системских манифестација антифосфолипидног синдрома.
- Дизајнирање, синтеза, карактеризација и процена практичне примене координационих и органометалних једињења.
- Изучавање гена и молекуларних механизма у основи пробиотичке активности бактерија млечне киселине изолованих са подручја Западног Балкана.
- Модификатори физиолошког одговора у физиолошким и патофизиолошким стањима.
- Бактерије резистентне на антибиотике у Србији: фенотипска и генотипска карактеризација.
- Примена ЕПР/ISM биоинформатичке платформе у откривању нових терапеутских таргета и потенцијалних терапеутских молекула
- Дизајн, синтеза и испитивање наномолекулских машина на бази фулерена

**Програм Интегралних и интердисциплинарних истраживања** реализује се кроз следеће пројекте из области Биомедицина, Пољопривреда и храна, Заштита животне средине и Економија:

- Развој и примена нових и традиционалних технологија у производњи конкурентних прехранбених производа са додатом вредношћу за домаће и европско тржиште - **СТВОРИМО БОГАТСТВО ИЗ БОГАТСТВА СРБИЈЕ.**

- Унапређење и развој хигијенских и технолошких поступака у производњи намирница животињског порекла у циљу добијања квалитетних и безбедних производа конкурентних на светском тржишту.
- Развој нових инкапсулационих и ензимских технологија за производњу биокатализатора и биолошки активних компонената хране у циљу повећања њене конкурентности, квалитета и безбедности.
- Ретке болести: молекуларна патофизиологија, дијагностички и терапијски модалитети и социјални, етички и правни аспекти.
- Интеракције ксенобиотика и утицај на системе у биомедицини.
- Превентивни, терапијски и етички приступ у преклиничким и клиничким истраживањима гена и модулятора редокс ћелијске сигнализације у имунском, инфламаторном и пролиферативном одговору ћелије.
- Нове технологије за мониторинг и заштиту животног окружења од штетних хемијских супстанци и радијационог оптерећења.
- Унапређење конкурентности Србије у процесу приступања Европској унији
- Акутни коронарни синдром: истраживање вулнерабилности (плака, крви и миокарда), оптимално лечење и одређивање прогностичких фактора.
- Модулација сигналних путева који контролишу интрацелуларни енергетски баланс у терапији тумора и неуро-имуно-ендокриних поремећаја.

У оквиру програма **Технолошког развоја** у сарадњи са домаћом фармацеутском и козметичком индустријом реализују се пројекти из области Материјали и хемијске технологије, Хемијска технологија и биоинжењеринг и Биотехнологија и пољопривреда:

- Развој производа и технологија које обезбеђују жељено ослобађање лековитих супстанци из чврстих фармацеутских облика.
- Развој микро- и нано система као носача за лекове са антиинфламаторним деловањем и метода за њихову карактеризацију.
- Морфолошка, хемијска, фармаколошка и агрономска карактеризација панонског тимижана (*Thymus pannonicus All., Lamiaceae*) са циљем његове одрживе производње у интензивном систему ратарења.
- Биљни и синтетички биоактивни производи новије генерације.
- Развој технологије производње црвеног вина и дијететских производа из вина богатих биолошки активним полифенолима са кардиопротективним дејствима

У 2020. години очекује се почетак новог пројектног циклуса националних пројеката који ће обезбедити континуитет постојећих научних истраживања, али и омогућити развој нових области истраживања у складу са актуелном научноистраживачком проблематиком у свету, сходно одредбама важећег Закона о фонду за науку, очекиваног новог Закона о науци и истраживањима (у нацрту) и одговарајућим подзаконским актима.

## 1.2. Међународни пројекти и сарадња

У 2019. години је формално отпочела (потписивањем уговора са Европском комисијом; пројекат је одобрен октобра 2018) реализација једног Хоризонт 2020 пројекта, 5 билатералних научноистраживачких пројеката, 17 COST акција и две СЕЕPUS мреже.

### Хоризонт 2020 научно-истраживачки пројекат:

- *Neurotoxicity De-Risking in Preclinical Drug Discovery*. (2019-2022)

**Пројекти билатералне сарадње** са научноистраживачким организацијама из Словеније, Аустрије, Кине и Црне Горе:

- *In vitro* процена липофилности и гастроинтестиналне апсорпције и молекулско моделовање интегративни приступ у развоју нових дуалних инхибитора ДНК гиразе и топоизомеразе IV. (2018-2019)
- Улога ГАБА А рецептора у модулацији неуропатског бола на анималним моделима. (2018-2019)
- Процена потенцијала новог концепта додатка исхрани са пробиотицима у третману гојазности придружених коморбидитета. (2018-2019)
- Фармаколошка испитивања на хуманим бајпас графтовима. (2018-2019)
- Модулација микро РНК оксидативним стресом и инфламацијом код пацијената са типом II *diabetes mellitus*. (2019-2020)

