

Міністерство освіти і науки України

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

Кафедра екології та технології рослинних полімерів

**ЗВІТ
про наукову роботу у 2021 році**

Київ – 2021

Узагальнена інформація про наукову діяльність підрозділу.

У 2021 році колективом кафедри виконано 1 НДР, з яких 1 – д/б (з них 1 д/б – Міносвіти і науки України).

НДР проводилась по таких наукових напрямках: «Раціональне природокористування» (1 тема).

Станом на 01.12.2021 р. загальний обсяг фінансування склав 735,00 тис. грн., з яких 100 % виконувався власними силами.

У виконанні НДР прийняли участь 1 штатний співробітник, 6 чол. за сумісництвом та 5 студентів.

За результатами виконаних НДР у 2021 р. видано 1 підручник, підготовлена глава до книги, яка опублікована у виданні IntechOpen (Лондон).

Опубліковано 47 наукових статей і 75 тез доповідей, у т.ч. 38 - зі студентами. Отримано 8 патентів України на винаходи і корисні моделі.

1. Підготовка наукових кадрів та інтеграція наукової роботи з навчальним процесом.

1.1 Підготовка кандидатів та докторів наук (надати перелік захищених дисертацій станом на 01.01.2022 р. – ПІБ, посада, назва роботи, науковий керівник, дата захисту).

Захищено 1 докторську дисертацію:

1. **Іваненко Олена Іванівна**, доцент, к.т.н., доцент кафедри Е та ТРП, «Наукові основи зниження екологічних ризиків забруднення атмосферного повітря підприємствами вуглеграфітового виробництва» за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека, науковий консультант д.т.н., професор Гомеля Микола Дмитрович, дата захисту - 20.04.2021.

Захищено 1 кандидатську дисертації:

1. **Яценко Ольга Василівна**, інженер I категорії Е та ТРП, «Ресурсоощадна технологія одержання наноцелюлози із недеревної рослинної сировини», спеціальність – 05.17.06 – Технологія полімерних і композиційних матеріалів – к.х.н., професор Барбаш В. А., дата захисту – 07.04.2021 р.

1.2 Науково-дослідна робота студентів (вказати назву і керівників, загальну кількість студентських КБ, наукових гуртків, наукових товариств, науково-дослідних лабораторій та кількість залучених в них студентів окремо по кожному; кількість госпдогвірних і держбюджетних тем, до виконання яких залучаються студенти; кількість публікацій та патентів самостійно та у співавторстві; участь у олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт, грантах, кількість переможців. Навести приклади кращих наукових робіт студентів, що були нагороджені. Кількість студентів які брали участь у зарубіжних наукових конференціях, кількість доповідей за участю студентів і назви конференцій; Надати інформацію у *Додатку 3 до розпорядження* про проведені у 2020 році міжнародні, всеукраїнські студентські конференції і семінари.

На кафедрі створено 2 студентські науково-технічні гуртки.

1. «Інноваційні технології переробки рослинних полімерів» (Наказ № 1-354 від 27.10.2017 р.). Керівником студентського науково-технічного гуртка «Інноваційні технології переробки рослинних полімерів» є к.х.н., доцент Барбаша В.А. У 2021 році в роботі гуртка приймали участь 4 студенти 5-го і 6-го курсів спеціальності 161 – хімічні технології та інженерія освітньої програми «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології», а також 1 аспірантка (Денисенко А.М.) і 1 наукова співробітниця (Яценко О.В.) кафедри екології та технології рослинних полімерів.

За звітний період учасники наукового гуртка, в умовах коронавірусу із збереженням необхідних санітарних норм здійснювали пошук наукових матеріалів і проводили наукові

дослідження за тематикою наукових досліджень кафедри, готували матеріали для участі у міжнародних науково-практичних конференціях студентів і молодих вчених та проводили підготовку до опублікування у фахових виданнях та виданнях, що індексуються наукометричними базами даних, оформлювали документи для отримання права на об'єкти інтелектуальної власності, приймали участь у наукових семінарах, на яких заслуховувалися матеріали їх наукових робіт.

Учасниками гуртка опубліковано 4 статті у фахових наукових журналах, отримано 2 патенти, підготовлено матеріали 12 тези для виступів на науково-технічних міжнародних і вітчизняних конференціях, зокрема:

1. XX міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенерго-зберігаючі технології та обладнання» (28-29 квітня 2021 р. м. Київ) / Укладач Я.М. Корнієнко. – К.: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021.

2. The International research and practice conference “Nanotechnology and nanomaterials” (NANO-2021)? 25 – 28 August 2021, Lviv.

