

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖЕНО

*Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №__ від _____20__
Введено в дію наказом ректора від
_____20__№__
КПІ ім. Ігоря Сікорського*

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Моделювання і комп'ютерні технології в теплофізиці
Modeling and computer technologies in thermal physics

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 144 Теплоенергетика

галузі знань 14 Електрична інженерія

кваліфікація бакалавр з теплоенергетики

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою:

Голова робочої групи

Семеняко Олександр Володимирович,

кандидат технічних наук, старший викладач кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики

Члени робочої групи:

Шевель Євген Вікторович,

кандидат технічних наук, доцент кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики

Лебедь Наталія Леонідівна,

кандидат технічних наук, доцент кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики

Завідувач кафедри *атомних електричних станцій і інженерної теплофізики*

Туз Валерій Омелянович

доктор технічних наук, професор кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики.

Голова науково-методичної комісії університету зі спеціальності

Черноусенко Ольга Юрійівна

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри теплоенергетичних установок теплових і атомних електростанцій

ПОГОДЖЕНО:

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 144 «Теплоенергетика»

Голова НМКУ _____ Ольга ЧЕРНОУСЕНКО

(протокол № ___ від «___» _____ 2020 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради _____ Юрій ЯКИМЕНКО

(протокол № ___ від «___» _____ 2020 р.)

УХВАЛЕНО:

ОП обговорено після надходження всіх побажань і пропозицій від студентів, випускників ОП та роботодавців та схвалено на розширеному засіданні кафедри атомних електричних станцій та інженерної теплофізики (протокол №___ від «___» _____ 20__ р.).

ЗМІСТ

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	4
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	10
3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	12
4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	13
5.МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	14
6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	17

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 144 Теплоенергетика

1 – Загальна інформація	
Повна ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», теплоенергетичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти – бакалавр Освітня кваліфікація – бакалавр з теплоенергетики
Рівень з НРК	Національна рамка кваліфікацій України – 7 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Моделювання і комп'ютерні технології в теплофізиці
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний термін навчання 240 кредитів, 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію серія НД-П № 1158077 від 30.05.2013 виданий Міністерством освіти і науки України Період акредитації: з 2013 року по 2023 рік
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	http://aesiutf.kpi.ua / розділ <i>Освітні програми</i> https://osvita.kpi.ua/ розділ <i>Освітні програми</i>
2 – Мета освітньої програми	
<p>Мета освітньої програми полягає у фундаментальній підготовці фахівців, здатних вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у теплоенергетичній галузі та здійснювати професійну діяльність за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» та суміжних галузей, шляхом інтернаціоналізації освітнього процесу в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства і реалізується через:</p> <ul style="list-style-type: none">- гармонійне і багатовимірне виховання майбутніх висококваліфікованих технічних фахівців, здатних комплексно й системно аналізувати проблеми енергетичного машинобудування та суміжних галузей, усвідомлюючи природу оточуючих процесів і явищ, забезпечувати і провадити міжкультурну комунікацію;- формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами.	

