

Изследователско висше училище:¹ Химикотехнологичен и металургичен университет

НАЦИОНАЛЕН ПЛАН ЗА ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ И УСТОЙЧИВОСТ

Компонент „Иновативна България“

Инвестиция 1 „Програма за ускоряване на икономическото възстановяване и трансформация чрез наука и иновации“

*Процедура чрез директно предоставяне на безвъзмездна финансова помощ
„Създаване на мрежа от изследователски висши училища в България“*

СТРАТЕГИЧЕСКА НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА И ИНОВАЦИОННА ПРОГРАМА ЗА РАЗВИТИЕ

Съдържание

1. Опит и достижения на изследователския университет	2
1.1. Обща информация за университета	2
1.2. Научни направления, в които университетът е най-добре представен в международен план	3
1.3. Други научни направления, в които университетът има потенциал да достигне високи научни резултати	6
2. Визия за развитие	8
3. Обхват и реализация на програмата	9
3.1. Научни и научно-приложни изследвания насочени към стратегическите за висшето училище области	9
3.2. Привличане на водещи изследователи в стратегически за висшето училище научни области	13
3.3. Международно сътрудничество в стратегическите области на висшето училище	15
3.4. Научни изследвания с потенциал за иновации или трансфер на знания/интелектуална собственост	16
3.5. Защита на интелектуалната собственост и технологичен трансфер	18
4. Управление на програмата	19
4.1. Органи за управление	19
4.2. Прогнозно разпределение на бюджета и индикативен график	23
5. Индикатори за изпълнение на програмата.....	24

¹ Максимален брой страници: 40 за група 1, 35 за група 2, 30 за група 3, 25 за група 4. Формат А4, полета по 2 см, дясно 1.5 см, междуредие не по-малко от 1.0, шрифт не по-малко от 11.

1. Опит и достижения на изследователския университет

1.1. Обща информация за университета

Началото на висшето химикотехнологично образование в България е поставено през 1945 г. със създаването на Отдел по индустриална химия към Машинния факултет на Държавната политехника. С указ на Президиума на Народното събрание от 10.06.1953 г., Държавната политехника се разделя на четири самостоятелни висши технически института, един от които е Химикотехнологичният институт с два факултета – Инженерно химичен и Металургичен с общо 11 специалности.

Бързата индустриализация в следвоенните години и по-специално интензивното развитие на химичната и металургична промишленост в края на 50-те години на миналия век дава и нов тласък в развитието на химикотехнологичното и металургично образование. През 1953 г. се въвежда задочна форма на обучение, а през 1960 г. Химикотехнологичният институт се оформя като учебен и научно-изследователски център в областта на химията и металургията. През 1963 г. ХТИ става Висш Химикотехнологичен Институт (ВХТИ), а през 1995 г. С Решение на Народното събрание е преименуван в Химикотехнологичен и металургичен университет (ХТМУ).

Принос за организирането на химикотехнологичното образование в България и създаването на ХТИ (днешния ХТМУ) имат: проф. д-р Никола Коларов, проф. Захари Караугланов, проф. д-р Борис Загорчев, чл. кор. проф. Владимир Кабаиванов, проф. д-р Димитър Джоглев, проф. д-р Димчо Димитров и др.

Химикотехнологичният и металургичен университет е академична институция, фокусирана върху потребностите на времето и нацията ни. Общността ни надхвърля рамките на университета и страната и включва академични партньори от различни континенти.

Основните структурни звена на ХТМУ са 3 факултета и 1 деканат.

Факултет по химични технологии – най-големият в ХТМУ. Научно-преподавателският и учебно-помощен персонал включва 67 преподаватели, от които 4 професори, 32 доценти и 30 главни асистенти и асистенти. От тях 1 "Доктор на науките" и 59 "Доктор", а също така 7 химици, лаборанти и техници. Факултетът има утвърдени традиции в обучението на инженерни кадри в областта на химичните технологии. Завършилите образователно-квалификационната степен „Бакалавър“ получават професионална квалификация „Инженер-химик“ и „Инженер-полиграфист“ и могат да продължат образованието си в по-високите образователни степени „Магистър“ и „Доктор“.

Факултетът по химично и системно инженерство (ФХСИ) подготвя висококвалифицирани инженери, конкурентни не само у нас, но и в чужбина. Факултетът обучава по атрактивни специалности в професионалните направления Биотехнологии, Електротехника, електроника и автоматика и Общо инженерство. Общият брой на преподавателите във ФХСИ е 68, от които 22 хабилитирани (13 доценти и 9 професори), като учебно-помощният персонал включва 7 химици, лаборанти и техници.

Факултетът по металургия и материалознание (ФММ) е утвърден център за подготовка на висококвалифицирани инженерни кадри – бакалаври и магистри. Специалностите във ФММ са определени като приоритетни за индустрията и икономиката на страната.

Във ФММ се подготвят кадри за всички видове производства на металургичната промишленост, металолееенето, някои клонове на машиностроенето и водещи индустрии в областта на новите материали. Общият брой на преподавателите във факултета е 59, от

които 26 хабилиитирани (20 доценти и 6 професори). Учебно-помощният персонал включва 8 химици, лаборанти, техници и др.

От самото му създаване до днес в ХТМУ са работили и работят високо квалифицирани преподаватели и учени, които са дали своя принос за развитието на химикотехнологичното и металургично образование и наука, и за подпомагане на българската промишленост. Сред тях се открояват имената на учени като акад. Стефан Христов, чл. кор. проф. Любомир Желязков, чл. кор. Чавдар Иванов, проф. Петко Николински, проф. Михаил Герасимов и др., които имат съществен принос за издигане на авторитета на университета и международното признание на българската химична наука.

Бюджетът на университета за 2022 г. е 10 186 309 лева.

Научните направления във висшето училище са: Химични технологии, Химични науки, Биотехнологии, Материалознание и металургия.

Броят публикации (в международните бази данни Web of Science и Scopus) към 2020 г. общо за университета са: Scopus: 192 броя, Web of science: 168 броя

1.2. Научни направления, в които университетът е най-добре представен в международен план

Научните направления, които имат основен принос към определянето на висшето училище за изследователско са:

1.2.1. Органични функционални материали

Органичните функционални материали съчетават голямо разнообразие от π -спрегнати индивидуални органични молекули или полимери с важни за практиката химични и физични свойства в разтвор и твърдо състояние, такива като: Фото- и електролуминесценция; Фото-, термо- и халохромизъм; Тавтомерия и пренос на протон; Пренос на заряд и свързаната с него полупроводимост; Механохимична активност.

Такива съединения намират приложение като хемо- и биосензори, градивни елементи за органичната електроника, функционални елементи на съвременната професионална и домашна електроника (соларни клетки, OLED, среди за оптичен запис), фотопревключватели, молекулни машини, и др.

Органичният синтез позволява прецизен дизайн на нови функционални градивни единици с помощта на квантово-химичните изчисления. Дизайнът на персонализирани (като функция) молекулни структури и тяхното интегриране във функционални наноразмерни обекти е ключът към бъдещото производство на микро и нано устройства и създаването на нови „умни“ материали. Основното преимущество на органичните функционални материали е възможността за „производство“ на органични молекули, което свежда дефектността, характерна за неорганичните функционални материали, практически до нула. Работата на научната група в рамките на това научно направление ще бъде фокусирана основно върху дизайн и синтез на нови молекули посредством предварително квантово-химично моделиране на търсените свойства и функции. Ще бъде изследвана връзката структура-свойства, както и ще бъдат детайлно изучени фундаменталните молекулни процеси, такива като пренос на заряд в основно и възбудено състояние, преобразуване на енергията на молекулите в полезна такава,

оптична и сензорна активност, самоорганизиране и кооперативно взаимодействие при трансфер на енергия/заряд.

