

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 2020 році**

Київ – 2020

Узагальнена інформація про наукову діяльність підрозділу.

У 2020 році колективом кафедри виконано 2 НДР, з яких 2 – д/б (з них 2 д/б – Міносвіти і науки України).

НДР проводилась по таких наукових напрямках: «Раціональне природокористування» (2 теми).

Станом на 01.12.2020 р. загальний обсяг фінансування склав 1224,00 тис. грн., з яких 100 % виконувався власними силами.

У виконанні НДР прийняло участь 2 штатних співробітників, 14 чол. професорсько-викладацького складу за сумісництвом, 12 студентів та 4 аспіранти.

За результатами виконаних НДР у 2020 р. видано 2 монографії, 4 підручники та навчальні посібники.

Опубліковано 55 наукових статей і 94 тез доповідей, у т.ч. 87 - зі студентами. Отримано 4 патенти 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 01.01.2021 р. – ПІБ, посада, назва роботи, науковий керівник, дата захисту).

Захищено 2 кандидатські дисертації (PhD):

1. **Шуриберко Марія Михайлівна**, інженер кафедри Е та ТРП, «Кондиціонування води для ресурсоефективних екологічно безпечних водоциркуляційних систем», спеціальність – 101 – екологія – д.т.н., професор Шаблій Т.О., дата захисту - 08.12.2020 р.

2. **Семененко Ніна Валеріївна**, інженер І категорії Е та ТРП, «Окисно-органосольвентні технології перероблення стебел пшеничної соломи», спеціальність – 161 - хімічні технології та інженерія - к.т.н., доцент Трембус І. В., дата захисту - 04.12.2020 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 госпдоговірних 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 2020 році в роботі гуртка приймали участь 15 студентів груп ЛЦ-81мн, ЛЦ-91мп, ЛЦ-01мп, ЛЦ-391мп спеціальності 161 – хімічні технології та інженерія освітньої програми «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології», а також 3 аспіранта і 1 наукова співробітниця кафедри екології та технології рослинних полімерів.

За звітний період студенти та аспіранти кафедри, що входять до складу гуртка, в умовах коронавірусу із збереженням необхідних санітарних норм проводили наукові дослідження за тематикою гуртка, здійснювали пошук наукових матеріалів за тематикою наукових досліджень, готували матеріали для участі у міжнародних науково-практичних конференціях студентів і молодих вчених та проводили підготовку до опублікування у фахових виданнях категорій А і Б та виданнях, що індексуються наукометричними базами

даних і Scopus, оформлювали документи для отримання об'єктів права інтелектуальної власності.

Студенти гуртка приймали участь у наукових семінарах, на яких заслуховувалися матеріали дисертаційних робіт за тематикою "Окисно-органосольвентні технології перероблення стебел пшеничної соломи" (аспірантка Семененко Н.В.) і «Ресурсоощадна технологія одержання наноцелюлози із недеревної рослинної сировини» (н.с. Ященко О.В.), а також наукового семінару за тематикою: «Отримання волокнистих напівфабрикатів з недеревної сировини лужними способами» (аспірантка Денисенко А.М.).

12 гуртківців підготували матеріали 23 тези для виступів на науково-технічних міжнародних і вітчизняних конференціях, опубліковано 4 статті у фахових наукових журналах.

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 для водопідготовки. У 2020 році в роботі гуртка приймали участь 5 студентів групи ЛЕ-91мп. 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.

Студенти гуртка приймали участь в обговореннях на актуальні теми: каталітичне окиснення заліза в процесах знезалізнення природних та стічних вод; визначення ефективності сорбційних та каталітичних процесів при очищенні води від іонів марганцю; оцінка впливу температури, концентрації кисню та каталізаторів на окислення термоантрацитного вуглецевого матеріалу; дослідження процесів корозії металів та їх інгібування в середовищах з різним солемістом; процеси біологічної корозії в нейтральному водному середовищі в присутності іонів перехідних металів.

За 2020 навчальний рік членами гуртка було опубліковано 6 тез доповідей на Міжнародній науково-практичній конференції.

Протягом року студенти залучались до виконання 2 держбюджетних тем. За участю студентів опубліковано 87 статті та тези конференцій. 1 студент став співавтором патенту на корисну модель України.

У зарубіжних наукових конференціях участі не приймали.

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 і Web of Science, для соціо-гуманітарних - Scopus і Web of Science, для соціо-гуманітарних - Scopus і Web of Science).