3 – Характеристика освітньої програми

Предметна область	<p><u>Об'єкт:</u> процеси, що відбуваються у теплоенергетичному обладнанні теплових та атомних електростанцій; теплотехнічному обладнанні промислових та комунальних підприємств; парових, водогрійних котлів; теплових двигунах; тепло- та масообмінних апаратах; теплонасосних, холодильних установках; теплофізичні властивості теплоносіїв та робочих тіл; процеси вироблення, перетворення, передавання, розподілу, використання енергії.</p> <p><u>Цілі навчання:</u> Підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p><u>Теоретичний зміст предметної області:</u> теоретичні та практичні знання теорії тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, міцності, горіння, перетворення енергії, технічної механіки, комп'ютерних технологій проектування в теплоенергетиці.</p> <p><u>Методи, методики та технології:</u> одержання, передачі, ефективного та екологічного використання енергії, експлуатації, контролю, моніторингу енергетичного обладнання, методи фізичного та математичного моделювання та обробки даних при експлуатації об'єктів діяльності.</p> <p><u>Інструменти та обладнання:</u> основне і допоміжне устаткування, засоби автоматизації та керування; засоби технологічного, інструментального, метрологічного, діагностичного, інформаційного та організаційного забезпечення виробничих процесів.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	<p>Спеціальна освіта в галузі знань 14 Електрична інженерія зі спеціальності 144 Теплоенергетика</p> <p>Набуття освітньої кваліфікації для виконання професійної діяльності у теплоенергетичній галузі. Програма базується на загальновідомих наукових положеннях із врахуванням сучасного стану розвитку енергетики. Програма спрямована на формування таких компетентностей здобувачів вищої освіти, що створюють можливості для їх всебічного професійного, інтелектуального, соціального та творчого розвитку з урахуванням нових реалій і викликів сьогодення для здійснення інженерної, науково-дослідницької та інноваційної (в т.ч. міжнародної) діяльності. Здобувачі вищої освіти мають можливість здобути знання із суміжних галузей, опанувати сучасні комп'ютерні засоби проектування та моделювання процесів та інші освітні компоненти завдяки можливості формування гнучкої індивідуальної траєкторії навчання.</p> <p>Ключові слова: теплоенергетика, теплофізика, енергозбереження, тепло- і масообмін, гідрогазодинаміка, теплотехнологічне обладнання</p>

Особливості програми	Міждисциплінарна та багатопрофільна підготовка фахівців у галузі теплоенергетики. Проходження здобувачами вищої освіти практики за профілем на спеціалізованих підприємствах та опанування сучасних інженерних і науково–дослідних технологій комп’ютерного проектування та моделювання процесів в теплоенергетичних системах. Реалізація програми передбачає залучення до аудиторних занять професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців та інших стейкхолдерів до освітнього процесу. Участь здобувачів вищої освіти у Літніх спеціалізованих школах з енергетики та студентських наукових гуртках. Окремі спецкурси можуть викладатися англійською (іноземною) мовою.
----------------------	---

4 – Придатність випусників до працевлаштування та подальшого навчання

Придатність до працевлаштування	Фахівець підготовлений до роботи в теплоенергетичній галузі відповідно Національного класифікатора України: Класифікатор професій ДК 003:2010. Фахівець за кваліфікаційним рівнем робіт: 3113 Енергетик
Подальше навчання	Продовження освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

5 – Викладання та оцінювання

Викладання та навчання	Лекції, практичні та семінарські заняття, комп’ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові проекти і роботи; розрахункові, розрахунково-графічні, домашні контрольні роботи, реферати, технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання дипломної роботи (проекту).
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, усні та письмові экзамени, заліки, тести, модульні контрольні роботи, захисти курсових і кваліфікаційної роботи (проекту)

6 – Програмні компетентності

Інтегральна компетентність	Здатність розв’язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики та (або) у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
----------------------------	---

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК1	Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
ЗК2	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
ЗК3	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК4	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК5	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК6	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК7	Здатність працювати в команді.

ЗК8	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК9	Здатність приймати обґрунтовані рішення
ЗК10	Здатність спілкуватися іноземною мовою.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 1	Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.
ФК 2	Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.
ФК 3	Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.
ФК 4	Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі
ФК 5	Здатність визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.
ФК 6	Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.
ФК 7	Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.
ФК 8	Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.
ФК 9	Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.
ФК 10	Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.
ФК 11	Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.
ФК 12	Здатність забезпечувати захист інтелектуальної власності, готувати, оформлювати і виконувати контракти в теплоенергетичній галузі.
ФК 13	Здатність при проектуванні та виконанні фізичного, математичного і комп'ютерного моделювання теплофізичних процесів в енергетичному обладнанні на основі фізичної суті процесів та з урахуванням очікуваного результату: вибирати метод рішення поставлених задач та проводити аналіз отриманих результатів з метою забезпечення заданих параметрів роботи енергетичного обладнання; застосовувати сучасні електронні пристрої, технічні засоби, прилади та вимірвальну техніку для отримання і обробки інформації; застосовувати знання характеристик і властивостей матеріалів та теплоносіїв, процесів та обладнання в теплоенергетичній галузі; застосовувати методи оцінки теплогідрравлічної надійності і ефективності теплоенергетичного устаткування.
7 – Програмні результати навчання	
ПРН 1	Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.
ПРН 2	Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