#### **COST акције:**

- *Simulation and pharmaceutical technologies for advanced patient-tailored inhaled medicines (SimInhale)*. (2015-2019)
- *Epigenetic Chemical Biology (EPICHEM)*. (2015-2019)
- *Ion Channels and Immune Response toward a global understanding of immune cell physiology and for new therapeutic approaches (IONCHAN- IMMUNRESPON)*. (2015-2019)
- *The comet assay as a human biomonitoring tool (hCOMET)*. (2016-2020)
- *Multi-target paradigm for innovative ligand identification in the drug discovery process (MuTaLig)*. (2016-2020)
- *European Network of Bioadhesion Expertise: Fundamental Knowledge to Inspire Advanced Bonding Technologies*. (2016-2020)
- *European Network for cost containment and improved quality of health care*. (2016-2020)
- *Control of Human Pathogenic Micro-organisms in Plant Production Systems* (2017-2021)
- *CliniMARK: good biomarker practice to increase the number of clinically validated biomarkers*. (2017-2021)
- *European Network on Understanding Gastrointestinal Absorption-related Processes. (UNGAP)*. (2017-2021).
- *Personalized Nutrition in aging society: redox control of major age-related diseases*. (2017-2021)
- *European Network of Vaccine Adjuvants. (ENOVA)*. (2017-2021)
- *New diagnostic and therapeutic tools against multidrug resistant tumors*. (2018-2022)
- *Towards an International Network for Evidence-based Research in Clinical HealthResearch (EVBRES)*. (2018-2022)
- *Chemobrionics*. (2018-2022)
- *Cancer nanomedicine - from the bench to the bedside*. (2018-2022)
- *European Research Network on Signal Transduction*. (2019-2023)

#### **CEEPUS пројекти:**

- Нови дијагностички и терапијски приступи комплексним генетским поремећајима (CIII-SI-0611-08-1819).
- *Central European Knowledge Alliance for Teaching, Learning & Research in Pharmaceutical Technology* (CIII-RS-1113-00-1718).

Наставници, сарадници и истраживачи Фармацеутског факултета имају и бројне, још увек званично неформализоване сарадње са међународним институцијама и истраживачким групама о чему сведоче заједничке публикације. Једна од значајних активности у наредном периоду свакако би била тежња ка формализовању оваквих сарадњи, било кроз заједничко конкурисање за међународне пројекте, било кроз потписивање протокола о сарадњи.

Поред израде техничких решења и учешћа у припреми, публикавању и реализацији националних патената, Фармацеутски факултет је, захваљујући ангажовању својих наставника и сарадника, и ко-апликант на међународно публикованим патентима:

- (W02016196961) *Ligands selective to alpha 6 subunit-containing gaba receptors and their methods of use.*
- (W02017161370) *Treatment of cognitive and mood symptoms in neurodegenerative and neuropsychiatric disorders with alpha5-containing gaba receptor agonists.*

## 2. Пројекти у фази евалуације и припреме

У току су припреме за наредни пројектни циклус који се очекује од 2020. године. У оквиру ових припрема анализирају се досадашњи резултати научноистраживачког рада, као и трендови које намећу пројектна финансирања усклађена са глобалним развојем науке и технологије. Такође, пријаве за програм „**Покрени се за науку**“ компаније Филип Морис у Србији и Центра за развој лидерства и програм *L'Oréal-UNESCO "За жене у науци"* тренутно су у фази евалуације. У оквиру међународне сарадње у фази припреме налазе се **билатерални пројекти** са Словенијом, Француском и Немачком. У фази евалуације налазе се и **ERASMUS+ пројекти** са Немачком, Пољском, Грчком, Великом Британијом, Ирском, Чешком и Аустријом пријављени почетком текуће године, који поред образовног фокуса имају за циљ и размену наставника и студената докторских студија и успостављање нових и оснаживање постојећих међународних релација, као основе за унапређење научноистраживачких компетенција академског особља Факултета.

Приметно је активније учествовање наставника и истраживача запослених на Фармацеутском факултету у позивима које расписује Фонд за иновациону делатност Републике Србије, пре свега у домену **Иновационих ваучера**, где су неки од пројеката већ реализовани током 2018. године, а уручени су и нови ваучери за 2019. Такође, у току је припрема документације за пројекат у оквиру **Програма раног развоја**, у сарадњи са другим високошколским установама и одговарајућим привредним субјектима (микро и мала предузећа).

## 3. План за даљи развој научноистраживачке делатности

Анализа досадашњих резултата научноистраживачког рада указује на могуће фокусирање истраживачких тема и мобилизацију знања кроз мапирање кључних области истраживања Фармацеутског факултета: 1) Хемијска и биомедицинска истраживања, самостално и у спрези са молекулском и системском фармакологијом; 2) Развој напредних фармацеутских облика лекова и нанотехнологије; 3) Изоловање и карактеризација нових, биолошки активних супстанци природног порекла; 4) Биохемијска истраживања, укључујући развој иновативних и високо селективних дијагностичких тестова за различите болести и метаболичке поремећаје; 5) Здравствени исходи кроз истраживање и развој фармацеутске праксе и унапређење образовања фармацеута. Циљ је постизање релевантне компетитивне позиције, како у домену проспективних националних (истраживачки и иновациони пројекти), тако и међународних позива за финансирање научноистраживачког рада (Хоризонт 2020 и Нови оквирни програм Европске комисије – Хоризонт Европа).