3. Proceedings of the 2021 IEEE 11th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties (NAP -2021, Odesa, Ukraine, Sept. 5-11, 2021,

4. International Freik Conference on the Physics and Technology of Thin Films and Nanosystems, ICPTTFN-XVIII, 2021, September, 20-25

5. International siirt conference on scientific research, Siirt University, November 5-7, 2021.

Наприклад, староста гуртка Гондовська А.С. є співавтором статті, опублікованої у журналі Applied Nanoscience (квартиль Q2), і патенту України на корисну модель № 147320 «Спосіб отримання наноцелюлози із стебел недеревних рослин».

2. «Сучасні технології очищення води та водопідготовки» (Наказ № 1-375 від 10.11.2017 р.). Керівником студентського науково-технічного гуртка «Сучасні технології очищення води та водопідготовки» призначено к.т.н., доцента Крисенко Т.В. Науковий гурток створений 10.11.2017 за ініціативою студентів виконувати цікаву роботу, пов'язану з науковими дослідженнями. В першому наборі взяло участь 14 студентів. Мета: дослідження нових методів та реагентів в процесах очищення стічних і природних вод, а також процесів водопідготовки.

У 2021 році в роботі гуртка приймали участь 4 студенти. За цей період студенти гуртка проводили наукові дослідження і здійснювали пошук нової інформації за тематикою гуртка, готували матеріали для участі у Міжнародних науково-практичних конференціях та наукових симпозиумах.

Студенти гуртка приймали участь в обговореннях на актуальні теми: сучасні технології переробки пластикових відходів в Україні, соціально-економічна ефективність природоохоронних заходів, теоретичні питання екологічної психології, видалення марганцю з води сорбентом-катализатором, сучасні методи знекиснення води, їх переваги та недоліки, розробка технології утилізації органічних відходів з отриманням екологічно чистих виробів.

За 2021 навчальний рік членами гуртка було опубліковано 5 тез доповідей на Міжнародних науково-практичних конференціях та наукових симпозиумах. Також студентка гуртка представила свій проект на Sikorsky Challenge-2021.

1.3. Науково-дослідна робота молодих учених. Чисельність молодих учених, усього. Навести приклади кращих наукових робіт молодих учених. Одержані премії, гранти, стипендії КМУ, ВРУ, опубліковані монографії, усього та за кордоном. Кількість опублікованих підручників, навчальних посібників, публікацій (статей), усього одиниць: з них: – статей у зарубіжних виданнях, в тому числі: – у міжнародних наукометричних базах даних (Scopus і Web of Science, для соціо-гуманітарних - Scopus).

Чисельність молодих учених, усього – 19

(у т.ч. 4 - штатних співробітника, 15 аспірантів).

Приклади кращих наукових робіт молодих учених кафедри.

1. Trus I., Halysh V., Nikolaichuk A., Gomelya M., Krysenko T. Comprehensive environmentally safe water treatment technologies. Scientific foundations of solving engineering tasks and problems: collective monograph. International Science Group. – Boston: Primedia eLaunch, 2021. 758 p., p. 227-257, 715-719.
2. Trus I., Halysh V., Gomelya M., Radovenchuk V. Low-waste technology for water purification from iron ion. Ecological Engineering and Environmental Technology, 2021, 22(4), P. 116–123.
3. Радовенчик Я.В., Трус І.М., Галиш В.В. Пристрій з рухомим тканинним полотном для концентрування розчинів та кристалізації наявних в них речовин. Патент на корисну модель № 148202. – Опубл. 14.07.021, бюл. №28. Заявник - Радовенчик Я.В., Трус І.М., Галиш В.В.

Кількість опублікованих підручників, навчальних посібників – немає.

Кількість опублікованих монографій за участю молодих вчених – 1.

публікацій (статей), усього одиниць - 30:

з них: – статей у зарубіжних виданнях - 13,

в тому числі: – у міжнародних наукометричних базах даних (Scopus і Web of Science) – 13.

2. Основні результати наукових досліджень та НТ розробок за пріоритетними напрямками

2.1 Основні результати наукових досліджень та науково-технічних розробок за пріоритетними напрямками

I. Фундаментальні наукові дослідження

У звітному році на кафедрі не проводилися

II. Найважливіші результати прикладних досліджень, конкурентоспроможні прикладні розробки та новітні технології за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки, обов'язково зазначити підприємства і організації, на яких здійснювалася апробація, випробування, та які можуть бути зацікавлені у їх використанні.

Всього на кафедрі у 2021 р. виконувалося 1 д/б робота (2201040) із загальним обсягом 735,0 тис. грн.

Пріоритетний напрям 4. Раціональне природокористування.