ПРН 3	Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».
ПРН 4	Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.
ПРН 5	Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.
ПРН 6	Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.
ПРН 7	Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.
ПРН 8	Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.
ПРН 9	Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.
ПРН 10	Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.
ПРН 11	Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.
ПРН 12	Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.
ПРН 13	Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.
ПРН 14	Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проєктів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.
ПРН 15	Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.
ПРН 16	Розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики.
ПРН 17	Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців.
ПРН 18	Вміти керувати професійною діяльністю, участі у роботі над проєктами, відповідальності за прийняття рішень у сфері теплоенергетики.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинний) в редакції від 23.05.2018 р. № 347.

Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріальнотехнічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинний) в редакції від 23.05.2018 р. № 347.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчальнометодичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинний) в редакції від 23.05.2018 р. № 347.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладення угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, тощо, які передбачають включене навчання студентів. Угода про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1) з Близькосхідним технічним університетом (м.Анкара, Туреччина) Угода про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1) з Політехнічним університетом (м.Валенсія, Королівство Іспанія)
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Для іноземних громадян навчання здійснюється англійською мовою, а українська мова вивчається як іноземна.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код о/к	Освітні компоненти (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумко- вого контролю
1	2	3	4
1. НОРМАТИВНІ освітні компоненти			
1.1. Цикл загальної підготовки			
ЗО 1	Вища математика	17,0	екзамен
ЗО 2	Фізика	10,0	екзамен
ЗО 3	Інженерна графіка	7,5	екзамен
ЗО 4	Культура мови та ділове мовлення	2,0	залік
ЗО 5	Матеріалознавство та технологія матеріалів	4,0	залік
ЗО 6	Фізичне виховання	5,0	залік
ЗО 7	Іноземна мова	6,0	залік
ЗО 8	Хімія	4,0	залік
ЗО 9	Теоретична механіка	4,0	екзамен
ЗО 10	Україна в контексті історичного розвитку Європи	2,0	залік
ЗО 11	Основи електротехніки та електроніки	4,0	залік
ЗО 12	Гідрогазодинаміка	6,0	екзамен
ЗО 13	Інформаційні технології	6,5	залік
ЗО 14	Технічна термодинаміка	9,5	екзамен
ЗО 15	Тепломасообмін	11,5	екзамен
ЗО 16	Курсова робота з тепломасообміну	1,0	залік
ЗО 17	Економіка і організація виробництва	4,0	залік
ЗО 18	Охорона праці і цивільний захист	4,0	залік
1.2. Цикл професійної підготовки			
ПО 1	Метрологія та стандартизація	4,0	екзамен
ПО 2	Технічна механіка	10,5	екзамен
ПО 3	Курсова робота з технічної механіки	1,0	залік
ПО 4	Технології комп'ютерного моделювання	4,0	екзамен
ПО 5	Теплотехнічні вимірювання та прилади	2,0	екзамен
ПО 6	Математична фізика	4,0	екзамен
ПО 7	Теплообмін при фазових перетвореннях і випромінюванні	6,5	екзамен
ПО 8	Фізико-хімічні основи процесів горіння	2,5	екзамен
ПО 9	Методи дослідження процесів теплообміну	5,0	екзамен
ПО 10	Курсовий проект з методів дослідження процесів теплообміну	1,5	залік
ПО 11	Теплообмінні апарати та теплоносії	7,5	екзамен
ПО 12	Курсовий проект з теплообмінних апаратів та теплоносіїв	1,5	залік
ПО 13	Методи дослідження теплофізичних властивостей речовин	8,5	екзамен
ПО 14	Курсовий проект з методів дослідження теплофізичних властивостей речовин	1,5	залік

