


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ЗАТВЕРДЖУЮ»
Ректор
Національного університету
«Львівська політехніка»
Ю. Я. Бобало
« 22 » 06 2017 р.



ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»

ПЕРШИЙ (БАКАЛАВРСЬКИЙ) РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	<u>12 Інформаційні технології</u>
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	<u>122 «Комп'ютерні науки»</u>
КВАЛІФІКАЦІЯ	<u>Бакалавр із комп'ютерних наук</u>

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Національного університету
«Львівська політехніка»
від «20» 06 2017 р.
Протокол № 35


Львів 2017

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

Рівень вищої освіти	<u>Перший (бакалаврський)</u>
Галузь знань	<u>12 Інформаційні технології</u>
Спеціальність	<u>122 «Комп'ютерні науки»</u>
Кваліфікація	<u>Бакалавр із комп'ютерних наук</u>

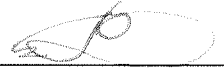
РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
Протокол № 6
від «12» 06 2017 р.


Голова НМК спеціальності
 У.Б. Марікуца

ПОГОДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи Національного університету
«Львівська політехніка»


 О.Р. Давидчак
«20» 06 2017 р.

Начальник Навчально-методичного
відділу університету

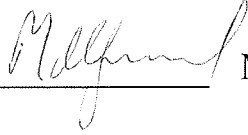
 В.М Свіридов
«20» 06 2017 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою
університету
Протокол № 30
від «20» 06 2017р.

Голова НМР університету
 А.Г. Загородній

Директор Навчально-наукового
інституту комп'ютерних наук та
інформаційних технологій

 М.О.Медиковський
«14» 06 2017 р.

ПЕРЕДМОВА

РОЗРОБЛЕНО

Проектною групою науково-методичної комісії спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» Національного університету «Львівська політехніка» у складі:

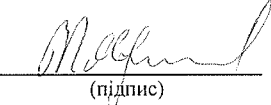
Лобур Михайло Васильович	– д.т.н., професор, завідувач кафедри САП
Медиковський Микола Олександрович	– д.т.н., професор, директор ІКНІ
Литвин Василь Володимирович	– д.т.н., професор, завідувач кафедри ІСМ
Цмоць Іван Григорович	– д.т.н., професор, завідувач кафедри АСУ
Шаховська Наталія Богданівна	– д.т.н., професор, професор кафедри ІСМ
Каркульовський Володимир Іванович	– к.т.н., доцент, доцент кафедри САП
Марікуца Уляна Богданівна	– к.т.н., доцент, доцент кафедри САП
Верес Олег Михайлович	– к.т.н., доцент, доцент кафедри ІСМ
Обельовська Квітослава Михайлівна	– к.т.н., доцент кафедри АСУ
Борис Працюк	– Head of R&D Engineering at Ciklum
Вергун Володимир	– Head of Educational Laboratory at EPAM
Верес Зеновій	– Solution Architect at SoftServe
Гаврилів Юрій	– Head of Big Data & Analytics at Ciklum
Гуц Юрій	– Machine Learning Engineer at Datarobot
Загородний Іван	– Solutions Lead at SoftServe
Мілованов Юрій	– Data Science Practice Leader at SoftServe
Саламін Ігор	– Competence Manager at Ostware Services

За участі:

Андрій Радванський	– Data Scientist at SoftServe	Нечепуренко Максим	– Data Scientist at KS
Беген Євген	– Technical Lead at SoftServe	Остап Роман	– QC Lead at SoftServe – SDO Administrator at SoftServe
Войтюк Андрій	– QC Lead at SoftServe	Панів Наталя	– IS Application Administrator at SoftServe
Гладких Тетяна	– Competence Manager at SoftServe	Перегінець Микола	– Business Analyst at SoftServe
Дмитрина Іван	– Technical Lead at SoftServe	Пона Іоанна	– System Architect at SoftServe
Дмитро Іванов	– VP of Solutions at SoftServe	Сергій Машутін	– Senior Software Engineer at Lohika
Когуч Оксана	– Software Engineer at SoftServe	Тріска Роман	– Solution Architect at N-iX
Крашений Ігор	– Research Engineer at Ciklum	Федак Володимир	– Solution Architect at SoftServe
Куба Наталія	– Training and Development Manager at SoftServe	Шихмат Антон	– Application Architect at SoftServe
Лешко Іван	– VP of Solutions at SoftServe	Лущик Ігор	– Data Engineer at Ciklum

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Протокол № 16/2016-2017 від « 14 » 06 2017 р.