Всього на кафедрі у 2021 р. виконувалося 1 д/б робота (2201040) із загальним обсягом 735,0 тис. грн.

У звітному році з використанням результатів виконаних робіт видано 1 підручник, підготовлена глава до книги, яка опублікована у виданні IntechOpen (Лондон), опубліковано 8 статей, 7 з яких у журналах, що входять до наукометричних БД. Зроблено 7 доповідей на міжнародних конференціях, отримано 2 патенти на корисну модель. Захищена 1 кандидатська дисертація. За результатами наукових досліджень студентами захищено 3 магістерські роботи.

а) Результати по закінчених у 2021 р. науково-дослідних роботах

У звітному році на кафедрі немає

б) Найважливіші наукові результати, отримані в результаті виконання перехідних науково-дослідних робіт

Технологія сталого використання, збереження і збагачення біоресурсів та покращення якості і безпеки, збереження біорізноманіття

2301-п «Екологічно безпечні технології перероблення недеревної рослинної сировини у наноцелюлозні композиційні матеріали для органічного пакування і зеленої гнучкої електроніки» (інженерно-хімічний факультет КПІ ім. Ігоря Сікорського, керівник В.А.Барбаш), 735,0 тис. грн.

Розроблено технологію внесення наноцелюлози у волокнисту масу і нанесення наноцелюлози на поверхню органічних пакувальних видів паперу і картону. Встановлено залежності фізико-механічних показників паперу від витрат наноцелюлози. Показано, що отримані зразки паперу з використанням наноцелюлози з витратою 3 г/м² задовольняють вимогам ГОСТ до паперу марок Е-П і Д для пакування харчових продуктів масою до 3 і 5 кг, відповідно. Розроблена Технологічна інструкція застосування наноцелюлози у виробництві органічного пакування із недеревної рослинної сировини. Розроблено низькотемпературну технологію синтезу плівок нікелю на гнучких прозорих підкладках з наноцелюлози для використання в подальшому в сенсорних резистивних елементах. Результати дослідження кристалічної структури, морфології поверхні і оптичних властивостей плівок CuI на поверхні наноцелюлози підтвердили, що розроблений екологічно чистий біорозкладний гнучкий тонкоплівковий термоелектричний матеріал може ефективно використовуватися для перетворення низькосортного відпрацьованого тепла в електроенергію за кімнатних температур. Оформлено протокол випробувань електричних характеристик омичних контактів для тонкоплівкового гнучкого термоелектричного генератора. Досліджено комбінаційне розсіяння світла та поглинання зразків наноцелюлози з недеревної рослинної сировини за різних методів їх одержання.

Видано 1 підручник, підготовлена глава до книги, яка опублікована у виданні IntechOpen (Лондон). Опубліковано 8 статей, 7 з яких у журналах, що входять до наукометричних БД. Зроблено 7 доповідей на міжнародних конференціях, отримано 2 патенти на корисну модель. До виконання НДР залучено 5 студентів, захищено 3 магістерських дисертації. Захищена 1 кандидатська дисертація (Яценко О.В.).

Розробка відповідає світовому рівню. Планується використання розроблених технологій для проектування нових і модернізації існуючих підприємств целюлозно-паперової і хімічної промисловостей України та інших країн на умовах укладання окремих договорів, зокрема ліцензійних.

2.2. Інформація про науково-дослідні роботи, що виконуються на кафедрах у межах робочого часу викладачів.

У 2021 році на кафедрі виконувалася 1 ініціативна прикладна наукова робота, у т.ч. зареєстровано в УкрЕНТІ – 1 робота.

У звітному році з використанням результатів виконаних робіт:

- видано 2 навчальних посібники, 3 підручники;
- захищено 1 докторську та 1 кандидатську дисертації;
- опубліковано 27 статей у фахових виданнях та 22 у журналах, що входять до наукометричних баз даних (Scopus);
- зроблено 35 доповідей на 11 конференціях (в т.ч. 10 – на міжнародних);
- опубліковано 75 тез доповідей, в т.ч. 70 – на міжнародних;
- до виконання залучалось 8 студентів;
- захищено 8 магістерських робіт.

ІХФ – 2 - 2016 "Розробка технологій для захисту довкілля від забруднення токсичними скидами та відходами", д/р № 0115U006711 (керівник – д.т.н., професор Гомеля М.Д.).

Протягом 2021 р. викладачами досліджувалися самі різноманітні проблеми в галузі екології та переробки відходів.