1	2	3	4
ПО 15	Переддипломна практика	6,0	залік
ПО 16	Дипломне проектування	6,0	
2. ВИБІРКОВІ освітні компоненти			
2.1. Цикл загальної підготовки (Вибіркові освітні компоненти з загальноуніверситетського Каталогу)			
ЗВ 1	Освітній компонент 1. ЗУ-Каталог	2,0	залік
ЗВ 2	Освітній компонент 2. ЗУ-Каталог	2,0	залік
ЗВ 3	Освітній компонент 3. ЗУ-Каталог	2,0	залік
ЗВ 4	Освітній компонент 4. ЗУ-Каталог	2,0	залік
ЗВ 5	Іноземна мова професійного спрямування	6,0	екзамен
2.2. Цикл професійної підготовки (Вибіркові освітні компоненти з міжфакультетського/факультетського/кафедрального Каталогів)			
ПВ 1	Освітній компонент 1. К-Каталог	3,0	залік
ПВ 2	Освітній компонент 2. К-Каталог	3,5	залік
ПВ 3	Освітній компонент 3. К-Каталог	4,0	екзамен
ПВ 4	Освітній компонент 4. К-Каталог	5,0	залік
ПВ 5	Освітній компонент 3. Ф -Каталог	3,0	залік
ПВ 6	Освітній компонент 5. К-Каталог	4,0	екзамен
ПВ 7	Освітній компонент 6. К-Каталог	4,0	екзамен
ПВ 8	Освітній компонент 7. К-Каталог	5,0	екзамен
ПВ 9	Освітній компонент 8. К-Каталог	7,5	екзамен
ПВ 10	Освітній компонент 9. К-Каталог	4,0	залік
ПВ 11	Освітній компонент 10. К-Каталог	3,0	залік
Загальний обсяг нормативних освітніх компонент:		180	
Загальний обсяг вибіркових освітніх компонент:		60	
Загальний обсяг циклу загальної підготовки:		109	
Загальний обсяг вибіркових компонент:		14	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240	

4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Випускна атестація здобувача вищої освіти за освітньою програмою «Моделювання і комп'ютерні технології в теплофізиці» спеціальності 144 Теплоенергетика проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи/проекту та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавр з присвоєнням кваліфікації бакалавр з теплоенергетики за освітньо-професійною програмою «Моделювання і комп'ютерні технології в теплофізиці».

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ЗО 6	ЗО 7	ЗО 8	ЗО 9	ЗО 10	ЗО 11	ЗО 12	ЗО 13	ЗО 14	ЗО 15	ЗО 16	ЗО 17	ЗО 18
ЗК 1										+								+
ЗК 2				+		+				+								
ЗК 3	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 4			+			+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 5			+										+					
ЗК 6							+					+			+		+	
ЗК 7		+			+	+		+			+	+		+	+			+
ЗК 8				+						+								
ЗК 9												+		+	+			
ЗК 10							+											
ФК 1														+	+	+		
ФК 2												+			+		+	
ФК 3			+		+				+			+		+	+	+		
ФК 4												+		+	+		+	
ФК 5												+	+	+	+		+	+
ФК 6																	+	
ФК 7	+	+	+		+			+	+		+	+	+	+	+			+
ФК 8							+					+	+		+		+	
ФК 9			+									+	+		+	+	+	+
ФК 10			+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 11	+	+	+		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 12																	+	
ФК 13	+											+		+	+		+	