Голова Вченої ради ІКНІ  / М.О.Медиковський /
(підпис) (прізвище, ініціали)

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від « 23 » 06 2017р. № 68

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного університету «Львівська політехніка».

**Профіль програми бакалавра зі спеціальності
122 «Комп'ютерні науки»**

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка»
Повна назва кваліфікації мовою оригіналу	Бакалавр з комп'ютерних наук
Офіційна назва освітньої програми	Комп'ютерні науки
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 4 роки
Наявність акредитації	Акредитована МОН України
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, QF-LLL – 6 рівень
Передумови	Повна загальна середня освіта
Мова(и) викладання	Українська мова
Основні поняття та їх визначення	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту»
2 – Мета освітньої програми	
	<p>Забезпечити студентам здобуття знань, умінь та навиків, необхідних для комплексного аналізу, прогнозування, проектування та прийняття рішень в складних системах різної природи на основі системної методології програмними засобами з використанням сучасних інформаційних технологій, фундаментальних і прикладних методів аналізу та синтезу для розв'язування проблем у різних галузях науки, техніки, фінансів, соціально-економічній та політичній сферах, глобальних та локальних екологічних проблемах та народному господарстві в цілому.</p> <p>Бути підготовленими до успішного засвоєння складніших програм для наукових дослідників та розробників інформаційних управляючих систем, систем штучного інтелекту, управління IT-проектами, інформаційних технологій проектування, технології автоматизованого проектування мікросистем, системного проектування.</p>
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Інформаційні технології, Комп'ютерні науки.
Орієнтація освітньої програми	<p>Програма базується на загальновідомих наукових результатах зі врахуванням сьогоденного стану інформаційних технологій; акцент на готовність працювати й набувати навички знань з комп'ютерних наук та інформаційних технологій, математичного та комп'ютерного моделювання процесів і систем різної природи, задач прогнозування, проектування, оптимізації, системного аналізу та прийняття рішень, аналізу та синтезу даних і знань тощо.</p> <p>Дослідницька лінія є професійно орієнтована, експертна лінія є практично орієнтована.</p>

Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Загальна освіта в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій, а також здатність до аналізу, прогнозування, проектування прийняття рішень в складних системах різної природи на основі системної методології. Спеціалізації: інформаційні управляючі системи, інформаційні технології проектування, системне проектування, системи штучного інтелекту, управління IT-проектами.
Особливості та відмінності	Загалом є 6 ліній: Для лінії інформаційні управляючі системи Ґрунтовне вивчення і знання основ управління та інформаційних телекомунікаційних технологій в інформаційних управляючих системах, сенсорів та інтерфейсів систем управління, цифрової обробки сигналів. Вміння планувати експерименти для отримання нових знань. Для лінії інформаційні технології проектування Розвиваються перспективні підходи до застосування інформаційних технологій у використанні та адмініструванні систем автоматизованого проектування для проектування складних об'єктів та систем. Для лінії системне проектування Розвиваються перспективні напрямки системного підходу до розробки систем автоматизованого проектування та їх компонент, призначених для проектування об'єктів різної фізичної природи. Для лінії технології автоматизованого проектування мікросистем Розвиваються перспективні напрямки та підходи до автоматизованого проектування широкого класу мікросистем із врахуванням особливостей технологічних процесів їх виготовлення. Для лінії систем штучного інтелекту Ґрунтовне вивчення і знання архітектури систем штучного інтелекту, розроблення окремих програмних модулів таких систем, методів обробки природномовних текстів, опрацювання зображень, проектування робототехнічних систем. Для лінії управління IT-проектами Ґрунтовне вивчення і знання основ управління IT-проектами, планування та виконання проектних дій, моделювання та управління ризиками під час виконання IT-проектів.
4 – Придатність випускників освітньої програми до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця у сфері інформаційних технологій, комунікації та управління IT-проектами: IT-компанії, фінансові компанії, страхові компанії, державні установи, консультування.
Подальше навчання	Усі магістерські програми галузі „Інформаційні технології”; міждисциплінарні програми, близькі до комп'ютерних наук та інформаційних технологій.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні заняття, виконання курсових робіт, дослідницькі лабораторні роботи, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації зі викладачами, підготовка бакалаврської роботи.
Оцінювання	Письмові та усні екзамени, лабораторні звіти, усні презентації, захист бакалаврської кваліфікаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	Здатність використовувати теоретичні та фундаментальні знання, уміння і навички для успішного розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем під час професійної діяльності у галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій, комп'ютерної техніки та сучасних технологій проектування та програмування інформаційних систем, володіння навичками роботи з комп'ютером для вирішення задач спеціальності.