Чисельність молодих учених, усього – 14

(у т.ч. 2 - штатних співробітника, 11 аспірантів).

Приклади кращих наукових робіт молодих учених кафедри.

1. Трус І.М., Галиш В.В., Скиба М.І., Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д. «Нові високоефективні методи очищення води від розчинних та нерозчинних поллютантів». – К.: Кондор-Видавництво, 2020. – 272 с.
2. Галиш В.В., Трус І.М., Радовенчик Я.В., Флейшер Г.Ю., Гомеля М.Д. «Комплексні технології сорбційного очищення води від йонів важких металів». – К.: Кондор-Видавництво, 2020. – 152 с.

Кількість опублікованих підручників, навчальних посібників – 4.

Кількість опублікованих монографій за участю молодих вчених – 3.
публікацій (статей), усього одиниць - 31:
з них: – статей у зарубіжних виданнях - 19,
в тому числі: – у міжнародних наукометричних базах даних (Scopus і Web of Science) – 15.

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 2020 р. виконувалося 2 д/б роботи (2201040) із загальним обсягом 1224,0 тис. грн.

Пріоритетний напрям 4. Раціональне природокористування.

Всього на кафедрі у 2020 р. виконувалося 2 д/б роботи (2201040) із загальним обсягом 1224,0 тис. грн.

У звітному році з використанням результатів виконаних робіт видан 4 підручники з грифом Вченої Ради НТУУ "КПІ", опубліковано 26 статей, зроблено 52 доповіді на конференціях, отримано 4 патенти України. До виконання залучалось 12 студентів. Захищено 2 кандидатських дисертації. За результатами наукових досліджень студентами захищено 18 магістерських робіт.

а) Результати по закінчених у 2020 р. науково-дослідних роботах

Технології раціонального водокористування, підвищення ефективності очищення стічних вод та запобігання забрудненню водних об'єктів

2113 п «Застосування електролізу при створенні безвідходних процесів очищення води» (інженерно-хімічний факультет, керівник М. Д. Гомеля), 440 тис. грн

В об'ємі роботи запропоновано методи попередньої обробки води перед баромембранними установками з метою видалення переважної кількості солей. Розроблена технологічна схема отримання якісного перміату в кількості 90 – 95 % від початкового об'єму води при її попередній стабілізаційній обробці. Встановлено вплив різноманітних факторів на якість та вихід перміату. Досліджено ефективність використання в процесах стабілізаційної обробки різних реагентів, визначено їх оптимальні дози та умови застосування, розглянуто їх вплив на якість та вихід перміату. Проведено оцінку ефективності процесів баромембранного, іонообмінного та реагентного кондиціонування води з високим рівнем мінералізації, визначено перспективні напрямки їх модифікації. Проаналізовано ефективність розділення сульфатів, хлоридів та інших аніонів при знесоленні води. Досліджено процеси електродіалізу кислих, лужних та нейтральних

розчинів сульфату натрію. Розроблено технологічну схему отримання сірчаної кислоти та лугу із концентратів баромембранних установок, конструкції електролізерів для реалізації розробленої схеми. Вивчено та розроблено технологічну схему реагентної переробки сульфатвмісних концентратів. Досліджено процеси електродіалізої переробки хлоридних розчинів. Запропоновано конструкції дво- та трикамерних електролізерів для отримання активного хлору та рекомендації щодо їх використання. Розроблено технологічну схему концентрування розчинів хлориду натрію та окислених сполук хлору з використанням високоосновного аніоніту. Обґрунтовано та запропоновано технологію отримання коагулянтів в процесах очищення водних розчинів від хлоридів, технологічну схему перетворення розчину хлориду натрію в соляну кислоту та луг. Розроблено замкнуту технологічну схему водозабезпечення гальванічних виробництв. Визначені оптимальні умови виділення важких металів із солянокислих розчинів. Розроблено технологічну схему очищення води від сполук амонію, визначено умови максимальної ефективності процесу очищення.

Отримані в процесі виконання роботи результати використані для вдосконалення лекційних курсів та оновлення циклів лабораторних робіт таких дисциплін: "Технологія та обладнання захисту гідросфери"; "Техноекоекологія"; "Інструментальні методи аналізу". Також ці результати використані для підготовки та захисту однієї докторської та трьох кандидатських дисертацій. Отримано 8 патентів. Опубліковано три монографії та вісім підручників і навчальних посібників. Опубліковано 44 статті (з них 15 в журналах, що входять до наукометричних БД), опубліковано 63 доповіді на 23 міжнародних та всеукраїнських конференціях. Захищено 10 магістерських дисертацій та 7 дипломних робіт.