Научната група се основава на интердисциплинарна връзка между химия-физика-спектроскопия-биология. Тяхната актуалност и потенциал за развитие и внедряване във високотехнологични производства се базира и на броя публикувани научни публикации в Scopus и Web of Science. Тя включва:

- ✓ Molecular Switches and Machines: Налични са 33400 научни публикации в Scopus по отношение на молекулните превключватели.
- ✓ Molecular Sensors and Logical Operation Systems: Налични са 51670 научни публикации в Scopus по отношение на молекулните сензори.
- ✓ Интелигентни текстилни материали: Налични са 6,066 научни публикации в Scopus по отношение на интелигентни текстилни материали.

Това показва актуалността и значимостта на новите функционални материали в развитието на високите технологии. Ето защо, научната група има потенциал за повишаване на качеството на научните изследвания и трансфер на нови знания и технологии в ХТМУ.

1.2.2. Авангардни материали и технологии

Изучаването на авангардните материали и технологии включва комплексно оценяване на техните физични и технологични характеристики, за да се достигне до нови, природосъобразни и високоефективни химични технологии. За да създадат нови авангардни материали със строго дефинирани и контролируеми свойства, научния екип ще наблегне на:

- ✓ Синтез и характеризирание на авангардни тънкослойни и обемни оптоелектронни и свръхпроводящи материали, биоматериали, материали за защита от корозия и за почистването на отпадни продукти;
- ✓ Оптимизиране и изследване на технологични процеси в областта на конверсията на растителните суровини в биопродукти;
- ✓ Разработване и прилагане на технологии за корозионна защита, защита и мониторинг на условията на труд и на производствени аварии и природни бедствия, почистване на отпадни продукти, рециклиране и обогатяване на природни суровини.
- ✓ Разработване на методики за изучаване кинетика и катализа на хомогенни и хетерогенни биопроцеси, на термодинамичните особености на процесите на хемосорбция, както и на молекулната динамика на биосистеми, насочения пренос на лекарства и в областта на клетъчната биофизика;
- ✓ Разработване на технологии за структурно-механично характеризирание и рециклиране на твърди отпадъци, оценка на органични и неорганични показатели на почвени образци, торове, подобрители и отпадъци.

Научната група в рамките на направлението е актуална, поради непрестанната необходимост от създаване на нови материали с определени нужди, а и модернизацията и оптимизацията на технологиите за получаването им. Научната група е добре обезпечена кадрово, като съставът на колектива е балансиран и включва 6 професора, 13 доцента, 16 асистента и 5 докторанта. Наукометричните показатели са много добри – само за последните 5 години са публикувани 6 книги в реномирани западни издателства, над 430

статии в научни списания с импакт и ранг, а забелязаните в Scopus/WoS независими цитати са повече от 2900.

1.2.3. Биологичноактивни молекули – дизайн, синтез, екстракция и изследване

През различните етапи от своята еволюция човечеството многократно е използвало заобикалящата го екосистема като източник на средства за лечение на различни заболявания. Първите прилагани лекарства са били части от растения или органи на животни. До XVIII в. за лечение са се прилагали основни необработени вещества, а по-късно с развитието на химията на екстракционните процеси е станал възможен селективния подход за добив на природни субстанции с целенасочено действие. След модернизиранието и развитието на науките химия, биология, биотехнологии, зоология и др., са били открити много нови съединения, определени и доказани са техните структури и механизми на действие. Всичко това, отваря вратите пред учените и промишлените предприятия за по-задълбочени изследвания върху тях, синтеза и целенасоченото им приложение. Обикновено биологичноактивните съединения проявяват своите функции в човешкия организъм чрез селективно действие върху определени рецептори или ензимни системи като контролират отделянето на специфични вещества или отключването на целеви метаболитни пътища. От една страна, нарушенията в правилното отделяне и действие на тези вещества води до патологични отклонения и развиване на болестни състояния. Лечението на тези състояния най-често включва повлияване на организма с вещества със сходна структура, изолирани от природни източници или техни синтетични аналози с подобрена активност и фармакодинамика. От друга страна, редица заболявания са свързани с попадане на различни патогени в организма, каквито са инфекциите предизвиквани от микроорганизми или вирусните заболявания, или нежелано и неконтролируемо нарастване на клетъчна маса, което включва различни видове тумори. Борбата с тези заболявания също се води основно чрез въвеждане на биологичноактивни вещества в организма, притежаващи специфични свойства, които им придават целенасочен ефект.

Развитието на инструментариума, в т.ч. математическо моделиране и компютърни симулации, синтетични подходи, комбинирани с нови техники за пречистване и анализ и др. на съвременните науки като органична химия, микробиология, биотехнологии, органичен синтез, предоставя неразкрити до момента възможности и подобрени подходи за целенасочен и прецизен дизайн на нови биоактивни молекули с векторно действие върху специфични мишени, т.нар. „таргетна терапия“.

Работата на колектива от научната група в рамките на направлението ще бъде фокусирана върху дизайн, синтез, охарактеризиране и изследване на биоактивни молекули получени чрез различни подходи на съвременната химия и биотехнологии, в търсене на нови подобрени характеристики по отношение на активност, селективност и фармакодинамика. В допълнение, ще бъде изследвана връзката молекулен дизайн-структура-биологична активност, като ще се търсят ключови структурни елементи отговорни за целевите свойства на молекулите. Данните от световните бази данни Scopus и Web of Sciences показват актуалността и значимостта на биологичноактивните молекули в развитието на фармацията, медицината и диагностиката, които са от първостепенно значение за осигуряване на качество на живот и здраве, залегнали в националната стратегия за развитие на научните изследвания. В този контекст, научната група има потенциал за повишаване на качеството на научните изследвания и трансфер на нови знания и технологии в ХТМУ.

Прилагаме информация за 4 успешно реализирани проекти през последните три години, които са от типа или с финансовите особености или с обхват като настоящия проект или по-голям; или включват дейности, подобни на тези, включени в проектното предложение.

1. Национална научна инфраструктура **„Съхранение на енергия и водородна енергетика“ (НИ СЕВЕ)** договор № ДО1-160/28.08.18 г.
Роля на ХТМУ – партньор
Период: От 2018 до 2023 г.
Общ бюджет: 4 862 000 лв. (участие на ХТМУ – 198 200 лв.)
Целта на НИ СЕВЕ е да се създаде национален център, обединяващ съществуващия научен капацитет в зоната на иновативните високоефективни "зелени технологии" за изграждането на "Декарбонизирана Европа".
2. Национална научна програма **„Нисковъглеродна енергия за транспорта и бита ЕПлюс“** (договор ДО1-214/28.11.2018 г.)
Роля на ХТМУ – партньор
Период: От 2018 до 2022 г.
Общ бюджет: 5 840 000 лв. (участие на ХТМУ – 48 800 лв.)
Основната цел на програмата е подкрепа на научно-изследователски и научно-приложни и демонстрационни дейности за развитие и въвеждане на нови технологии, свързани с възобновяемата енергия и декарбонизиране на икономиката.
3. Център за компетентност **"Технологии и системи за генериране, съхранение и потребление на чиста енергия"** ([ХИТМОБИЛ](#))
Екип от учени на ХТМУ чрез БГ Н2 Общество
Период: От 2019 до 2023 г.
Общ бюджет: 21 709 196 лв. (участие на ХТМУ – 142 000 лв.)
Проектът ХИТМОБИЛ предвижда изграждане на разпределена научно-изследователска инфраструктура "за провеждане на приложни изследвания на зеления енергиен цикъл: ВЕИ Съхранение (Батерии и Водород) Конверсия и Репотребление (Интегрирани хибридни енергийни системи).
4. Проект **Drug molecule** (финансиран по Национална научна програма "Европейски научни мрежи" на МОН, проект номер Д01-278/05.10.2020 г.)
Период: От 2021 до 2023 г. вкл.
Обща сума на проекта 778 000 лв.
Основната цел на проект Drug molecule е да подобри изследванията, провеждани в катедрите по органична химия и биотехнологии на Химикотехнологичния и металургичен университет в България чрез целенасочени туининг дейности в международна научна мрежа с още две водещи изследователски институции – Австрийският институт по технологии (AIT) и Италианския изследователски съвет (CNR). Уеб-сайт на международната мрежа: <https://drug-molecule.com>.