Загальні компетентності (ЗК)	1) уміння спілкуватися другою мовою; 2) здатність навчатися; 3) уміння спілкуватися усно та в письмовій формі українською мовою; 4) здатність здійснювати пошук та аналізувати інформацію з різних джерел; 5) уміння ідентифікувати, формулювати та розв'язувати задачі; 6) уміння застосовувати знання в практичних ситуаціях; 7) уміння приймати обґрунтовані рішення; 8) уміння проводити дослідження на відповідному рівні; 9) уміння працювати в команді; 10) знання та розуміння предметної області та розуміння фаху; 11) уміння спілкуватися з нефахівцями однієї галузі; 12) уміння думати абстрактно, аналізувати та синтезувати; 13) уміння розробляти та керувати проектами; 14) уміння працювати самостійно; 15) навички використання інформаційних та комунікативних технологій.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	1) здатність застосовувати базові знання з фундаментальних наук: математики, фізики, електроніки для вирішення типових задач спеціальності; 2) здатність застосовувати базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в галузі інформаційних технологій; 3) здатність використовувати методології та технології проектування, застосування та супроводу програмного забезпечення, підтримка їхнього життєвого циклу; 4) здатність розробляти програмне забезпечення використовуючи методи та технології об'єктно-орієнтованого програмування; 5) здатність застосовувати знання математичних методів аналізу та синтезу складних об'єктів та систем із застосуванням сучасних методів інформаційних технологій; 6) здатність застосовувати знання методів збору, обробки, аналізу, систематизації та зберігання науково-технічної інформації; 7) здатність застосовувати знання сучасних методів та засобів розподілених систем, паралельних обчислень; 8) здатність застосовувати знання принципів і методів побудови та застосування комп'ютерних мереж; 9) здатність застосовувати знання принципів WEB-технологій та методів і засобів їх використання для вирішення задач спеціальності; 10) здатність застосовувати знання основ охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час роботи з устаткуванням та обладнанням.
Фахові компетентності професійного спрямування (ФКС)	1. Для лінії інформаційні управляючі системи: 1.1) здатність застосовувати методи та засоби сучасних інформаційних технологій для проектування та розроблення інформаційних управляючих систем в різних галузях; 1.2) здатність використовувати знання теоретичних основ управління та вміння використовувати їх для розроблення систем управління та їх компонентів, здатність оцінити та розрахувати надійність системи; 1.3) здатність використовувати знання основ цифрової обробки сигналів та вміння використовувати їх при проектуванні систем технічного зору, опрацюванні мовних сигналів, аналізі та синтезі зображень;

1.4) здатність використовувати знання сенсорів та інтерфейсів для синтезу систем управління.

2. Для лінії інформаційні технології проектування:

2.1) здатність застосовувати методи та засоби сучасних інформаційних технологій для розроблення моделей об'єктів автоматизованого проектування в різних галузях;

2.2) здатність використовувати знання теоретичних основ систем автоматизованого проектування та вміння використовувати їх для розроблення САПР та їх компонентів;

2.3) здатність використовувати знання методів математичного моделювання та вміння використовувати їх для автоматизованого проектування складних об'єктів та систем.

2.4) здатність адмініструвати системи автоматизованого проектування та вміння розробляти технічну документацію на об'єкт, який проектується.

3. Для лінії системне проектування:

3.1) здатність використовувати знання теоретичних основ системного проектування складних об'єктів та вміння використовувати їх на практиці;

3.2) здатність використовувати знання методів побудови систем із самоорганізацією та самонавчанням та вміння застосовувати їх в системному проектуванні;

3.3) здатність використовувати знання методів синтезу та оптимізації і вміння використовувати їх при автоматизованому проектуванні складних об'єктів та систем;

3.4) здатність використовувати знання методів геометричного моделювання в автоматизованому проектуванні складних об'єктів і систем у різних галузях.