Розробка відповідає світовому рівню. Результати роботи впроваджено на ТОВ "Аква Форсайт" і використано при розробці установки доочищення артезіанської води від нітратів та ПАТ "Київський завод "РІАП" при розробці методики глибокого очищення води від іонів важких металів. Технології вилучення нітратів та іонів важких металів апробовані на Бортницькій станції аерації та в ПрАТ «АК «Київводоканал». Планується подальше використання розроблених технологій при проектуванні нових і модернізації існуючих підприємств комунальної, хімічної, фармацевтичної галузей промисловості України та інших країн на умовах укладання окремих договорів, зокрема ліцензійних.

Наявні госпдоговірні кошти – 6,0 тис. грн.

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

Технологія сталого використання, збереження і збагачення біоресурсів та покращення якості і безпечності, 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), 588,0 тис. грн.

Встановлено залежності показників органосольвентної целюлози із вітчизняної недеревної рослинної сировини від температури, тривалості і витрат хімічних реагентів. Проведено порівняльні дослідження різних схем одержання целюлози із очерету, придатної для подальшого хімічного перероблення на наноцелюлозу. Показано залежності показників наноцелюлози від технологічних параметрів її одержання механохімічним методом з використанням розчинів сульфатної кислоти різної концентрації від 30% до 60%, температури 40, 50 і 60 °С і тривалості від 30 до 90 хв. Проведено дослідження отриманої наноцелюлози з використанням методів трансмісійної електронної та атомно-силової

мікроскопії (ТЕМ та АФМ), рентгеноструктурного аналізу (ХRD), термогравіметричного аналізу (ТГА). Показано, що збільшення витрат сульфатної кислоти, особливо за підвищення температури процесу гідролізу з кімнатної до 60 °С і тривалості від 30 до 90 хв призводить до зменшення розмірів частинок наноцелюлози і її виходу. Встановлено залежності показників якості наноцелюлози (щільності, міцності на розрив, прозорості, термічної стійкості) від досліджених технологічних параметрів. Визначено залежності показників реологічних властивостей, теплоти гідратації і механічних характеристик цементу від витрат наноцелюлози і режиму його тверднення. Розроблено Технологічна інструкція виробництва целюлози для хімічного перероблення із недеревної рослинної сировини і Технологічна інструкція одержання наноцелюлози із недеревної рослинної сировини.

Видано 2 навчальних посібника і глава в міжнародній книзі. Оpubліковано 7 статей, 4 з яких у журналах, що входять до наукометричних БД. Зроблено 11 доповідей на міжнародних конференціях, отримано 5 патентів і подано заявку на патент на корисну модель. До виконання НДР залучено 5 студентів, захищено 3 магістерських дисертації. Підготовлена до захисту 1 кандидатська дисертація.

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 2020 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 3 навчальних посібники, 5 підручників;
- захищено 2 кандидатських дисертації;
- опубліковано 35 статей у фахових виданнях та 21 у журналах, що входять до наукометричних баз даних (Scopus);
- зроблено 56 доповідей на 12 конференціях (в т.ч. 6 – на міжнародних);
- опубліковано 55 тез доповідей, в т.ч. 9 – на міжнародних;
- до виконання залучалось 29 студентів;
- захищено 17 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 2020 р. викладачами досліджувалися самі різноманітні проблеми в галузі екології та переробки відходів.

Вивчено застосування каталізаторів різних типів для окислення монооксиду вуглецю. Показано, що каталізатори знешкодження викидів СО, що використовуються на даний час в транспорті і промисловості, на основі благородних металів підгрупи платини поряд з такими перевагами як висока каталітична активність при відносно невисоких температурах, термостійкість і стійкість до каталітичних отрут, мають безсумнівні недоліки як дефіцитність і висока вартість, які обмежують їх широке застосування. Експериментально підтверджено можливість застосування феритів різного походження, гопкаліту та діоксиду марганцю, отриманих шляхом осадження на мікропористому каркасному алюмосилікаті, для знешкодження монооксиду вуглецю димових газів промислових підприємств.