Зроблено оцінку потенціалу шкаралуп горіхів як біосорбентів, досліджено вплив лужного модифікування шкаралуп на їх властивості та досліджено застосування відпрацьованих біосорбентів як добавок в складі цементу. Досліджено вплив фракційного складу вихідного матеріалу на його сорбційну здатність, а також вплив процесу модифікування шкаралуп горіху лужним розчином на властивості одержаних біосорбентів. Вихід кінцевих продуктів визначали гравіметричним методом як відношення маси продукту до маси вихідної сировини. Сорбційну здатність вивчили із застосуванням модельних розчинів. Метиленовий синій використовували як тестовий барвник. Дослідження показали, що фракційний склад матеріалу в значній мірі визначає його сорбційні властивості. Зменшення розміру частинок шкаралупи горіхів призводить до збільшення ефективності сорбції метиленового синього з 17,2% для фракції з розмірами 1,5-2,0 мм до 39,2% для фракції з розмірами 0,5-1,0 мм. Статична обмінна здатність збільшується в середньому на 30% для кожної наступної фракції. Для поліпшення сорбційних властивостей вихідного матеріалу поряд із подрібненням доцільно застосовувати хімічне модифікування. В роботі було застосовано спосіб лужного модифікування, яке супроводжується частковим руйнування ароматичної складової сировини, низькомолекулярних полісахаридів, видаленням екстрактивних речовин різної природи, що призводить до утворення більш пористої структури. Максимальна ефективність сорбції метиленового синього (80%) відповідає біосорбенту, що отримано з шкаралуп горіхів (фракційний склад 0,5-1,0 мм) модифікуванням 5% розчином NaOH протягом 180 хв за температури 100°C. Лужна обробка значно покращує адсорбційну здатність біосорбенту до катіонного барвника порівняно з вихідним матеріалом. Встановлено, що рН водного розчину має суттєвий вплив на сорбцію барвника і максимальне значення досягається за значення рН 6. Це пов'язано з електрокінетичними властивостями поверхні лігноцелюлозних матеріалів – здатністю змінювати заряд в залежності від рН (позитивне в кислому середовищі, негативне в нейтральному та лужному), що обумовлено наявністю різних функціональних груп. Дослідження кінетики показало, що максимальна швидкість поглинання метиленового синього відповідає першим 30 хв контакту. Сорбційна рівновага досягається протягом 240 хв контакту. Кінетику сорбції вивчали також із застосуванням моделей псевдо-першого та псевдо-другого порядку, а також дифузійної моделі. Кінетична модель псевдо-другого порядку ($R^2 = 0,99$) найкраще описує кінетику поглинання катіонного барвника і свідчить про те, що фіксація метиленового синього на поверхні біосорбенту відбувається за рахунок різних механізмів. Проблема подальшого використання відпрацьованих сорбційних матеріалів є не менш важливою, ніж ефективність сорбентів при створенні ефективної інтегрованої технології очищення води. Відпрацьований біосорбент використовували як добавку до складу цементу типу I/500. Застосування рослинного матеріалу у кількості 5% не призводить до суттєвого погіршення фізико-механічних показників цементу. Це свідчить про перспективність такого підходу в утилізації відпрацьованих сорбентів.

Вивчено процеси очищення води від іонів Mn^{2+} при використанні іонного обміну та каталітичного окислення. Показано, що сильнокислотні катіоніти добре сорбують іони марганцю в кислій та сольовій (Na^+) формі, задовільно сорбують марганець в Ca^{2+} формі. При використанні катіоніту модифікованого магнетитом видалення іонів Mn^{2+} із водних розчинів відбувається як за рахунок іонного обміну, незалежно від форми іоніту, так і за рахунок окислення на каталізаторі (магнетиті) в присутності розчиненого в воді кисню.