1.3. Други научни направления, в които университетът има потенциал да достигне високи научни резултати

1.3.1. Чисти технологии за удължаване жизнения цикъл на енергийни системи

Общата и локална корозия, както и корозионно-механичните разрушения (корозионно напукване под напрежение, корозионна умора и корозионна ерозия) лимитират жизнения цикъл на конструкционните материали – циркониеви сплави, никелови сплави, неръждаеми и нисколегирани стомани във вътрешността на корпуса и тръбопроводите на първи и втори контур на в ядрените централи. Поради тази причина, са проведени задълбочени изследвания и проверки на този специфичен вид разрушение. Въпреки това, използваните емпирични допускания не са в състояние да разграничат какво влияние оказват различните параметри (температура, потока от неутрони, напреженията, локалните условия.), да разграничат съвместното им влияние и по този начин да се създаде модел, който да предсказва възникването на пукнатината. Поради това, опитите да се удължи живота на реакторите в голяма степен зависи от противодействието срещу тези типове деградация. На настоящия етап, моделите за корозионно напукване под напрежение са се развили като:

- ✓ Количествени модели, с помощта на които се правят опити да се предскаже възникването и скоростта на нарастване на пукнатината за конструкционни материали в контакт с топлоносителя в първи контур.
- ✓ Качествени модели, които описват възможните физични механизми, които причиняват разрушаването: селективно окисление на границите на зърната, в случаите, когато материалът е подложена на въздействието на топлоносителя в първи контур, или корозионно-индуцирана пластификация.

Детерминистичните механистични модели позволяват последователно опознаване на възможните явления и тяхната свързаност. Тези модели дават възможност да се достигне до важни заключения от индустриална гледна точка: преценка на времето, което е необходимо за възникване на незабележими пукнатини и скоростта на нарастване на тези пукнатини. В тази връзка, основната дейност на научната група в рамките на това направление, ще бъде посветена на многомащабното моделиране и симулация на процесите на обща корозия, корозионно напукване под напрежение, корозионна умора и корозионна ерозия, пукнатини, основан на многомащабен подход към комплексната природа на тези явления.

2. Визия за развитие

Целта на ХТМУ е развитие на научно-изследователската и развойна дейност и превръщането му във водещ университет в ключови научни направления, с активна международна дейност и важни научни достижения. В тази връзка, избраните научни групи и нови такива напълно кореспондират на основната ни цел и ще помогнат за нейното постигане. В допълнение, финансирането на Стратегическата научноизследователска програма ще доведе до сериозно надграждане на постигнатите до момента резултати в научните направления.

Научна група 1: Органични Функционални Материали

Ще създаде перспектива за синтез на нови органични материали с подобрени функционални характеристики. Закупеното оборудване по проекта ще осигури възможност за устойчивост на резултатите и разширяване на хоризонта на научните изследвания. Проектът подsigурява среда за обучение и привличане на млади изследователи, които да развият научния си капацитет. Чрез международните сътрудничества с установени учени в чужбина, ще се създаде перспектива за обмяна на опит и идеи, което ще подобри качеството и устойчивостта за развитие на групата. Сътрудничеството с индустрията ще осигури среда за техноличен трансфер на изследваните обекти, което ще подобри устойчивостта на връзката наука-бизнес.

Научна група 2: Авангардни материали и технологии

Реализацията на предложената научна програма ще доведе до повишаване квалификацията на учените. Прилагането в практика на ново закупената апаратура ще даде възможност за разкриване на нови свойства на материята, а оттам на формулиране на нови научни хипотези и теории за обяснението им. На тази основа, ще се усъвършенстват някои съществуващи технологии и ще се разработят нови такива.

Научна група 3: Биологичноактивни молекули - дизайн, синтез, екстракция и изследване

Предложените разработки в групата ще допринесат за откриване на нови биологичноактивни молекули, комбинирайки съвременните подходи за дизайн, синтез и изследване на биологична активност на химията, биологията, медицината и биотехнологиите, както и чрез модерни екстракционни процеси от природни продукти, които са с потенциално практическо приложение за третиране и лечение на различни заболявания. В допълнение, ще бъдат натрупани данни за връзката структура-биологична активност, които да бъдат използвани за създаването на нови по-активни молекули с ниска токсичност, отсъствие на странични ефекти върху организма и подобрена фармакодинамика. Всичко това напълно се интегрира в контекста на стратегията на ЕС за подобряване качеството на живот и здравето на хората.

Научна група 4: Чисти технологии за удължаване жизнения цикъл на енергийни системи

Основната амбиция на групата е да разработи детерминистични модели на корозионно-механичните деградационни процеси в енергийни системи. Моделите ще позволят опознаване на явленията и тяхната свързаност, като се характеризират с предвиждаща способност с висока точност; ще дадат възможност да се оцени индукционното време на процесите на локална деградация, както и скоростта на разрушаване. За постигане на тази цел, основната дейност на научната група ще бъде посветена на многомащабно моделиране и симулация на процесите на обща корозия, корозионното напукване под

напрежение, корозионната ерозия и отлагането на шлам, основано на детерминистичен подход към комплексната природа на тези явления.

В рамките на програмата ХТМУ има готовност да си сътрудничи на мрежови принцип с останалите научноизследователски висши училища. Възможностите за сътрудничество са следните:

- ✓ Разработване на съвместни изследователски програми и програми за обучения, каквито и в момента се реализират в Центрове за компетентност и проекти за модернизация на висшето образование;
- ✓ Поддържане на постоянна комуникация с представителите на останалите висши училища в мрежата и обмяна на добри практики;
- ✓ Организиране на съвместни научни прояви за споделяне на постигнатия напредък в работата на научните групи.

При работата си по настоящия проект, ХТМУ ще съблюдава изцяло принципите на равенство на половете, като екипът на проекта ще се старее на всеки етап да осигурява равнопоставеност на участниците, независимо от техния пол, възраст или етнически произход. При планирането и предварителните дейности по проекта са взети мерки да се предотврати дискриминацията, чрез осигуряване на равен достъп до информация на всички проявяващи интерес към проекта, осигуряване на равни условия за участие и оценяване на резултатите след стартиране на проекта посредством прозрачни процедури и възможности за обратна връзка. Проектът не пренебрегва равните възможности и предлага равнопоставено участие на мъже и жени по време на неговата реализация. При назначаване на нови служители след одобрение на проекта, ще се селектират кандидати чрез прозрачни процедури, в зависимост от придобита квалификация, умения и опит, без разлика в пол, възраст, етническа или расова принадлежност.

Със свое решение от 31 август 2022 г. Академичният съвет на ХТМУ приема и План за равнопоставеност на половете в ХТМУ за периода 2022-2026 г.

При изпълнението на проекта ще се отчита значението на зелените иновации, където е приложимо. През 2022 г. ХТМУ получи и награда [„Екоетикет за устойчиви сгради в София 2022“](#) за изпълнение на екологични и климатични норми в сградите на висшето училище.

3. Обхват и реализация на програмата

3.1. Научни и научно-приложни изследвания насочени към стратегическите за висшето училище области

№	Име на групата	Водещ изследовател	Тематика
3.1.1	Органични функционални материали	доц. д-р Антон Георгиев	Молекулни превключватели и машини; Молекулни сензори и системи за логически операции; Интелигентни текстилни материали с биомедицинско и екологично приложение и използване на текстила като ресурс за биогорива и ценни химикали.