4. Для лінії технології автоматизованого проектування мікросистем:

4.1) здатність використовувати знання теоретичних основ автоматизованого проектування складних систем та об'єктів і вміння використовувати їх для автоматизованого проектування мікросистем;

4.2) здатність використовувати знання теоретичних основ побудови мікросистемних пристроїв і вміння застосовувати їх при розробці математичних моделей для проектування мікросистем;

4.3) здатність використовувати знання особливостей технології виробництва мікросистемних пристроїв і вміння застосувати їх для проектування мікросистем;

4.4) здатність використовувати знання методів та засобів тестування мікросистем і вміння використовувати їх для оцінки адекватності результатів їх автоматизованого проектування.

5. Для лінії систем штучного інтелекту:

5.1) здатність формулювати нові гіпотези, шукати та візуалізувати приховані залежності даних, використовуючи методи штучного інтелекту;

5.2) здатність ефективно вибирати належні напрями і відповідні методи для розв'язування задач в області інформаційних технологій та штучного інтелекту;

5.3) здатність аналізувати неструктуровані дані, шукати залежності з використанням методів штучного інтелекту,

5.4) здатність використовувати знання основ цифрової обробки сигналів та вміння використовувати їх при проектуванні систем технічного зору, опрацюванні мовних сигналів, аналізі та синтезі зображень.

	<p>6. Для лінії управління IT-проектами:</p> <p>6.1) здатність ефективно здійснювати планування, виконання проектних дій та управління ризиками і якістю проектів на основі нормативно-методичних положень, стандартів і норм певної прикладної області для управління IT-проектом, формувати вимоги відповідності інформаційної системи технічному завданню;</p> <p>6.2) здатність вивчати та критично оцінювати нові методології управління IT-проектами, ґрунтуючись на фахових у цих областях наукових літературних джерелах;</p> <p>6.3) здатність бути лідером розроблення та виконання проекту інформаційної системи;</p> <p>6.4) здатність ефективно здійснювати вибір концептуальної моделі середовища інформаційної системи, на основі методології інженерії даних і знань.</p>
<p>7 – Програмні результати навчання</p>	
<p>Знання (ЗН)</p>	<p>1) здатність продемонструвати знання і розуміння наукових і математичних принципів, що лежать в основі інформаційних технологій;</p> <p>2) здатність продемонструвати знання основ професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності: методів та засобів сучасних інформаційних технологій, комп'ютерної техніки та сучасних технологій проектування та програмування інформаційних систем, математичних методів аналізу та синтезу складних об'єктів, методів збору, обробки, аналізу, систематизації та зберігання науково-технічної інформації, методів та засобів розподілених систем та паралельних обчислень, принципів і методів побудови та застосування комп'ютерних мереж, принципів web-технологій та методів і засобів їх використання для вирішення задач спеціальності;</p> <p>3) здатність продемонструвати поглиблені знання принаймні в одній з областей інформаційних технологій;</p> <p>4) здатність продемонструвати знання та навички щодо проведення експериментів, збору даних та моделювання у предметній області;</p> <p>5) здатність продемонструвати знання та розуміння методологій проектування інформаційних систем;</p> <p>6) здатність продемонструвати знання сучасного стану справ та новітніх технологій в галузі інформаційних технологій;</p> <p>7) здатність продемонструвати розуміння впливу технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті;</p> <p>здатність продемонструвати знання основ економіки та управління проектами.</p>
<p>Уміння (УМ)</p>	<p>1) застосовувати знання і розуміння для ідентифікації, формулювання і вирішення технічних задач спеціальності, використовуючи відомі методи;</p> <p>2) застосовувати знання і розуміння для розв'язування задач синтезу та аналізу в системах, які характерні обраній спеціалізації;</p> <p>3) системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей;</p> <p>4) застосовувати знання технічних характеристик, конструкційних особливостей, призначення і правил експлуатації устаткування та обладнання для вирішення технічних задач спеціальності;</p> <p>5) розраховувати, конструювати, проектувати, досліджувати, експлуатувати, налагоджувати системи та об'єкти для обраної спеціалізації;</p> <p>6) здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач спеціальності;</p>

- 7) ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди;
- 8) ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу систем і їх складових;
- 9) поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності (спеціалізації) з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів;
- 10) виконувати відповідні експериментальні дослідження та застосовувати дослідницькі навички за професійною тематикою;
- 11) оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення;

Для лінії інформаційні управляючі системи:

- 12) здатність здійснювати пошук та аналізувати інформацію з різних джерел;
- 13) здатність до аналізу предметної області та синтезу інформаційних управляючих систем та технологій із використанням сучасних методів та засобів інформаційних технологій;
- 14) мати навички розроблення та управління проектами;
- 15) уміти розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення;

Для лінії інформаційні технології проектування:

- 16) здатність оцінювати різні варіанти проектних рішень, вибираючи серед них оптимальні;
здатність розробляти математичні моделі для об'єктів та систем, що проектуються;
- 17) здатність обґрунтовувати доцільність вибору методів автоматизованого проектування для конкретної проектної ситуації;
- 18) здатність використовувати теоретичні засади побудови САПР для вирішення поставлених задач проектування;
- 19) здатність адмініструвати САПР з метою підвищення ефективності та якості процесу проектування;

Для лінії системне проектування:

- 20) здатність використовувати методи та засоби системного підходу до процесу автоматизованого проектування;
- 21) здатність використовувати методи багатокритеріальної оптимізації для вирішення конкретних задач автоматизованого проектування;
- 22) здатність розробляти комплексні математичні моделі для складних об'єктів та систем;
- 23) здатність використовувати сучасні методи та засоби систем із самоорганізацією та самонавчанням в системному проектуванні;

Для лінії технології автоматизованого проектування мікросистем:

- 24) здатність вибирати методи та засоби сучасних інформаційних технологій для автоматизованого проектування мікросистем;
- 25) здатність розробляти математичні моделі для компонентів мікросистем, враховуючи технологічні процеси їх виготовлення;
- 26) здатність використовувати сучасні методи та засоби інженерного проектування складних систем та об'єктів та проводити адаптацію їх для автоматизованого проектування мікросистем;
- 27) здатність використовувати сучасні методи та засоби для тестування мікросистем;

Для лінії систем штучного інтелекту:

- 28) здатність розробляти математичні моделі і алгоритми розпізнавання образів і класифікації об'єктів в інтелектуальних інформаційних системах в умовах проектування систем розпізнавання образів за допомогою відповідного математичного забезпечення, використовуючи процедури формального уявлення про систему;

	<p>29) здатність розробляти аналітичні сховища даних за допомогою відповідного програмного забезпечення, використовуючи результати обстеження, запити, особливості обраного способу подання знань;</p> <p>30) здатність розробляти математичні моделі для об'єктів та систем, що проектуються, в умовах даних великого обсягу, різної структури та швидкості надходження;</p> <p>31) здатність створювати математичні моделі і алгоритми прийняття рішень за допомогою алгоритмічного та програмного забезпечення, використовуючи машинне навчання, штучні нейронні мережі, еволюційне моделювання, генетичні методи оптимізації, фільтри;</p> <p>Для лінії управління IT-проектами:</p> <p>32) здатність керувати розробленням програмних систем, використовувати програмні засоби та технології для управління IT-проектами;</p> <p>33) здатність розробляти IT-проекти засобами case-технологій;</p> <p>34) здатність оцінювати етапні та кінцеві результати виконання робіт IT-проекту та здійснювати коригування параметрів IT-проекту, визначати фактичні ризиковані події та потенційні ризики IT-проектів, здійснювати дії щодо реакції на ризики та зовнішні впливи;</p> <p>35) здатність володіти навичками в області управління вимогами в IT-проектах, проведення стратегічного аналізу, управління якістю та вартістю в IT-проектах, здатність будувати моделі інформаційних потоків, використовуючи діаграмну техніку і стандарти розроблення інформаційних систем.</p>
Комунікація (КОМ)	<p>1) Уміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською та іноземною мовами (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською).</p> <p>2) Здатність використання різноманітних методів, зокрема сучасних інформаційних технологій, для ефективно спілкування на професійному та соціальному рівнях.</p>
Автономія і відповідальність (АіВ)	<p>1) Здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати відповідні рішення.</p> <p>2) Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань.</p> <p>3) Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.</p> <p>4) Здатність демонструвати розуміння основних екологічних засад, охорони праці та безпеки життєдіяльності та їх застосування.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Основні характеристики кадрового забезпечення	80% науково-педагогічних працівників задіяних до викладання професійно-орієнтованих дисциплін зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» мають наукові ступені та вчені звання, з досвідом практичної роботи за фахом 40%.
Основні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Використання сучасних комп'ютерних засобів та програмного забезпечення.
Основні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників; підручників та навчальних посібників з грифом Вченої ради НУ «Львівська політехніка».