Досліджено процеси електрохімічної переробки розчинів хлориду натрію з отриманням хлориду алюмінію і лугу в трикамерному електролізері з аніонообмінною мембраною МА-41 і катіонообмінною мембраною МК-40 та в двокамерному електролізері з катіонообмінною мембраною МК-40. Представлений спосіб переробки сольових концентратів із застосуванням розчинного алюмінієвого аноду є економічно доцільним, так як у результаті електролізу одночасно відбувається демінералізація рідких відходів до рівня нормативних вимог та виробництво з вихідних концентратів товарної продукції. Недоліком представленого способу отримання коагулянту є взаємодія алюмінію із водою. Проте, доведено, що із підвищенням анодної щільності струму під час електролізу вихід хлориду алюмінію практично повністю обумовлений електрохімічним розчиненням аноду, а хімічне розчинення алюмінію майже відсутнє. Стабільність отриманих розчинів коагулянтів протягом тривалого часу підтримується низькими значеннями реакції середовища ($\text{pH} \leq 3$). Так, при силі струму 1 А (щільність струму $8,34 \text{ А/дм}^2$) та вихідній концентрації хлориду натрію 1900 мг-екв/дм^3 сумарна концентрація іонів алюмінію в отриманому розчині досягає 3884 мг-екв/дм^3 . На хімічно розчинений алюміній припадає не більше 12 %. За даних вихідних параметрів вихід іонів алюмінію з урахуванням хімічного розчинення аноду складає 100–108 %. Одночасно в катодній камері відбувається концентрування лугу до рівня приблизно 1500 мг-екв/дм^3 . Його вихід за струмом при цьому сягає 92 %. Ступінь дифузії хлорид-іонів через аніонообмінну мембрану з робочої камери в анодну область становить 99 %. Показано, що процес електролізу розчину хлориду натрію в двокамерному електролізері з катіонообмінною мембраною проходить не так ефективно, як у випадку із застосуванням трикамерного електролізера. На початковій стадії процесу вихід за струмом становить по хлориду алюмінію 61 %, а по лугу 64 %. В подальшому через отруєння катіонообмінної мембрани катіонами алюмінію, які блокують всі аніонні функціональні групи даної мембрани, процес припиняється.

Досліджено ефективність використання матеріалів з капілярними властивостями в процесах зниження кольоровості природних вод та модельних розчинів. В дослідженні використано капілярні фільтри, сформовані із бавовни, льону, поліестеру та габардину. Найбільшу ефективність зниження кольоровості води зафіксовано для всіх типів тканин в кислому середовищі при $\text{pH} 2,0 - 4,0$. За інших умов використання матеріалів з капілярними властивостями не забезпечує нормативного значення кольоровості для питних вод. Разом з тим, простота обладнання, його низька вартість, можливість реалізації на описаному принципі автономних пристроїв без підводу енергії дозволяє реалізувати каскадні схеми очищення з досягненням на виході необхідної залишкової кольоровості.

Здійснено пошук оптимальних способів очищення мембранного блоку від сполук заліза тривалентного. Варто врахувати, що цей спосіб має бути екологічно безпечним та економічно доступним, що дозволить використовувати його на практиці, збільшуючи при цьому термін служби мембранного блоку установок баромембранного очищення води. Тому, згідно аналізу наукових джерел, було прийнято рішення використовувати розчин оксиянтарної харчової кислоти для видалення сполук заліза з поверхні мембранних блоків. В лабораторних умовах було проведено дослідження ефективності впливу розчинів оксиянтарної (яблучної, ф-ла $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5$) та метан карбонової (оцтової, ф-ла $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$) кислот на вилучення іонів Fe^{3+} . Було проведено ряд експериментів, спостереження і оцінка вимірювань оптичної густини стандартного та робочих розчинів на фотоколориметрі, відстоювання, фільтрування, приготування робочих розчинів з яблучною та оцтовою кислотою. Також проводився аналогічний експеримент з використанням харчової лимонної кислоти, але він не

дав бажаних результатів. Отож, результати дослідження були зведені у таблицю 2 і зроблені висновки, що розчин двоосновної 6 % кислоти $C_4H_6O_5$ є більш ефективним у боротьбі з осадам сполук тривалентного заліза на мембранних блоках установок баромембранного очищення води. Цей спосіб придатний до застосування в реальних умовах, так як харчовий розчин яблучної кислоти є екологічно безпечним, фінансово доступним, а при відповідному розведенні може скидатись у загальні стоки та дає кращі результати при короткотривалому замочуванні.

3 Інноваційна діяльність

3.1. Аналіз діяльності в рамках інноваційного середовища Науковий парк „Київська політехніка”. (підписані договори, замовники/інвестори, обсяги фінансування та результати виконання). Участь у Фестивалі інноваційних проектів «Sikorsky Challenge-2021».

Участь у Фестивалі «Sikorsky Challenge - 2021» приймали два проекти, що стали фіналістами: «Біосорбенти для очистки води» авторів Галиш В.В., Гомелі М.Д., Радовенчика В.М., Трус І.М., Бохонець Б.М., Орлової О.О. та «Розробка технології утилізації органічних відходів з отриманням екологічно чистих виробів» авторів Носачової Ю.В., Манишевої Н. Ю.

3.2. Аналіз інноваційної діяльності з Київською міською державною адміністрацією, з облдержадміністраціями, міністерствами та вітчизняними підприємствами, зокрема м. Києва

Кафедра Е та ТРП протягом 2021 р. продовжувала співпрацю в рамках науково-технічного співробітництва з ПАТ «Київський завод РІАП», ПАТ «Київводоканал» (м. Київ), ПАТ «Вінницький завод «Маяк» (м. Вінниця).