3.1.2	Авангардни материали и технологии	проф. д-р Пламен Петков, доц. д-р Ружа Харизанова	Авангардни материали за оптиката и оптоелектрониката (АМОМ); Авангардни структурни и функционални стъклокерамики и керамики за мехатрониката (ASFGCM); Мултифункционални биоматериали.
3.1.3	Биологичноактивни молекули – дизайн, синтез, екстракция и изследване	Проф. д-р инж. Данчо Даналев, Проф. д-р инж. Петър Тодоров	Пептидомиметици и биоконюгати с потенциални приложения в медицината; Получаване и пречистване на биологичноактивни вещества от медицински и ароматни растения с помощта на мембранно разделяне.
3.1.4	Чисти технологии за удължаване жизнения цикъл на енергийни системи	Проф. д-рн Мартин Божинов	Експериментални изследвания и моделиране на корозионните процеси и деградацията на вътрешно-корпусни материали на ядрени реактори; Експериментални изследвания и моделиране на корозионната ерозия и шламо-образуване в парогенераторите на енергийни централи.

3.1.1. Органични функционални материали

Научната група включва няколко основни области на проучвания, с конкретни изследователски намерения за период от 4 години /2023-2026/:

- ✓ **„Молекулни превключватели и машини“** – нашите усилия ще бъдат насочени към създаване на нови превключващи системи, използващи процеси на фотоиндуцирана E/Z изомеризация, фото-, термо- и солватохромен пренос на протон, рН индуцирана вътрешномолекулна ротация. Дизайн и синтез на нови молекулни превключватели с подобрени характеристики и възможност за превключване с няколко външни стимула.
- ✓ **„Молекулни сензори и интелигентни молекули за логически операции“** - дизайн и синтез на флуоресцентни органични продукти с потенциал за приложение като сензори за оптични и биомедицински приложения. Ще бъдат проектирани молекули с капацитет да изпълняват логически операции под действието на различни външни стимули.
- ✓ **Интелигентни текстилни материали с биомедицинско и екологично приложение и използване на текстила като ресурс за биогорива и ценни химикали** - предвидените изследвания са свързани със съвременните предизвикателства в областта на текстилните материали. Те са насочени към разработване и прилагане на иновативни решения за получаване на нови функционалности, както и

превръщане на отпадъците при производството и потреблението им в суровина за други производства.

Основни дейности:

- Дизайн, синтез и пречистване на веществата. Спектрално охарактеризиране.
- Изследване на техните фотофизични и фотохимични свойства чрез абсорбционна и емисионна спектроскопия.
- Създаване на прототип на молекулни устройства чрез дизайн на 1Д и 2Д структури в нанопорести материали.
- Биомедицински изследвания – цитотоксичност, антибактериална, антитуморна активност, фотодинамична терапия.

3.1.2. Авангардни материали и технологии

Научната група включва няколко основни области на проучвания, с конкретни изследователски намерения за период от 4 години /2023-2026/:

- ✓ **Авангардни материали за оптиката и оптоелектрониката (АМОО)** - усилията на екипа ще бъдат насочени към синтез и охарактеризиране на нови работни среди за оптични, газови, биохимични и позиционни сензори. В този контекст са формирани четири научни специализации върху авангардни материали за: 1) Позиционни сензори; 2) Тънкослойни халкогенидни среди; 3) Поляризационни оптични елементи и 4) анодни изолиращи покрития.
- ✓ **Авангардни структурни и функционални стъклокерамични и керамични материали за мехатронни приложения** - синтез и охарактеризиране обемни оксидни стъкла, стъклокерамики и керамики с отнапред зададени диелектрични и/или магнитни свойства със специално предназначение. Формирани са две основни специализации: 1) Оксидни стъклокерамики с контролируеми електрични и магнитни свойства и 2) Високотвърди керамики и интерметални композити за мехатрониката.
- ✓ **Мултифункционални биоматериали** - изследователската дейност ще се развива в три основни области, формиращи научни специализации: 1) Биоактивни материали за костна регенерация; 2) Получаване на стъкла и стъклокерамики за зъбни възстановявания; 3) Мултифункционални оксидни покрития с медицинско приложение.

3.1.3. Биологичноактивни молекули - дизайн, синтез, екстракция и изследване

Научната група включва няколко основни области на проучвания, с конкретни изследователски намерения за период от 4 години /2023-2026/:

✓ Пептидомиметици и биоконюгати с потенциално приложение в медицината:

- дизайн, синтез и изследване на биологична активност на нови аналози, биоконюгати и техни метални комплекси с биогенни метали на SST, BIM-23052 и антимикуробни пептифи чрез включване на неприродни аминокиселини в тяхната структура с цел подобряване на тяхната фармакодинамика, търсене на синергичен ефект между пептидният фрагмент и допълнителния фармакофор и изследване на биологичната активност, антиоксидантните и ензиминхибиращи свойства на новосинтезираните съединения;

- синтези и изследвания върху нови N-модифицирани хеморфинови аналози, съдържащи непротеиногенни аминокиселини и/или флуорофорни остатъци. Изследване на редокси поведението на новосинтезираните аналози в различна електролитна среда (pH 1.2–12.8)

чрез прилагане на волтаперометрични техники. Изследване на различни биологични активности на новосинтезираните хеморфинови аналози.

- синтези и изследване на противовъзпалителна, аналгетична, антиоксидантна, противоракова или антихелминтна активност на нови съединения, съдържащи в структурата си бензимидазолов и/или пиролов цикъл самостоятелно или свързан с пептиден фрагмент.

- синтез и изследване на свойствата на нови аминокиселинни био-сърфактанти като носители на биологично-активни агенти.

- изследвания върху разширяване на възможностите за ефективно оползотворяване на отпадъчните продукти при производството на етерични масла от ароматни растения и билки с помощта на наномембранно разделяне. Разработване на обратноосмотични и нанофилтрационни мембрани с повишена устойчивост на запушване от биологичноактивните компоненти на медицински и ароматни растения. Разработване на високо интензивен мембранен модул с подобрени характеристики.

✓ **Получаване и пречистване на биологичноактивни вещества от медицински и ароматни растения с помощта на мембранно разделяне.**

3.1.4. Чисти технологии за удължаване жизнения цикъл на енергийни системи

Дейност 1. Експериментално изследване и моделиране на корозионните процеси на вътрекорпусни материали в енергийни реактори – Ще бъдат разработени два типа модели. Първият модел ще се основава на разработения обобщен количествен модел на растежа на пасивни оксидни филми във високотемпературни електролити, т.нар. модел на смесена проводимост (MCM), като ще вземе предвид и процесите на наводородяване на материалите. За доразработване, валидиране и верифициране на модела ще бъдат проведени дълготрайни *in-situ* електрохимични измервания на растежа на оксидни слоеве върху вътрекорпусни материали в симулирани топлоносители. Моделът за преходите между отделните периоди на стабилен растеж ще се основава на изчисления на механиката на оксида с цел да се получат изрази за еволюцията на вътрешните напрежения по време на растежа на оксидния филм. Ще бъдат оценени критичните стойности на основните механични и електрохимични характеристики на оксида, при които настъпва преход от един период на стабилен растеж към друг.

Дейност 2. Експериментално характеризирание и моделиране на процесите на корозионна ерозия и отлагане на шлам в паро-генераторите на енергийни централи.