Такође, планирано је да се кроз обуке и подстицање сарадње са привредом ојачају кадровски и технички капацитети Факултета у правцу задовољења критеријума за пријаву и/или учествовање у захтевнијим позивима Фонда за иновациону делатност: **Програм суфинансирања иновација, Програм сарадње науке и привреде, Програм трансфера технологије.**

У циљу повећања видљивости резултата и потенцијала научноистраживачких тимова Фармацеутског факултета, а сходно усвојеној Платформи за отворену науку (Министарство просвете, науке и технолошког развоја, 09.09.2018), као и Платформи за отворену науку Универзитета у Београду (13.03.2019), започете су активности на изради **Репозиторијума**, као и **Личне карте Факултета** која би требало да садржи списак и основне податке о

истраживачким групама, примарно усмерене на фокус и експертизу у одређеним областима научноистраживачког рада, као и све друге податке који указују на потенцијал Факултета као научноистраживачке институције за међународну сарадњу и лидерство, као и учешће у реализацији националних и међународних пројеката.

#### **4. Набавка опреме и обезбеђење техничких и материјалних услова за научноистраживачки рад**

Наставиће се циљано побољшавање инфраструктуре за спровођење научноистраживачке активности кроз иновирање кључне опреме и прилагођавање постојећих простора техничким захтевима према одговарајућим стандардима. У ове сврхе биће коришћена наменски обезбеђена средства од стране Фонда за науку, Фонда за иновациону делатност и других расположивих фондова Републике Србије, затим сопствена средства Факултета, као и средства из доступних фондова Европске Уније.

У циљу рационалнијег коришћења опреме и умрежавања истраживачких тимова разматрају се могућности груписања капиталне и кључне опреме и проспективно формирање две централне лабораторије за научноистраживачки рад: Лабораторије за биомедицинска истраживања и Лабораторије за истраживања у области хемије.

Поред опреме, наставиће се са набавком потребне литературе, софтвера, хемикалија и лабораторијског материјала и прибора.

#### **5. Унапређење међународне научне сарадње**

Један од приоритета у наредном периоду је континуирано повећање броја наставника и сарадника који су укључени у међународне научноистраживачке пројекте. У складу с тим, планирано је успостављање интензивније сарадње са научноистраживачким институцијама и/или истраживачким групама из иностранства и припрема и пријава заједничких пројеката у оквиру пројеката билатералне сарадње и Хоризонт 2020/Хоризонт Европа, оквирних програма научноистраживачке сарадње на нивоу Европске Уније.

Активности на промоцији међународне сарадње обухватају организацију краћих студијских боравака наших наставника и сарадника у научноистраживачким институцијама у иностранству, као и учешће гостујућих професора у реализацији наставе на докторским академским студијама. Поред тога, планирано је организовање научних скупова уз учешће еминентних стручњака и предавача из иностранства.

У циљу благовремене размене информација и искустава на Факултету је образована Радна група за научноистраживачку делатност и међународну сарадњу. Радна група преко апликације на интернет страници Факултета ажурно прослеђује информације о свим отвореним позивима за научноистраживачку сарадњу и мобилност наставника, сарадника и студената. Поред тога, у циљу ефикасније пријаве за међународне пројекте, у припреми је **Правилник о спровођењу међународних научноистраживачких пројеката.**

#### **6. Издавачка делатност**

У наредном периоду планира се наставак активности на пољу издавачке делатности. Наставници раде на припреми и планирању издавања наставне литературе, у првом реду уџбеника и практикума, намењених унапређењу знања студената. Ова литература би била од посебног значаја студентима докторских академских студија код којих унапређење знања директно утиче и на унапређење квалитета научноистраживачког рада.

## 7. Промоција науке и научноистраживачке делатности

Интензивно ће се радити на већем повезивању Универзитета и привредних организација и примени науке у развоју нових производа и технологија, као и интензивнијем укључивању истраживача запослених у привредним организацијама у реализацију научноистраживачке делатности. Континуирано ће се спроводити активности на заштити интелектуалне својине, припреми технолошких решења и пријави патената.

Остваривање активности на промоцији науке и научноистраживачке делатности укључује и активности на развоју научноистраживачког подмлатка и засновано је на **Програму развоја научноистраживачког подмлатка Фармацеутског факултета.**

У складу са Стратегијом, наставиће се вишегодишња добра пракса ширења научне, технолошке и иновационе културе у оквиру пријема ученика и наставника средњих школа у току једнодневне манифестације „Отворена врата“ и седмодневних посета ђака средњих медицинских школа.



ПРЕДСЕДНИК  
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА

Проф. др Слађана Шобајић

*Sladjana Sobic*