3.3. Виконання проектів та приклади створеної інноваційної продукції для потреб оборони і безпеки держави.

3.4. Інформація щодо комерціалізації та впровадження результатів розробок у 2021 році відповідно до таблиць (Додатки 7 та 8 до розпорядження).

3.5. Кількість отриманих охоронних документів (автори, назва, №, дата видачі, власник), зокрема в інших країнах. Кількість заключених ліцензійних договорів, отримані кошти від продажу ліцензій (тис. грн.)

Отримано патенти:

1. Радовенчик Я.В., Трус І.М., Галиш В.В. Пристрій з рухомим тканинним полотном для концентрування розчинів та кристалізації наявних в них речовин. Патент на корисну модель № 148202. – Опубл. 14.07.021, бюл. №28. Заявник - Радовенчик Я.В., Трус І.М., Галиш В.В.
2. Галиш В.В., Трус І.М., Гомеля М.Д., Радовенчик В.М. Спосіб утилізації біосорбентів рослинного походження в складі цементів загальнобудівельного призначення. Патент на корисну модель № 148739. – Опубл. 15.09.021, бюл. №37. Заявник - Галиш В.В., Трус І.М., Гомеля М.Д., Радовенчик В.М.
3. Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д. Пристрій для концентрування розчинів та кристалізації речовин. Патент на корисну модель №147576. - Опубл. 19.05.2021, бюл. № 20. Заявник – Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д.

4. Радовенчик Я.В. Спосіб управління процесом демінералізації води. Патент на корисну модель №146650. - Оpubл. 10.03.2021, бюл. № 10. Заявник – Радовенчик Я.В.
5. Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д., Крисенко Т.В. Пристрій з похилим тканинним полотном для концентрування розчинів та кристалізації наявних в них речовин. Патент на корисну модель №148678. - Оpubл. 1.09.2021, бюл. № 35. Заявник – Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д., Крисенко Т.В.
6. Барбаш В.А., Яценко О.В., Гондовська А.С. Спосіб отримання наноцелюлози із стебел недеревних рослин. Патент № 147320 опубліковано 28.04.2021, бюл. № 17/2021 власник КПП ім. І.Сікорського
7. Барбаш В. А., Клочко Н.П., Яценко О. В., Копач В.Р. Спосіб одержання тонкоплівкового гнучкого біорозкладного термоелектричного матеріалу. Патент № 147329 опубліковано 28.04.2021, бюл. № 17/2021 власник КПП ім. І.Сікорського
8. Іваненко О.І., Гомеля М.Д., Хохотва О.П., Мікульонок І.О., Вагін А.В. Гранульований каталітичний матеріал для окиснення монооксиду вуглецю відхідних газів печей випалювання електродного виробництва та спосіб його одержання. Патент на винахід № 123134. – Оpubл. 17.02.2021 р., бюл. №7. Заявник – Іваненко О.І., Гомеля М.Д., Хохотва О.П., Мікульонок І.О., Вагін А.В.

4. Міжнародне наукове співробітництво. Аналіз і приклади участі науковців підрозділу у виконанні міжнародних наукових проектів, договорів, грантів, контрактів. Приклади міжнародного наукового співробітництва по кожній країні викласти у таблиці за формою , наведеною у *Додаток 9 до розпорядження*. Навести приклади участі у програмі ЄС «Горизонт 2020» та НАТО (кількість поданих і виграних проектів, учасники консорціуму, результати виконання проекту).

У 2021 р. започатковані міжнародні зв'язки із Технологічним університетом м.Комп'єнь (Франція) за освітніми і технічними напрямками діяльності. За власною ініціативою НПП кафедри ЕтаТРП (Галиш В.В. та Трус І.М.) та доцентом Аллою Нестеренко виконано спільні дослідження у галузі комплексного перероблення біополімерних матеріалів, отримано важливі наукові результати, які потребують уточнення. Важливим є залучення до наукової роботи студентів ІХФ. Особливості співробітництва із приведені у Додатку 9.

Викладачі кафедри є учасниками програми LignoCOST (ref. number CA17128) <https://lignocost.eu/>.

Викладачі кафедри є членами міжнародної асоціації SWST – International Society of Wood Science and Technology.

З 2019 року членом програмного комітету Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Людина. Суспільство» та модератором секції «Техноекоекологія» є проф. Денафас (Kaunas University of Technology, Faculty Of Chemical Technology, Department of Environmental Technology, Литовська Республіка). Проблематика наукової діяльності кафедри-партнера є спорідненою із відповідною проблематикою кафедри Е та ТРП ІХФ КПП.