Разработване на подобрен детерминистичен модел на монофазна корозионна ерозия - количествена оценка на входния поток от частици и разтворимо желязо в парогенераторите. Разработване на подобрен детерминистичен модел на шламообразуването и консолидацията на шлама в парогенераторите. Изследване влиянието на филмообразуващи амини, алтернативи на хидразина и дисперсанти върху корозионната ерозия и шламообразуване. Разработване на нова версия на предиктивен детерминистичен модел, отчитаща влиянието на този тип добавки. Изследване на двуфазната корозионна ерозия чрез електрохимични методи – контрол на скоростта на процесите и продуктите им (йони и колоидни частици), дефиниране на скоростоопределящите етапи в зависимост от материалите и воднохимичния режим в парогенераторите.

3.2. Привличане на водещи изследователи в стратегически за висшето училище научни области

№	Име на групата	Водещ изследовател	Тематика
3.2.1	Фотоанизотропни материали за приложения на Поляризационна холография и фотоника	Лиан Неделчев	Фотоанизотропни материали; Поляризационно-селективни холографски оптични елементи; Поляризационни и повърхностни релефни решетки с приложения във фотониката;
3.2.2	Изследване на биологична активност на биомолекули	Яна Чекаларова	Биологически науки, Медицински науки

3.2.1. Фотоанизотропни материали за приложения на Поляризационна холография и фотоника

Материалите, съдържащи азобензен (АБ), са клас оптични материали, интензивно изследвани през последните десетилетия, поради потенциалната възможност за тяхната употреба като среди за оптичен запис на информация, оптични превключватели и сензори, както и в поляризационната холография и фотониката. Благодарение на уникалното си фотохромно поведение АБ могат да бъдат използвани за индуциране на контролирани изменения във физикохимичните, механичните, електронните и оптичните свойства на материалите. На практика, процесът на фотоизомеризация се използва за превключване на материала между две различни състояния или фази.

Фотоизомеризацията на азобензените може да се използва за превръщане на енергията на електромагнитното лъчение в механична чрез индуцирането на обратима структура и изменения в обема на материала. На молекулно ниво, чрез линейно поляризирана светлина се индуцират само активни хромофори с диполен момент, успореден на оста на поляризация на светлината. Тази селективност се дължи на силно анизотропната структура на транс-азобензените и в крайна сметка води до анизотропно групиране на хромофорите и двулъчепречупване в материала. Известно е, че повечето азобензени изомеризират и проявяват ефект на фотоориентация. Благодарение на фотоориентацията с линейно поляризирана светлина, азобензените молекули преимуществено абсорбират светлина, поляризирана по дължина на дългата ос на молекулата. На практика това означава, че абсорбцията на молекулите, перпендикулярни на оста на поляризация на падащата светлина, е незначителна в сравнение с тази на молекулите, разположени по оста. Повтарящите се, високо ефективни преходи при азохромофорите между транс и цис- изомерите, води до преориентация, перпендикулярна на посоката на поляризация на падащата светлина. Получената анизотропия, индуцираща голямо и постоянно в равнината двулъчепречупване, може да се наблюдава в поляризираните абсорбционни спектри на филма. Ходът на ориентационната анизотропия се проследява, като се измерва пропускането на пробен лъч с ниска мощност през конфигурацията поляризатор/проба/анализатор. Двулъчепречупването Δn може да се изчисли по формулата по-долу, където d е дебелината на филма, λ -дължината на вълната на пробния лъч, I -сигналът на пробния лъч, пропуснат през двулъчепречупващия образец

(поляризаторът и анализаторът са разположени перпендикулярно един спрямо друг, а I_0 е сигналът през проба, която не е облъчена (успореден поляризатор и анализатор).

$$I = I_0 \sin^2 \left(\frac{\pi |\Delta n| d}{\lambda} \right)$$

Холографският запис в този вид материали е неразделно свързан с явлението на фотоиндуциран масов транспорт и формирането на повърхностни релефни решетки (SRGs). Възможността за създаване в азоматериалите на SRGs с голяма амплитуда придоби съществено значение, поради изключително високата дифракционна ефективност, която лесно се постига при използване на едноетапен процес на запис и възможността решетките по желание да се изтриват и преконфигурират.

Ето защо, не само изследванията върху реализирането на холографския запис, но и самото формиране на SRGs привлича голямо внимание като нов, важен инструмент в областта на фотониката и микро/нанотехнологиите. Друго значимо приложение на азоматериалите е като фотоактивни полимерни матрици в наномедицината под формата на подложки за биоактивни молекули в лекарствени форми. През последните няколко години, нано структурираните азofilми са намерили приложение като (био) сензори в редица области на медицината и науката, изучаваща живите организми. Сред изобилието от наноструктури, налични към момента, SRGs предлагат ключови възможности за приложение в биосензориката, като преносими *in situ* детектори, благодарение на присъщото им свойство да поглъщат в областта на отпечатъка на палците, както и на съвместимостта им с колинеарни оптични форми и възможността за лесно интегриране в други микро-технологични платформи, като например микрофлуиди.

3.2.2. Изследване на биологична активност на биомолекули

Изследванията на биологичната активност и фармакодинамика на новосинтезирани съединения с биологична активност, както и на екстракти от природни продукти е важна част от тяхното бъдещо практическо приложение. В рамките на новата научна група ще се наблегне на:

- ✓ Определяне на цитотоксичност и антипролиферативен ефект на новосинтезираните пептидни молекули, биоконюгати с втори фармакофор и техни метални комплекси с биоактивни метали;
- ✓ Определяне на противоболкова и противовъзпалителна активност на новосинтезираните молекули и техни биоконюгати с хетероциклени съединения;
- ✓ Нервофармакологични изследвания на носинтезираните съединения относно потенциална антиконвулсивна, опиоидна, противоболкова и поведенческа активности при експериментални модели у мишки;
- ✓ Изследване на ефектите на получените нови съединения върху процесите на възпаление и болкова чувствителност чрез модели на субхронична висцерална (writhing тест) и остра фазова и тонична възпалителна болка (формалинов тест) и у мишки;
- ✓ Изследване на липидната пероксидация и активност на антиоксидантните ензими чрез анализ на тиобарбитурова киселина разпадни продукти на мастните киселини /TBARS/ и съотношението на редуциран към окислен глутатион (GSH:GSSG) в мозъчни хомогенати и в кръв от опитните животни, третирани с тестваните вещества с цел определяне на антиоксидантното действие на новосинтезираните хеморфинови аналози.

3.3. Международно сътрудничество в стратегическите области на висшето училище

По проекта е предвидено сериозно международно сътрудничество, с цел повишаване на научната експертиза:

За Научна група 3.1.1: Посещенията на изследователите в научни организации в чужбина ще даде възможност за трансфер на знания и умения в базовата организация. Целта на посещенията е да се придобият нови знания и умения при дизайна, синтеза, изследването и приложението на органичните функционални материали. Изследователите в направлението имат създадени сътрудничества с научни групи от Германия, Чехия, Япония, Швейцария, Белгия, Италия и др., за която свидетелстват съвместните научни публикации в базата данни Scopus and Web of Science.

Привлечените млади изследователи ще бъдат изпратени на специализация с вече установените контакти с международни групи в областта. Това ще им даде стимул и мотивация за работа и конкурентно развитие на база натрупаният опит от колегите от чужбина. Ще бъдат търсени и установени нови международни сътрудничества, които ще бъдат фокусирани в трансфер на фундаменталните изследвания и резултати към технологично приложение. За целта, ще бъдат посещавани специализирани научни форуми, където ще бъдат представени резултатите от изследванията и насоките за технологично приложение.