9 – Академічна мобільність

Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та технічними університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення курсу української мови.

1. Розподіл змісту освітньо-професійної програми за групами компонентів та циклами підготовки

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	87 / 36,25		87 / 36,25
2.	Цикл професійної підготовки	78,5 / 32,7	74,5 / 31,05	153 / 63,75
Всього за весь термін навчання		166,5 / 68,95	74,5 / 31,05	240 / 100

2. Перелік компонент освітньо-професійної програми

Код	Назва компонента ОП	Обсяг компонента в кредитах ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	5
Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
СК1	Іноземна мова (за професійним спрямуванням)	6	екзамен
СК2	Історія державності та культури України	4	екзамен
СК3	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	екзамен
СК4	Філософія	3	екзамен
СК5	Політологія	3	диф. залік
СК6	Лінійна алгебра і аналітична геометрія	4	екзамен
СК7	Дискретна математика	6	екзамен
СК8	Математичний аналіз	10	екзамен
СК9	Фізика	4	екзамен
СК10	Диференціальні рівняння	3	диф. залік
СК11	Теорія ймовірності, ймовірнісні процеси та математична статистика	5	екзамен
СК12	Алгоритмізація та програмування	12	екзамен
СК13	Електротехніка та електроніка	3	диф. залік
СК14	Комп'ютерна графіка	4	диф. залік
СК15	Системний аналіз	4	екзамен
СК16	Чисельні методи	4	диф. залік
СК17	Математичні методи дослідження операцій	5	екзамен
СК18	Теорія інформацій	4	екзамен
Всього за цикл:		87	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
СК19	Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів	4	диф. залік
СК20	Прикладне програмування	4	екзамен
СК21	Об'єктно-орієнтоване програмування	5	екзамен
СК22	Операційні системи	4	диф. залік
СК23	Інтелектуальний аналіз даних	4	диф. залік
СК24	Комп'ютерні мережі	4	екзамен
СК25	Організація баз даних та знань	6	екзамен

СК26	Веб-технології та веб-дизайн	4	екзамен
СК27	Методи та системи штучного інтелекту	4	екзамен
СК28	Проектування інформаційних систем	4	екзамен
СК29	Технології захисту інформації	4	екзамен
СК30	Основи охорони праці та безпека життєдіяльності	3	диф. залік
СК31	Технології розподілених систем та паралельних обчислень	6	екзамен
СК32	Управління ІТ-проектами	6	екзамен
СК33	Методи ділових комунікацій	4	екзамен
СК34	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	4,5	диф. залік
СК35	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	9	
СК36	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	0	
Всього за цикл:		79,5	
Разом обов'язкові компоненти:		169,5	
Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми			
2. Цикл професійної підготовки			
Вибіркові компоненти блоку 0100: - ДСУ			
ВБ11	Методи і засоби комп'ютерних інформаційних технологій (разом із КР)	5	диф. залік
ВБ12	Сенсори та інтерфейси систем управління	3	екзамен
ВБ13	Основи теорії надійності	4	екзамен
ВБ14	Теоретичні основи управління	5	екзамен
ВБ15	Основи автоматизованого проектування складних об'єктів і систем	5	екзамен
ВБ16	Основи цифрової обробки сигналів	6	екзамен
ВБ17	Інформаційні телекомунікаційні технології управління	5,5	екзамен
ВБ18	Планування експериментів	5	екзамен
ВБ19	Комп'ютерні мережі (КР)	2	диф. залік
ВБ100	Технології об'єктно-орієнтованого програмування	2	диф. залік
ВБ111	Проектування інформаційних систем (КР)	2	диф. залік
ВБ112	Моделювання систем	4	екзамен
ВБ113	Теорія прийняття рішень	4	екзамен
ВБ114	Проектно-технологічна практика	3	диф. залік
ВБ115	Хмарні технології	3	диф. залік
Всього:		58,5	
Вибіркові компоненти блоку 0200: САП			
ВБ21	Методи і засоби комп'ютерних інформаційних технологій II	4	диф. залік
ВБ22	Теоретичні основи САПР	4	екзамен
ВБ23	Автоматизація проектування мікроелектронних систем	5	екзамен
ВБ24	Параметричне моделювання у конструюванні інженерних об'єктів та систем	5	екзамен
ВБ25	Основи автоматизованого проектування складних об'єктів і систем II	4	диф. залік
ВБ26	Адміністрування САПР (разом із КР)	6	екзамен
ВБ27	Методи проектування	3	екзамен
ВБ28	Методи синтезу та оптимізації	4	диф. залік
ВБ29	Детальні моделі в САПР	5	екзамен
ВБ210	Математичне моделювання в САПР	5,5	екзамен
ВБ211	Моделювання систем	4	екзамен