Була подана заявка на грант Шведського університету (Swedish Institute (SI)), проте фінансування отримано не було.

Участі у програмі ЄС «Горизонт 2020» не приймали.

5. Аналіз наукового співробітництва з науковими установами НАН України та галузевими академіями наук України. Навести приклади (*утворені у звітному році спільні структурні підрозділи, тематика досліджень, видавнича діяльність, стажування студентів та аспірантів на базі академічних установ, результативність спільної співпраці, об'єднання зусиль щодо створення спільних центрів колективного користування наукоємним обладнанням*).

Кафедра Е та ТРП плідно співпрацює в рамках навчально-наукового комплексу з Інститутом колоїдної хімії та хімії води НАНУ (м. Київ), де відкрито філіал кафедри, з Інститутом геохімії навколишнього середовища, інститутом хімії поверхні, Корпорацією "Укрпапір" та іншими організаціями, де студенти проходять практику та готують кваліфікаційні роботи.

6. Публікації (навести загальну кількість та надати перелік з бібліографічним описом монографій, підручників та навчальних посібників. Копія титулу монографії. **Інші наукові** видання (брошури, ДСТУ, довідники, словники, переклади наукових праць, видані матеріали конференцій, тощо).

Підручники та навчальні посібники (3):

1. Радовенчик В.М., Гомеля М.Д., Радовенчик Я.В. Утилізація та рекуперація відходів / підручник з грифом Вченої ради КПІ ім. Ігоря Сікорського. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2021. – 248 с.
2. Бутченко Л.І., Терещенко О.М.. Прикладна хімія: підручник. - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во "Політехніка", 2021. - 378 с.
3. Технологія недеревних волокнистих напівфабрикатів: підручник для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», освітньо-професійної програми «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» / Р.І. Черьопкіна, І.В. Трембус, І.М. Дейкун В.А., Барбаш В.А.; – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 229 с.

Монографії (3):

1. Радовенчик Я.В. Волокнисті матеріали в процесах захисту гідросфери від забруднення / Монографія. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. - 140 с.
2. Trus I., Halysh V., Nikolaichuk A., Gomelya M., Krysenko T. Comprehensive environmentally safe water treatment technologies. Scientific foundations of solving engineering tasks and problems: collective monograph. International Science Group. – Boston: Primedia eLaunch, 2021. 758 p., p. 227-257, 715-719.
3. Barbash V. and Yaschenko O. Preparation, Properties and Use of Nanocellulose from Non-Wood Plant Materials / Chapter in the book "Novel Nanomaterials" edited by Karthikeyan Krishnamoorthy, London, 2021 by IntechOpen, pp. 61-83, ISBN 978-1-83881-025-2, DOI:10.5772/intechopen.94272.

Інші

Електронні публікації (сертифіковані в університеті) (4)

1. Технологія виробництва етерів та естерів целюлози. Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», освітньо-професійної програми «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» / І. М. Дейкун, І. В. Трембус, Р.І. Черьопкіна; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 0,63 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 52 с.
2. Технологія виробництва етерів та естерів целюлози. Самостійна робота [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. Спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», освітньо-професійної програми «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології»/ І.М. Дейкун; КПІ ім. Ігоря Сікорського. - Електронні текстові данні (1 файл: 0,4 Мбайт). - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 20 с.

3. Промивання макулатурної маси [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», освітньої програми «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» / О. Мовчанюк, А. Остапенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 1,37 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 55 с.

4. Природоохоронне законодавство та екологічне право. Навчальний посібник з практичних (семінарських) занять, самостійної роботи студентів та виконання модульних контрольних робіт [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями: 101 «Екологія», 161 «Хімічні технології та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Д. Е. Бенатов. – Електронні текстові дані (1 файл: 502 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 67 с. (<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41048>).

Статті – вказати загальну кількість одиниць та сторінок, з них – у фахових виданнях України (од. та стор.), з них у зарубіжних виданнях (од. та стор.).

- загальна кількість статей – 47 (409 сторінок);

- з них – у фахових виданнях – 27 (214 сторінок);

- з них у зарубіжних виданнях – 20 (195 сторінок)

Статті, що входять до міжнародних наукометричних баз даних SCOPUS і Web of Science.

- загальна кількість – 22;

Список наукових праць, опублікованих та підготовлених до друку у 2021 році у зарубіжних виданнях, представлено у *Додатку 10 до розпорядження*.

7. Наукове видання підрозділу.

7.1. Надати коротку інформацію про виконану роботу видання у звітному році на відповідність вимогам для включення видання до міжнародних наукометричних баз даних Web of Science та Scopus.