За Научна група 3.1.2: Ще бъдат доразвити и създадени нови научни контакти с водещи учени като: проф. Луис Коста Кадилион и проф. Мануел Педро Граца – Университет Авейро, Португалия, проф. Матиас Вутиг – Технологичен Университет Аахен, Германия, проф. Християн Рюсел, Инверситет Йена, Германия, проф. Кирил Попов, Университет Касел, Германия, проф. Такаюки Коматсу, Технологичен Университет Нагаока, Япония, проф. Дорис Мьонке, Университет Алфред, САЩ, проф.Емин Байрактар, Унивеситет Серги-Париж, Франция, проф. Жул Асих, Университет Реймс, Франция, проф. Тарас Каветцкий, Университет Мария Кюри, Люблин, Полша. На базата на краткосрочни визити (до 1 месец) ще бъдат обсъждани текущи експерименти и планирани бъдещи, като водещите учени ще предават своя ценен опит на по-млади колеги. Предвидени са и дългосрочни (до 6 месеца) командировки на млади и утвърдени учени във водещи научни центрове, с цел повишаване на квалификацията. За участващите в проекта учени са предвидени и оперативни командировки за провеждане на уникални експерименти с недостъпна в България апаратура, даваща възможност за разширяване на публикационната активност.

За Научна група 3.1.3: Ще бъдат стартирани и развивани нови международни сътрудничества с водещи учени от Франция, Испания, Англия и др., работещи в сходна научна област.

Доц. д-р Стефан Жерард от Университета на Реймс е специалист в химия на хетероциклените съединения и по-специално тези с потенциална противовъзпалителна и противотуморна активност. Със своя опит той ще подпомогне научния колектив в синтеза и биологичните изследвания на тази група съединения.

проф. д-р Juan F. Miravet от Университета Jaime I, Испания е специалист в областта на нискомолекулните производни на аминокиселини, които се самоорганизируют в надмолекулни комплекси и гелове и тяхното приложение като приносители на

биологичноактивни молекули. Със своя опит той ще допринесе за изследването на новосинтезираните биосърфактанти като потенциални векторизиращи агенти на биологичноактивни молекули.

проф. Андрю Ливингстън и д-р Людмила Пеева от Queen Mary University of London, School of Engineering and Materials Science, Chemical Engineering Department, Imperial College London са водещи световни учени в областта на мембранните технологии и автори на множество патенти (над 30), защитаващи интелектуалната собственост относно методите за синтез на мембрани (включително серията Duramem™, първата полимерна нанофилтрационна мембрана, стабилна във всички органични разтворители, използвани в органичния синтез и позволила индустриално приложение във фармацевтичната индустрия). Професор Ливингстън е ръководил водещи изследователски институти и центрове в Обединеното кралство, прилагащи трансфер на знания към индустрията и е основател на две успешни отделни компании, Membrane Extraction Technology (сега Evonik Membrane Extraction Technology Ltd) и Exactmer (партниране с Novartis, AstraZeneca, Alnylam pharmaceuticals, Innovate UK и други). Професор Ливингстън и д-р Пеева ще подкрепят научната група в осъществяването на дейности за международно сътрудничество, привличане на външно финансиране и индустриална подкрепа, защита на интелектуалната собственост и трансфер на технологии.

За Научна група 3.1.4: Предвижда се разширяване и задълбочаване на дългогодишното сътрудничество с Техническия изследователски център на Финландия (VTT Technical Research Center of Finland Ltd) в областта на авангардните материали за ядрената енергетика (BA4509 Advanced Materials for Nuclear Energy, team leader Dr. Mikko Vepsäläinen, Principal Scientist Dr. Timo Saario, Senior Scientist Dr. Aki Toivonen, Senior Scientist Konsta Sipila, Senior Scientist Zaiqing Que). В момента се разработват редица съвместни проекти, свързани с устойчивостта на конструктивните материали и воднохимичния режим във втори контур на ядрени централи, както и локалната корозия на контейнери за ядрени отпадъци. През 2022- 2026 г. се предвиждат дългосрочни (до 3 месеца) специализации на членове на изследователския екип на направлението в Центъра по ядрена безопасност на VTT (Nuclear Safety Services). В рамките на изследователската програма на направлението е планирано продължаване на дългогодишното научно сътрудничество с Шведския консорциум за управление на ядреното гориво и ядрените отпадъци (Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co. , SKB, Principal Scientist Christina Lilja, Dr. Adam Johansson, Dr. Alan Hedin). Ще бъдат възобновени контактите с лабораторията Накано-Такеда във Висшето Инженерно училище на Университета Тохоку (Prof. Yoichi Takeda, Nakano/Takeda laboratory, Fracture and Reliability Research Institute, Graduate School of Engineering, Tohoku University) в областта на корозионното напукване под напрежение и водородната крехкост на конструктивни материали на ядрени централи.

3.4. Научни изследвания с потенциал за иновации или трансфер на знания/интелектуална собственост

В рамките на проекта са предвидени редица научни изследвания с потенциал за иновации или трансфер на знания/интелектуална собственост, които в пълна степен ще отговорят на изискванията на Рамката за държавни помощи за научни изследвания, развитие и иновации, като за фундаменталните научни изследвания: няма да се цели каквото и да било пряко търговско приложение или използване; а за иновациите, които

попадат в определението „трансфер на знания“ – всички печалби от тези дейности ще се реинвестират в основните дейности на висшето училище или инфраструктура.

За повишаване на изследователския и иновационен потенциал на висшето училище е предвидено развитието на изследователската дейност в следните научни полета – създаване и утилизирани на нови материали, нови технологии, разширяване на профила на университета.

Университетът самостоятелно ще организира вътрешен конкурс за проектни идеи, като съблюдава принципите на равенство между половете и избере обективно и безпристрастно, на база прозрачни процедури, най-добрите идеи. Конкурсните сесии е предвидено да се проведат на два етапа – първата в периода април-юни 2023 г., със стартиране на дейностите на проектите през юли 2023 г., с времетраене от 24 месеца и приключване до юни 2025 г. , с отчитане до края на юли 2025 г. Втората сесия е предвидена в периода януари-март 2024 г., със старт на проектите през март 2024 и край през февруари 2026 г.

Допълнително, извън вътрешните конкурси за нови идеи, в рамките на научните групи също са предвидени сериозни изследвания с потенциал за иновации и трансфер на знания.

За Научна група 3.1.1: Дизайнът и синтезът на нови органични материали има за цел създаването на нови функционални материали, такива като молекулни машини и превключватели, молекулни устройства и системи за логически операции и интелигентни полимерни системи. Те намират приложение като хемо- и биосензори, градивни елементи за органичната електроника, функционални елементи на съвременната професионална и домашна електроника (соларни клетки, OLED, среди за оптичен запис), фотопревключватели и фотопротектори, молекулни устройства и машини, и др. Дизайнът на нови органични молекули и тяхното интегриране във функционални наноразмерни обекти е ключът към бъдещото производство на микро и нано устройства и създаването на нови „интелигентни“ материали. Колективът в научната група притежава опит, който ще осигури развитие на нови и разширени подходи за изследване, в резултат на което ще бъде повишена публикационната активност в реномирани списания в издателствата Elsevier, Wiley, American Chemical Society, Royal Chemical Society и др. Осигурената научна инфраструктура, в резултат на изпълнението на проекта, ще осигури възможност за технологичен трансфер на получените резултати, което ще доведе до реално приложение на фундаменталните изследвания.

За Научна група 3.1.2: Обхванатите в научната програма изследвания корелират с две от стратегическите за ХТМУ области: Изследвания в областта на химичните и металургични технологии и Научни изследвания в областта на химичното, механичното и системно инженерство и биотехнологии. По същество, ще се получат нови данни за нови авангардни оксидни и неоксидни материали, биоматериали, покрития и технологии. Основните резултати са свързани с разработване на: нови поляризационни оптични елементи; нови среди за оптичен запис на информация; нови сензорни материали (магнитоактивни, позиционни, химически); нови композиционни материали за специално предназначение; сплавни анодни покрития за авиационната промишленост; авангардни биоматериали за медицината. Като научен продукт, резултатите от проведените изследвания ще се изразят в научни публикации, доклади на международни форуми, научни отчети, заявки за полезни модели и патенти с национален и международен обхват.