Досліджено залучення вторинної сировини у вигляді рослинних відходів та побічних продуктів переробки рослинної сировини до вирішення проблем забруднення

навколишнього середовища. Досліджено структуру та сорбційні властивості лігніну як побічного продукту органосольвентної делігніфікації соломи пшениці. Дослідження зразка за допомогою методу інфрачервоної спектроскопії та скануючої електронної мікроскопії показало, що органосольвентний лігнін представляє собою високодисперсний матеріал з частинками різної форми та розміру, і містить у своєму складі незначну кількість полісахаридів, загальний об'єм пор такого матеріалу складає 0,431 см³/г. Сорбційну здатність лігніну щодо метиленового синього досліджували як функцію від рН водного розчину барвника, його початкової концентрації та тривалості процесу. Показано, що сорбційна ємність в значній мірі залежить від рН середовища і збільшується зі зміною рН від 3 до 6. Однак подальше збільшення рН не призводить до зміни вказаного показника. Така залежність сорбційної здатності пов'язана з властивістю поверхні рослинного матеріалу змінювати заряд від позитивного в кислому середовищі до негативного в нейтральному та лужному, завдяки наявності кисневмісних функціональних груп (в основному фенольні та аліфатичні гідроксили), що здатні легко протонізуватися та депротонізуватися при різних значеннях рН. Кінетика поглинання барвника при цьому є досить швидкою і сорбційна рівновага досягається протягом перших 120 хв контакту. З метою вивчення кінетики сорбції були застосовані моделі псевдо-першого та псевдо-другого порядку та внутрішньомолекулярної дифузії. Для дослідження адсорбційної рівноваги при сорбції метиленового синього використовували модельні розчини з початковими концентраціями барвника від 30 до 500 мг/л. Максимальна сорбційна здатність складає 44,7 мг/г. У випадку ізотерми адсорбції, рівняння Ленгмюра ($R^2 = 0,996$) є більш придатним, ніж рівняння Фрейндліха ($R^2 = 0,955$), для опису процесу поглинання катіонного барвника і свідчить про те, що адсорбція є моношаровою.

Створено на основі наукового пошуку та практичних випробувань систем (методів, матеріалів) очищення питної та стічних вод різного походження технології для комплексного контролю якості води, моніторингу гідроекосистем, створення нових екологічно безпечних процесів та підходів до очищення води, організації ресурсощадних систем водоспоживання. Проведені фундаментальні та прикладні дослідження способів водопідготовки та очищення стічних вод: реагентними, мембранними, електрохімічними, плазмохімічними методами, високоефективними модифікованими сорбентами на основі оксигідроксидів металів та екологічно безпечними комбінованими біосорбентами на основі компонентів рослинної сировини, модифікованими неорганічними нанокластерами/наночастинками металів незаражуючої дії. Розвинуто й поглиблено теоретичні уявлення про механізми дії розроблених матеріалів.

Вивчено сучасні уявлення про флоатацію макулатурної маси. Наведено конструкції сучасних флоатаційних установок, розглянуто технологічні засади флоатації, процеси, що пов'язані з видаленням друкарської фарби з макулатурної маси, особливості технологічних схем флоатації макулатурної маси. Проаналізовано основні чинники, що визначають ефективність процесу флоатації.

Досліджено можливість збільшення ефективності видалення гумінових речовин на ультрафільтраційних мембранах шляхом утворення динамічного шару на їх поверхні, в процесі фільтрації. В якості підкладки було використано целюлозну ультрафільтраційну мембрану. Досліджено модельні розчини гуматів різних концентрацій. Доведено можливість застосування динамічних мембран, що утворюються під час ультрафільтраційного очищення води від гуматів. Запропонований метод може бути використаний для очищення природних вод від гумусових речовин. Досліджено вплив робочого тиску в діапазоні 0,2 – 1,0 МПа, за температури 17 °С, на швидкість трансмембранного потоку в послідовних циклах навантаження-розвантаження нових целюлозних ультрафільтраційних мембран під час фільтрування дистильованої води в установці з транзитним потоком. Мембрани були виготовлені із водної суспензії хвойної вибіленої сульфатної целюлози та гідрофобізуючої суміші, витрата якої становила 10 % від абсолютно сухого волокна.