BB2112	Проектування інформаційних систем (КР)	2	циф. залік
BB213	Теорія прийняття рішень	1	екзамен
BB214	Проектно-технологічна практика	3	циф. залік
Всього:		58,5	
<i>Вибіркові компоненти блоку 0300:</i>		<i>САП</i>	
BB31	Методи і засоби комп'ютерних інформаційних технологій III	4	циф. залік
BB32	Системи із самоорганізацією та самонавчанням	4	екзамен
BB33	Автоматизація проектування мікросистем	5	екзамен
BB34	Геометричне моделювання у конструюванні інженерних об'єктів та систем	5	екзамен
BB35	Основи автоматизованого проектування складних об'єктів і систем III	4	циф. залік
BB36	Адміністрування комп'ютерних систем проектування I (разом із КР)	6	екзамен
BB37	Методи багатокритеріальної оптимізації	3	екзамен
BB38	Методи синтезу та оптимізації	4	циф. залік
BB39	Дискретні моделі в системному проектуванні	5	екзамен
BB310	Математичне моделювання в системному проектуванні	5,5	екзамен
BB311	Моделювання систем	4	екзамен
BB312	Теорія прийняття рішень	4	екзамен
BB313	Проектування інформаційних систем (КР)	2	циф. залік
BB314	Проектно-технологічна практика	3	циф. залік
Всього:		58,5	
<i>Вибіркові компоненти блоку 0400:</i>		<i>САП</i>	
BB41	Інженерне проектування складних систем і об'єктів	4	екзамен
BB42	Комп'ютерні методи в інженерії мікросистем	4	циф. залік
BB43	Геометричне моделювання у проектуванні складних об'єктів та систем II	5	екзамен
BB44	Основи мікросистемних пристроїв	4	екзамен
BB45	Технології виробництва мікросистемних пристроїв	4	циф. залік
BB46	Адміністрування комп'ютерних систем проектування II (разом із КР)	5	екзамен
BB47	Методи синтезу та оптимізації в проектуванні мікросистем	4	циф. залік
BB48	Методи тестування мікросистем	4	циф. залік
BB49	Дискретні моделі в проектуванні мікросистем	5	екзамен
BB410	Математичне моделювання мікросистем	5,5	екзамен
BB411	Моделювання систем	4	екзамен
BB412	Теорія прийняття рішень	4	екзамен
BB413	Проектування інформаційних систем (КР)	2	циф. залік
BB414	Проектно-технологічна практика	3	циф. залік
Всього:		58,5	
<i>Вибіркові компоненти блоку 0500:</i>		<i>ІСМ</i>	
BB51	Інтелектуальна власність та ІТ-право	3	циф. залік
BB52	Людино-машинна взаємодія	4	екзамен
BB53	Візуалізація даних	5	екзамен
BB54	Машинне навчання (разом з КР)	6	екзамен
BB55	Аналітичні сховища даних	4	екзамен
BB56	Функційне програмування	4	циф. залік
BB57	Науковий процес та робота з науковими джерелами	3	циф. залік
BB58	Хмарні технології	3	екзамен

BB58	Хмарні технології	3	екзамен
BB59	Комп'ютерна лінгвістика	4	екзамен
BB510	Обробка й аналіз цифрових сигналів	4	екзамен
BB511	Обробка зображень методами штучного інтелекту	4	екзамен
BB512	Обробка мови методами штучного інтелекту	4	екзамен
BB513	Асоціативний та мережевий аналіз	4	екзамен
BB514	Основи робототехніки	5,5	екзамен
BB515	Проектно-технологічна практика	3	диф. залік
Всього:		62,5	
<i>Вибіркові компоненти блоку 0600:</i>			
BB61	Екстремальне програмування	4	екзамен
BB62	Системи управління базами даних	4	диф. залік
BB63	Математичні методи дослідження операцій (КР)	2	диф. залік
BB64	Програмне забезпечення мобільних пристроїв	4	екзамен
BB65	Теорія прийняття рішень	4	екзамен
BB66	Проектний аналіз	4	екзамен
BB67	Проектування ІС (КП)	2	диф. залік
BB68	Методи ділових комунікацій	4	диф. залік
BB69	Хмарні технології	4	екзамен
BB610	Технології сховищ та просторів даних	4	екзамен
BB611	Мультимедійні технології	4	екзамен
BB612	Управління ІТ-проектами (КР)	2	диф. залік
BB613	Управління якістю ІТ-проектів	4	диф. залік
BB614	Технології віртуальних об'єктів Інтернет	5,5	екзамен
BB615	Шаблони розроблення ПЗ	4	екзамен
BB616	Моделювання систем	4	екзамен
BB617	Проектно-технологічна практика	3	диф. залік
Всього:		62,5	
<i>Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм</i>			
Всього:		12	
Всього за цикл професійної підготовки		74,5	
Разом вибіркові компоненти		74,5	
Разом за освітньо-професійну програму:		240	