За Научна група 3.1.3: Предлаганата разработка ще доведе до откриване на нови съединения с подобрени свойства и активност от групата на биологичноактивните вещества. Ще бъдат синтезирани, охарактеризирани и ще бъде изследвана биологичната активност на пептиди, пептидни миметици, биокоњугати и техни метални комплекси, хетероциклени съединения от групата на пирола, бензимидазола, биосърфактанти, както и ще бъдат получени екстракти от природни продукти, съдържащи биологичноактивни вещества чрез комбинирани съвременни подходи на съвременните органична, биоорганична и инженерна химия, биотехнологиите и медицината. Ще бъдат изчислени важни за практиката константи, ще се изследва поведението на молекулите в различни среди близо до тези в организма, както и върху реални биологични обекти и ще бъдат изведени важни зависимости структура- активност. Ще бъдат оформени научни публикации, съгласно наукометричните изисквания, ще бъдат създадени ценни сътрудничества с групи у нас и в чужбина, ще бъдат сключени споразумения с индустрията за съвместна работа и ще бъде подготвена и подадена заявка за патент. Всички получените резултати ще бъдат докладвани на национални и международни форуми пред научната общност, работеща в сходни направления.

За Научна група 3.1.4: Разработване на детерминистичен модел на корозия и наводородяване на обвивките на горивото в енергийни реактори. Параметризиране на модела чрез сравняване с експериментални и експлоатационни данни, получени в рамките на проекта и публикувани в научната литература. Концептуален модел на влиянието на наводородяването върху процесите на локална и галванична корозия на вътрекорпусните материали. Разширяване на подхода към детерминистичен модел на общата и локална корозия на други типове вътрекорпусни материали на ядрени централи (неръждаеми стомани и никелови сплави). Параметризиране, верифициране и валидиране на детерминистичен модел на монофазната корозионна ерозия в парогенераторите на енергийни централи. Усъвършенстване на детерминистичен модел на шламообразуване в парогенераторите на енергийни централи. Сравняване на предвижданията на моделите с резултати от лабораторни експерименти и експлоатационни данни за определяне неговата приложимост за количествена оценка на кинетиката на корозия и отлагане на шлам. Разработване на програмен продукт за прилагането на модела на корозионна ерозия и шламообразуване в парогенераторите.

3.5. Защита на интелектуалната собственост и технологичен трансфер

Химикотехнологичният и металургичен университет (ХТМУ) има изграден структурен капацитет, който с помощта на програмата може да бъде функционално разширен за:

- ✓ развитие на вътрешна екосистема за интелектуална собственост и технологичен трансфер;
- ✓ подбор на научни разработки с иновативен потенциал за по-лесното им индустриализиране съвместно с бизнеса;
- ✓ развитие на система за генериране на приходи от комерсиализация на научните резултати и обвързването им с предприемачески инициативи на млади учени и изследователи в Университета;
- ✓ подкрепа на университетското предприемачество чрез създаването на spin-off или стартър компании с интелектуална собственост на Университета;
- ✓ популяризиране и интернационализация на научните резултати.

В рамките на програмата ще бъде приложен централизиран модел за изграждане на университетска иновационна екосистема за комерсиализация на научните резултати и

обектите на интелектуалната собственост на университета. Целта е да се оптимизира системата за трансфер на технологии /ТТ/ и според актуалните възможности за подпомагане университетското предприемачество, с обединяването на функциите и компетентностите на вече изградените структури на ниво университет и използването на наличната в тях експертиза и чрез повишаване на административния капацитет на съществуващия в университета офис за трансфер на технологии.

Към момента на описанието, тези функции се изпълняват от Научноизследователския сектор на университета, офиса за технологичен трансфер и отдел „Научни дейности“.

За постигане на целите при изпълнението на програмата, самостоятелното звено – Център за трансфер на технологии (ЦТТ), ще осигурява функционално изпълнението на дейностите по извършване на технологичен трансфер и защита на интелектуалната собственост в координация с другите цитирани звена в университета. В ЦТТ се очаква да бъдат назначени служители от областта на правните и стопански науки (право, икономика, финанси, маркетинг и др.). За ръководител на центъра ще бъде назначен специалист в някоя от научните области на университета, който е запознат с научноизследователските цели на настоящата програма, има съответната подготовка като учен и е в състояние да управлява и координира дейностите по интелектуална собственост и технологичен трансфер.

Основните дейности в рамките на програмата ще бъдат:

- ✓ проверка за патентна възможност и предварителна оценка на икономическия потенциал на научните разработки по програмата, включително и процедурите по защита на интелектуална собственост на нова разработка;
- ✓ консултантска и експертна подкрепа при подготовката на пазарни проучвания, подкрепа при осъществяване на развойна дейност, подготовка на заявки за патенти и др.
- ✓ определяне на степента на технологична готовност и подкрепа за изготвяне на бизнес план, вкл. преговори с потенциални инвеститори в разработената идея.
- ✓ осъществяване на работни срещи у нас и в чужбина за повишаване на капацитета на ЦТТ;
- ✓ организация и провеждане на обучения по интелектуална собственост, комерсиализация и др. на преподаватели, докторанти и студенти;
- ✓ осъществяване на обучения и подготовка на млади учени за участие в акселераторски програми с разработки направени в университета;
- ✓ други дейности, свързани с маркетингане на дейностите на ЦТТ в университета, сред фирмите, които проявяват интерес към изследователските дейности по програмата и други дейности за защита на интелектуалната собственост и подготовка за пазарна реализация на постигнати по програмата резултати след нейния край, създаване и обучение на експертен екип за оценка на стартиращи предприятия.

4. Управление на програмата

4.1. Органи за управление

Управлението и наблюдението на Стратегическата програма ще се извършва на две нива:

- ✓ От Управителен комитет
- ✓ От Съвещателен борд

За оперативното управление на реализацията на Стратегическия план ще се сформира **Управителен комитет**. Като се отчита мащаба на финансиране и предвидените дейности, както и необходимостта от оперативно вземане на решения и тяхното реализиране в рамките на университета, планираме Управителният комитет да се състои от:

1. Ръководител – Сеня Терзиева-Желязкова (отговаря за цялостната реализация на Стратегическия план в съответствие с принципите на доброто управление. Ръководителят координира дейността на екипите, отговорни за нейното научно, административно и финансово управление. **Ръководителят притежава управленски административен опит в сферата на научните изследвания и управлението на висшето образование, както и опит в управлението и изпълнението на изследователски програми и проекти).** **ЛИНК - АВТОБИОГРАФИЯ**

Неговите функции включват:

- ✓ Да води официалната комуникация с Фонд “Научни изследвания” във връзка с изпълнението на дейностите, одобрени за изпълнение от ХТМУ;
- ✓ Да осъществява комуникацията със Съвещателния борд на проекта като взема участие в заседанията му;
- ✓ Да упражнява контрол върху сроковете и качеството на изпълнение на научните и административните задачи по изпълнението;
- ✓ Да предлага и прилага мерки, свързани с промени в сроковете, смекчаване на рисковете и други дейности, които ще позволят постигането на заложените задачи.

2. Координатор на дейности 3.1 и 3.2. – Добромир Добрев (Научни и научно-приложни изследвания и привличане на водещи изследователи). Координаторът притежава необходимата експертиза и знания в областта. **ЛИНК - АВТОБИОГРАФИЯ**

- ✓ Осъществяване на комуникация и координация, необходими за подпомагане на научните групи на водещите и привлечени учени;
- ✓ Логистично и организационно подпомагане на тяхната работа при изпълнението на предложените изследователски програми;
- ✓ Наблюдение за постигането на заложените от тях индикатори;
- ✓ Проследяване за добрата им отчетност като елемент от доброто управление на проекта.