Визначено особливості залежностей між робочим тиском і швидкістю трансмембранного потоку при частковому розвантаженні раніше навантаженого зразка мембрани і наступним новим навантаженням до тієї ж величини. Встановлено, що мембрани є в'язкоеластичними, а отримані деформації їх структури під дією тиску – переважно незворотними, в результаті чого знижується продуктивність мембран. Криві навантаження-розвантаження утворюють петлю гістерезису, що є ознакою пластичних властивостей мембран. Петля гістерезису кожного наступного циклу є нижчою за попередню, що свідчить про переважну незворотність деформацій структури мембрани. У першому циклі кожного випробування площа петлі гістерезису є найбільшою, що означає більшу усадку мембрани під дією тиску на початку її експлуатації. В третьому циклі площа петлі була найменшою. При збільшенні значення максимального тиску зростає відносно зниження швидкості трансмембранного потоку на кожному наступному циклі порівняно з першим. Найбільш суттєвим є вплив на продуктивність за тиску 0,8 і 1,0 МПа. За результатами досліджень отримано математичні моделі.

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 проєктів «Sikorsky Challenge-2020».

Участь у Фестивалі «Sikorsky Challenge - 2020» приймали два проєкти під керівництвом д.т.н. Хохотви О.П. та к.т.н. Черьопкіної Р.І. Проєкт під керівництвом Черьопкіної Р.І. «Друге життя відходам аграрного сектору» дійшов до другого етапу конкурсу, але в призери не потрапив.

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

Кафедра Е та ТРП протягом 2020 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 проєктів та приклади створеної інноваційної продукції для потреб оборони і безпеки держави.

3.4. Інформація щодо комерціалізації та впровадження результатів розробок у 2020 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. Барбаш В.А., Яценко О.В., Васильєва О.А. Спосіб поверхневої обробки паперу і картону. Патент України на корисну модель № 139535, опубліковано 10.01.2020, бюл. № 1/2020 Власник – КПІ ім. Ігоря Сікорського.
2. Барбаш В.А., Яценко О.В. Спосіб отримання целюлози. Патент № 142602 опубліковано 25.06.2020, бюл. № 12/2020

3. Барбаш В.А., Яценко О.В. Спосіб отримання наноцелюлози із недеревної рослинної сировини. Патент України на корисну модель № 139536, опубліковано 10.01.2020, бюл. № 1/2020
4. Барбаш В.А., Яценко О.В. Спосіб отримання наноцелюлози із недеревної рослинної сировини. Патент України на корисну модель № 140229 опубліковано 10.02.2020, бюл. № 3/2020

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 2020 р. продовжувались започатковані раніше міжнародні зв'язки в області навчально-методичної роботи із Міжнародним інститутом індустріальної екологічної економіки, м. Лунд (Швеція), в області наукової роботи з Білоруським національним технічним університетом, м. Мінськ, Санкт-Петербурзькою державною Лісотехнічною Академією імені С. М. Кірова та з кафедрою сталого розвитку суспільства і технології Мелардаленського університету, м. Вестерос (Швеція). Особливості співробітництва із Центрально-Європейським університетом м. Скаліца (Словаччина) приведені у Додатку 9.

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 (8):

1. Екологічні аспекти керування якістю навколишнього середовища: підручник / І.М. Трус, Я.В. Радовенчик, М.Д. Гомеля. – К.: Кондор, 2020. – 208 с.
2. Носачова Ю.В., Іваненко О.І., Вембер В.В. Екологічна безпека інженерної діяльності: Підручник. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 212 с.
3. Радовенчик В.М., Гомеля М.Д., Радовенчик Я.В. Утилізація та рекуперація відходів : підручник – К.: Кондор. – 2020. – 246 с.
4. Носачова Ю.В., Іваненко О.І., Радовенчик Я.В. Підручник. Основи наукових досліджень. К.: - Видавничий дім «Кондор», 2020. – 132 с.
5. Більш чисті виробництва : підручник / М.Д. Гомеля, Т.А. Оверченко, О.І. Іваненко. - Біла Церква: Вид. О.В. Пшонківський, 2020. – 248 с.

6. Черьопкіна Р.І., Трембус І.В., Барбаш В.А. Хімічне перероблення недеревної сировини. Вибрані розділи. Лабораторний практикум. Ч.1 [Текст]: навч. посіб. - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 61 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32896>

7. Черьопкіна Р.І., Трембус І.В., Барбаш В.А., Дейкун І.М. Хімічне перероблення недеревної сировини. Вибрані розділи. Лабораторний практикум (Частина. 2), навч. посіб. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 61 с.

8. Оверченко Т.А., Іваненко О.І., Вембер В.В. Стратегія охорони навколишнього середовища// Біла Церква: Видав. О.В. Пшонківський 2019. – 132 с.