4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти – це встановлення відповідності рівня та обсягу знань, умінь та компетентностей здобувача вищої освіти, яка навчається за освітньою програмою, вимогам стандартів вищої освіти.

Атестація випускників спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» проводиться у формі захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи та завершується видачею документів встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації: Бакалавр з комп'ютерних наук та інформаційних технологій. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

КОП	Фахові компетентності спеціалізації																							
	ФКС1.1	ФКС1.2	ФКС1.3	ФКС1.4	ФКС2.1	ФКС2.2	ФКС2.3	ФКС2.4	ФКС3.1	ФКС3.2	ФКС3.3	ФКС3.4	ФКС4.1	ФКС4.2	ФКС4.3	ФКС4.4	ФКС5.1	ФКС5.2	ФКС5.3	ФКС5.4	ФКС6.1	ФКС6.2	ФКС6.3	ФКС6.4
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
СК1	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
СК2	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-
СК3	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-
СК4	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-
СК5	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-
СК6	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-
СК7	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-
СК8	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-
СК9	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-
СК10	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-
СК11	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-
СК12	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-
СК13	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-
СК14	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-
СК15	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-
СК16	-	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
СК17	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
СК18	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
СК19	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
СК20	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
СК21	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
СК22	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
СК23	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
СК24	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
СК25	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
СК26	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
СК27	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
СК28	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
СК29	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-
СК30	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
СК31	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
СК32	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-
СК33	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК34	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
СК35	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
СК36	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-

**6. Забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми бакалавра
зі спеціальності «Комп'ютерні науки»**

Знан- ня, умін- ня	Обов'язкові компоненти спеціальності																																				Компоненти вибіркового блоку																		
	С К 1	С К 2	С К 3	С К 4	С К 5	С К 6	С К 7	С К 8	С К 9	С К 10	С К 11	С К 12	С К 13	С К 14	С К 15	С К 16	С К 17	С К 18	С К 19	С К 20	С К 21	С К 22	С К 23	С К 24	С К 25	С К 26	С К 27	С К 28	С К 29	С К 30	С К 31	С К 32	С К 33	С К 34	С К 35	С К 36	В Б 11	В Б 12	В Б 13	В Б 14	В Б 15	В Б 16	В Б 17	В Б 18	В Б 19	В Б 11 0	В Б 11 1	В Б 11 2	В Б 11 3	В Б 11 4					
І	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51					
ЗН1	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
ЗН2	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
ЗН3	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ЗН4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-		
ЗН5	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
ЗН6	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ЗН7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗН8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
УМ1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+			
УМ2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
УМ3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
УМ4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
УМ6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
УМ7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
УМ8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
УМ9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51										
YM10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
YM11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
YM12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-							
YM13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+							
YM14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+								
YM15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
YM16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
YM17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
YM18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-					
YM19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+					
YM20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+							
YM21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
YM22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
YM23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
YM24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-			
YM25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
YM26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
YM27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
YM28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-

107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
YM14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-
YM15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-
YM16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-
YM17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	+	+	+	+
YM18	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
YM19	-	-	-	-	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+++	-	-	-	-
YM20	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
YM21	-	-	-	-	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+++	-	-	-	-
YM22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-
YM23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-
YM24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-
YM25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-
YM26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	+	+	+	+
YM27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	+	-	-	-
YM28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-
YM29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-
YM30	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	-	-	-	-
YM31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-
YM32	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-
KOM1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-
KOM2	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
AiB1	-	-	-	-	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+++	-	-	+	+
AiB2	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
AiB3	-	-	-	-	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+++	-	-	-	-
AiB4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-