3. Координатор на дейности 3.3. и 3.4 – Миглена Иванова (Международно сътрудничество и иновации)

Координаторът притежава необходимата експертиза и знания в областта. **ЛИНК - АВТОБИОГРАФИЯ**

- ✓ Определя процедура за провеждане на научните визити и пътувания, планирани във връзка с работата по изследователските теми;
- ✓ Подпомага подготовката на споразумения за сътрудничество и включвания в научни мрежи;
- ✓ Координира организирането на международни научни форуми;
- ✓ Разработва образци на приложимата документация и съхранява архив на съдържателните отчети по извършените пътувания;
- ✓ Разработва график на поканите и оценителните сесии за изследователските проекти;

- ✓ Разработва оценителна процедура, критерии за оценка и подготовка на оценителни комисии;
- ✓ Координира оценителните сесии и класирането;
- ✓ Грижи се за отчетността и популяризацията на резултатите от изследователската дейност.

4. Координатор обществени поръчки – Ивелин Иванов

Координаторът притежава необходимата експертиза и знания в областта. [ЛИНК - АВТОБИОГРАФИЯ](#)

- ✓ Координира всички планирани обществени поръчки съгласно ЗОП;
- ✓ Разработва график на планирани процедури и последващ избор;
- ✓ Координира класирането на изпълнителите и сключването на договори.

5. Координатор финансово управление и мониторинг – Ирена Михайлова

Координаторът притежава необходимата експертиза и знания в областта. [ЛИНК - АВТОБИОГРАФИЯ](#)

- ✓ Следи за коректно финансово изпълнение на бюджета на проекта и планираните дейности;
- ✓ Координира промени в бюджета, при необходимост;
- ✓ Осъществява прецизен контрол на зададените стойности в отделните бюджетни пера, съобразно изискванията на програмата.

Детайлно описание на задълженията и отговорностите на членовете на Управленския комитет ще има в длъжностните им характеристики.

Заседанията на Управителния комитет ще се провеждат поне веднъж месечно. Съгласно изискванията, за участие в тях ще бъдат асоциирани и двама представители на финансиращия орган, които ще участват като наблюдатели в заседанията на комитета – научен експерт и административен експерт.

Към съществуващите структури за управление на научноизследователската дейност в Университета (отдел “Научна дейност”, отдел “Международно сътрудничество” и другите специализирани звена) за подпомагане на всекидневното администриране на дейностите по програмата и осъществяване на административните, финансовите, счетоводните и други организационни дейности, в изпълнението ще бъде включен административен персонал за:

- ✓ цялостно административно обслужване на проекта и техническа отчетност;
- ✓ финансова и счетоводна отчетност;
- ✓ назначаване на изследователи и подготовка на документи по Кодекса на труда;
- ✓ организиране на дейности за международно сътрудничество и конкурси за изследователски проекти;
- ✓ провеждане на процедури по Закона за обществените поръчки и правно обслужване;
- ✓ публичност и популяризиране на резултатите.

Отчетност

За отчитане на натовареността на изследователските екипи в дейностите по програмата, ще бъде въведена система, която позволява точното определяне на времето, за което членовете на екипа са ангажирани в работа по конкретния научноизследователски проект.

С цел подпомагане на отчетността по техническото и финансово изпълнение ще бъде въведена система, която да позволява да бъде събирана информация и докладван във ФНИ напредък със съответната периодичност, според административния договор за изпълнение на програмата.

Публичност

За популяризиране на програмата сред заинтересовани страни в ХТМУ и извън него е предвидено организирането на годишна научна конференция, на която ще се представя научният напредък по изпълнението на Стратегическата научноизследователска и иновационна програма. Конференцията ще се провежда в края на всяка текуща година (в края на ноември, началото на декември). Планирани са 4 годишни конференции.

Съвещателен борд

За ефективното и прозрачно управление на програмата ще бъде сформиран Съвещателен борд. Той ще изпълнява функциите на съвещателен и вътрешен оценителен орган по изпълнението на Стратегическата научноизследователска и иновационна програма.

Бордът ще се състои от общо от 3-ма членове, в това число:

- ✓ известни учени от чуждестранни партньори на Университета;
- ✓ представители на българския технологичен бизнес.

Профилът на поканените в Съвещателния борд учени е съобразен със стратегическите направления, в които работят научните групи. В допълнение, за направленията, в които се очаква постигнатите резултати да могат да бъдат патентовани, ще бъдат поканени представители на бизнеса, в частност такива, с които водещите учени и групите им имат установено взаимодействие.

Предвижда се заседанията на Борда да се провеждат в комбинация с годишната научна конференция, на която ще бъде представян напредъкът на изпълнението на Стратегическата програма.

Бордът ще прави преглед на дейностите и техните резултати през изминалата година. За целта преди всяко заседание на борда ще бъде представен в синтезиран вид отчет за всяка от дейностите и постигнатите резултати. След запознаване с напредъка, бордът ще дава оценка на изпълнението, ще анализира проблемите и ще предлага варианти за решения, както и ще дава становище за дейностите през следващата година. Съвещателният борд ще взима информирани решения за промяна в Стратегическата научноизследователска и иновационна програма без това да засяга изпълнението на индикаторите.

4.2. Прогнозно разпределение на бюджета и индикативен график

Прогнозно разпределение на бюджета

Дейност	Сума	Процент от общия бюджет
3.1. Научни и научно-приложни изследвания насочени към стратегическите за висшето училище области		
<i>Научна група 3.1.1</i>	2 000 000 лв.	10%
<i>Научна група 3.1.2</i>	2 000 000 лв.	10%
<i>Научна група 3.1.3</i>	2 000 000 лв.	10%
<i>Научна група 3.1.4</i>	1 500 000 лв.	7,5%
3.2. Привличане на водещи изследователи в стратегически за висшето училище научни области		
<i>Научна група 3.2.1</i>	2 000 000 лв.	10%
<i>Научна група 3.2.2</i>	2 000 000 лв.	10%
3.3. Международно сътрудничество в стратегическите области на висшето училище	2 000 000 лв.	10%
3.4. Приложни научни изследвания, насочени към иновации или интелектуална собственост	3 000 000 лв.	15%
3.5. Защита на интелектуалната собственост и технологичен трансфер	1 500 000 лв.	7,5%
4.1. Управление на програмата	2 000 000 лв.	10%
Общо	20 000 000 лв.	100%

Индикативен график за изпълнение на програмата

Дейност	Индикативен срок
Назначаване на Комитет за управление	01.2023
Стартиране на дейността на научните групи по т. 3.1	01.2023
Стартиране на дейността на научните групи по т. 3.2	01.2023
Стартиране на дейностите по т. 3.3	06.2023
Стартиране на дейностите по т. 3.4	06.2023
Стартиране на дейностите по т. 3.5	06.2023
Начало на дейността на Съвещателния борд	09.2023
Предаване на междинен отчет	1.11.2024 г.
Окончателен отчет	10.07.2026 г.

5. Индикатори за изпълнение на програмата

	Индикатор	за 2024 ^а	крайни ^{а,б}
1	Брой научни публикации (индексирани в WoS) (брой публикации за 2020: 168)	177	202
2	Патентни заявки	-	2
3	Брой водещи изследователи	2	4
4	Брой млади учени/постдокторанти, участващи в изследванията	5	10
5	Споразумения/проекти с индустрията	-	2
6	Участие в международни мрежи или проекти	-	2

Показател – „Брой изследователи, които използват пряко в своята област на дейност публичното или частното научноизследователско съоръжение или оборудването, за което е предоставена подкрепа чрез мерки по линия на Механизма“ – базова стойност: **0**, целева стойност: **60**

/Показателят се измерва в годишни еквиваленти на пълно работно време, изчислени в съответствие с методиката, предоставена в методическо ръководство „Фраскати“ на ОИСР от 2015 г.“/