	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11	ПО 12	ПО 13	ПО 14	ПО 15	ПО 16
ЗК 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 5			+	+						+		+		+	+	+
ЗК 6				+			+		+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 7	+				+		+		+				+		+	
ЗК 8			+							+		+		+	+	+
ЗК 9			+							+		+		+		+
ФК 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 2	+	+		+	+	+		+							+	+
ФК 3										+		+		+	+	+
ФК 4				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 5				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 6															+	
ФК 7				+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 8				+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 9			+							+		+		+		+
ФК 10	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 12										+		+		+	+	+
ФК 13									+	+		+	+	+		

	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ЗВ 4	ЗВ 5	ПВ 1	ПВ 2	ПВ 3	ПВ 4	ПВ 5	ПВ 6	ПВ 7	ПВ 8	ПВ 9	ПВ 10	ПВ 11
ПРН 1	+	+		+												
ПРН 2	+	+														
ПРН 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 4		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 5	+	+		+	+	+	+							+	+	
ПРН 6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 7	+	+		+					+					+		+
ПРН 8	+	+		+					+							
ПРН 9	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 1					+											
ФК 1						+	+		+			+	+	+	+	
ФК 2			+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 3						+	+			+	+	+	+		+	+
ФК 4	+		+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 5	+		+					+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 6				+					+							
ФК 7	+		+							+	+					+
ФК 8																
ФК 9						+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 10		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 11			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 12				+					+							
ФК 13						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	30 1	30 2	30 3	30 4	30 5	30 6	30 7	30 8	30 9	30 10	30 11	30 12	30 13	30 14	30 15	30 16	30 17	30 18
ПРН 1	+	+						+										
ПРН 2			+		+				+		+	+	+	+	+			
ПРН 3	+	+				+		+	+	+	+		+	+			+	+
ПРН 4			+						+			+	+	+	+			
ПРН 5												+		+	+			
ПРН 6	+	+	+		+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 7			+						+			+	+	+	+	+	+	+
ПРН 8	+	+	+	+	+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	
ПРН 9							+					+	+		+	+		
ПРН 10			+															+
ПРН 11					+			+			+	+		+	+			
ПРН 12			+						+			+	+	+	+	+		
ПРН 13												+	+	+	+	+		
ПРН 14												+	+	+	+	+		
ПРН 15					+							+	+	+	+	+		
ПРН 16						+				+							+	+
ПРН 17				+			+											
ПРН 18				+			+									+	+	+

	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11	ПО 12	ПО 13	ПО 14	ПО 15	ПО 16
ПРН 1						+										
ПРН 2	+			+	+		+	+	+		+		+		+	+
ПРН 3		+	+			+										
ПРН 4	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 5						+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 6							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 7								+		+		+		+	+	+
ПРН 8			+					+		+		+		+		+
ПРН 9								+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 10	+				+			+		+		+		+		+
ПРН 11	+				+	+	+	+	+	+			+		+	+
ПРН 12						+		+		+		+	+	+	+	
ПРН 13							+				+				+	
ПРН 14		+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 15	+			+	+		+	+	+		+		+		+	
ПРН 16															+	+
ПРН 17										+		+		+		+
ПРН 18										+		+		+	+	+

	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ЗВ 4	ЗВ 5	ПВ 1	ПВ 2	ПВ 3	ПВ 4	ПВ 5	ПВ 6	ПВ 7	ПВ 8	ПВ 9	ПВ 10	ПВ 11
ПРН 2						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 3	+	+	+	+	+											
ПРН 4						+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ПРН 5						+	+		+			+	+	+	+	+
ПРН 6	+	+	+			+	+			+	+	+	+	+	+	+
ПРН 7		+	+	+		+	+					+	+	+	+	
ПРН 8			+			+	+			+	+	+	+	+	+	+
ПРН 9					+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 10			+	+		+	+	+		+	+				+	+
ПРН 11								+	+					+	+	
ПРН 12			+			+	+		+					+	+	
ПРН 13			+							+	+					+
ПРН 14						+	+		+			+	+	+	+	
ПРН 15			+			+	+	+		+	+	+	+			+
ПРН 16			+							+	+					+
ПРН 17		+	+	+	+											
ПРН 18			+	+		+	+			+	+					+