7.2. Надати прізвища працівників які є членами редакційних колегій наукових видань (журналів), які індексуються у наукометричних БД SCOPUS та/або Web of Science, крім видань засновником яких є університет.

Гомеля М.Д. – Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.

8. Наукові конференції, семінари, виставки.

8.1 Конференції: загальна кількість проведених наукових конференцій і семінарів (з них – всеукраїнських, окремо з них міжнародних за межами України). Загальна кількість доповідей і кількість опублікованих доповідей. По кожній конференції в плані на 2021 рік обов'язково надати посилання на електронний ресурс її розміщення.

20-21 травня 2021 р. проведено XXII Міжнародну науково-практичну конференцію «Екологія. Людина. Суспільство» (<https://www.facebook.com/groups/104591329620041/>). Організатором конференції виступила кафедра Е та ТРП КПІ ім. Ігоря Сікорського. На конференції працювало три секції: „Загальна екологія”, „Техноекологія”, „Стратегія сталого розвитку у контексті екологічної безпеки”. До конференції випущено збірник тез доповідей. Крім вітчизняних фахівців, в конференції прийняли участь представники Швеції, Франції, Болгарії, Білорусі, Литви, США. Опубліковано 70 доповідей. Загальна кількість учасників склала 100 чол.

8.2. Виставки: взято участь у виставках міжнародних (участь та кількість експонатів, кількість нагород) і національних (участь, кількість експонатів, кількість нагород), окремо участь, кількість експонатів і отримані нагороди закордоном.

Не приймали

9. Наукові досягнення науково-педагогічних і наукових працівників. Відзначення державними, академічними, закордонними преміями, дипломами, іншими нагородами. (обов'язково ПБ-не скорочувати, посада, вчене звання, нагорода, № постанови, указу, наказу та за що отримана).

Рішенням атестаційної колегії МОН України від 09 лютого 2021 року **Трембус Ірині Віталіївни** видано атестат доцента АД №006605.

Рішенням атестаційної колегії МОН України від 09 лютого 2021 року **Трус Інни Миколаївни** видано атестат доцента АД №006606.

Рішенням атестаційної колегії МОН України від 27 вересня 2021 року **Бенатову Даніелю Еміловичу** видано атестат доцента АД №008597.

Галиш В.В., доц., к.х.н., **Радовенчик Я.В.**, доц., к.т.н., доц., **Трус І.М.** доц., к.т.н., доц. - **молодий викладач-дослідник 2020 року.** Рішення Вченої ради, протокол № 2 від 15 лютого 2021 р.

Трус І.М., доц., к.т.н., доц. – стипендія Кабінету Міністрів України для молодих вчених. Постанова президії Комітету від 06 листопада 2020 року № 6.

Трус І.М., доц., к.т.н., доц. – свідоцтво лауреата щорічного конкурсу «Молодий вчений року» у номінації «Водні біоресурси та аквакультура». Протокол конкурсної комісії РМУ при МОН України від 23 вересня 2021 р. № 8.

Вембер В.В. доц., к.б.н., ст.н.с., **Носачова Ю.В.** доц., к.т.н., доц., **Радовенчик Я.В.**, доц., к.т.н., доц., **Шаблій Т.А.**, проф., д.т.н., проф. – Грамота Вченої ради КПІ ім. Ігоря Сікорського за високий рівень підготовки Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Людина. Суспільство» та рецензування поданих матеріалів. Наказ № 27/2021 від 30.06.2021 р.

10. Організаційне забезпечення наукової діяльності. Створення у звітному році нових, спільних науково-навчальних структур (центри, лабораторії, тощо). (*Додаток 2, п.4*). Зауваження та пропозиції щодо забезпечення організації та координації наукової та інноваційної діяльності.

Склад кафедри Е та ТРП поповнився аспірантами (всього 2 чол) Гордієнко К. Ю. – науковий керівник Радовенчик В.М. (спеціальність – екологія), Якименко О. С. – науковий керівник – Барбаш В.А. (спеціальність – хімічні технології та інженерія).

Нові, спільні науково-навчальні структури не організовувалися.

11. Наукове обладнання довгострокового користування, придбане або отримане з різних джерел (*кошти договорів, грантів, спонсорська допомога*) **за звітний період** чи введене в дію на кінець звітнього року; назва обладнання та загальна сума,).

У 2021 р. не вводилося.

12. Проект плану розвитку підрозділу на 2022 рік (очікуване фінансування г/д робіт). Очікуване фінансування г/д робіт по каф. Е та ТРП – 20 тис. грн. *Додаток 11.*

Зав. кафедри Е та ТРП

підпис/дата

Микола ГОМЕЛІЯ