Монографії (4):

1. Трус І.М., Галиш В.В., Скиба М.І., Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д. «Нові високоефективні методи очищення води від розчинних та нерозчинних поллютантів». – К.: Кондор-Видавництво, 2020. – 272 с.

2. Галиш В.В., Трус І.М., Радовенчик Я.В., Флейшер Г.Ю., Гомеля М.Д. «Комплексні технології сорбційного очищення води від йонів важких металів». – К.: Кондор-Видавництво, 2020. – 152 с.

3. Радовенчик В.М., Іваненко О.І., Радовенчик Я.В., Крисенко Т.В. Застосування феритних матеріалів в процесах очищення води. Монографія. Біла Церква: Вид. Пшонківський О.В., 2020. – 215 с.

4. Valerii Barbash and Olga Yaschenko. Preparation, Properties and Use of Nanocellulose from Non-Wood Plant Materials. Chapter in the book "Novel Nanomaterials" edited by Dr. Karthikeyan Krishnamoorthy, IntechOpen, October 27th 2020, pp. 1-23, DOI:10.5772/intechopen.94272.

Інші

Електронні публікації (сертифіковані в університеті) (3)

1. Носачова Ю.В., Шаблій Т.О. Екологічне інспектування: Практикум. Навчальний посібник (електронне видання) Рекомендовано Методичною радою НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського» протокол №10 від 18.06.2020. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36432>

2. Флотація 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: 1,36 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 77 с. (з грифом КПІ ім. І. Сікорського) .

3. Виконання та оформлення бакалаврського дипломного проекту: Навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавр за ОП «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини», спеціальності 161"Хімічні технології та інженерія". Укл. Мовчанюк О.М., Плосконос В.Г. НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського 2020.– с. (Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря прот.№ 10 від 18.06.2020 за поданням Вченої ради ІХФ прот. № 4 від 01.06.2020 р.).

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 – 55 (203 сторінок);

- з них – у фахових виданнях – 35 (128 сторінок);

- з них у зарубіжних виданнях – 20 (75 сторінка)

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

- загальна кількість – 21;

Список наукових праць, опублікованих та підготовлених до друку у 2020 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. – Східно – європейський журнал передових технологій.

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 2020 рік обов'язково надати посилання на електронний ресурс її розміщення.

21-22 травня 2020 р. проведено ХХІІ Міжнародну науково-практичну конференцію «Екологія. Людина. Суспільство». Організаторами конференції виступили Наукове товариство студентів та аспірантів НТУУ „КПР”, кафедра Е та ТРП НТУУ „КПР”. 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, Польщі, Білорусі, Литви, Латвії. Опубліковано 110 доповідей. Загальна кількість учасників склала 120 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 16 грудня 2019 року Барбашу **Валерію Анатолійовичу** видано атестат професора АП № 001353.

Галиш В.В., Радовенчик Я.В., Трус І.М. - молодий викладач-дослідник **2020 року**. НАКАЗ № 2-15 від 10.02.2020 Про виконання рішення Вченої ради, протокол № 2 від 10 лютого 2020 р.

Галиш В.В. – участь в Програмі Європейського союзу: COSTAction - Establishment of a Pan-European Network on the Sustainable Valorisation of Lignin (ref. number CA17128) – наукова робота в Університеті міста Хаен (Іспанія), 26 січня - 08 лютого 2020 р.

Мовчанюк О.М. - Отримано подяку за роботу у складі журі **Всеукраїнського конкурсу-захисту** науково-дослідницьких робіт учнів «Еко-Україна 2020» 04-07 лютого 2020 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 6 чол) Хоменко А.С., Сенькова К.С. – науковий керівник – Гомеля М. Д., Довголап С.Д. – науковий керівник - Іваненко О.І., Вознюк М.Б. – науковий керівник – Шаблій Т.О., Карпенко М.В. науковий керівник Радовенчик В.М. (спеціальність – екологія) та Бікінеєв О.В. – науковий керівник – Галиш В.В. (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 звітного року; назва обладнання та загальна сума,).

У 2020 р. не вводилося.

12. Проект плану розвитку підрозділу на 2021 рік (очікуване фінансування г/д робіт).
Очікуване фінансування г/д робіт по каф. Е та ТРП – 30 тис. грн. *Додаток 11.*

Зав. кафедри Е та ТРП

Гомеля М.Д.

підпис/дата