

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою

Національного аерокосмічного
університету ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
19 квітня 2017 р., протокол № 13
наказ № 178 від 19.04.2017 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Інженерія програмного-забезпечення

(назва освітньої програми)

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
галузі знань 12 Інформаційні технології
спеціальність 121 Інженерії програмного забезпечення
Кваліфікація: Бакалавр з інженерії програмного забезпечення

(із змінами, внесеними згідно із рішенням:
вченої ради ХАІ протокол № 9 від 25.04.2018 р.
вченої ради ХАІ протокол № 9 від 20.03.2019 р.
науково-методичної комісії ХАІ протокол № 12 від 17.04.2020 р.
науково-методичної комісії ХАІ протокол № 1 від 31.08.2020 р.
вченої ради ХАІ протокол № 9 від 28.04.2021 р.)

Освітня програма вводиться в дію
з «01» вересня 2021 р.

Ректор Національного
аерокосмічного університету
ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

М. В. Нечипорук
Наказ № 178 від 29.04. 2021 р.



Харків 2021р.

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійну програму «**Інженерія програмного забезпечення**» для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальністю **121«Інженерія програмного забезпечення»** в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» (далі – ХАІ) оновлено у зв'язку:

– зі перерозподілом кредитів ЄКТС між компонентами освітньо-професійної програми та оновленням змісту опису освітньої програми (затверджено рішенням вченої ради ХАІ протокол № 9 від 25.04.2018 р.);

– зі змінами відповідно до Стандарту МОН (наказ МОН № 1166 від 29.10.2018 р.) (затверджено рішенням вченої ради ХАІ протокол № 9 від 20.03.2019 р.);

– зі перерозподілом кредитів ЄКТС між компонентами освітньо-професійної програми та оновленням змісту опису освітньої програми (затверджено рішенням науково-методичної комісії 2 (НМК 2) ХАІ протокол № 12 від 17.04.2020);

– зі зміною Національної рамки кваліфікацій (Постанова Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020, № 519) (затверджено рішенням науково-методичної комісії 2 (НМК 2) ХАІ протокол № 1 від 31.08.2020);

– зі перерозподілом кредитів ЄКТС між компонентами освітньо-професійної програми та оновленням змісту опису освітньої програми (затверджено рішенням вченої ради ХАІ протокол № 9 від 28.04.2021 р.).

Оновлення освітньо-професійної програми «**Інженерія програмного забезпечення**» проведено групою розробки та супроводу ОПП ХАІ у складі:

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---------------|---|
| 1 | Керівник (гарант) освітньої програми | Туркін І.Б. | – д-р техн. наук, професор, зав. кафедрою інженерії програмного забезпечення |
| 2 | Члени групи: | Манжос Ю. С. | – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення |
| 3 | | Соколова Є.В. | – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення |

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів (за наявності):

- | | | |
|---|-------------------------|-----------------------|
| 1 | ТОВ «НІКС СОЛЮШЕНС ЛТД» | Директор Шальнев В.В. |
|---|-------------------------|-----------------------|

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

ВСТУП

Відповідно до ст. 1 «Основні терміни та їх визначення» Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII (зі змінами) освітня програма – система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти.

Освітня програма використовується під час:

- акредитації освітньої програми, інспектування освітньої діяльності за спеціальністю та спеціалізацією;
- розроблення навчального плану, програм навчальних дисциплін і практик;
- розроблення засобів діагностики якості вищої освіти;
- визначення змісту навчання в системі перепідготовки та підвищення кваліфікації;
- професійної орієнтації здобувачів фаху.

Освітньо-професійна програма враховує вимоги Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII (зі змінами), Постанову Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» від 23.11.2011 р. № 1341, Стандарт вищої освіти за спеціальністю **121 інженерія програмного забезпечення** (наказ МОН України № 1166 від «29» жовтня 2018 р.) і встановлює:

- обсяг та термін навчання бакалаврів;
- загальні компетентності;
- фахові компетентності;
- програмні результати навчання;
- перелік та обсяг навчальних дисциплін для опанування компетентностей освітньо-професійної програми;
- вимоги до структури навчальних дисциплін.

Освітньо-професійна програма використовується для:

- складання навчальних планів та робочих навчальних планів;
- формування індивідуальних планів здобувачів;
- формування робочих програм навчальних дисциплін, практик;
- визначення інформаційної бази для формування засобів діагностики;
- акредитації освітньо-професійної програми;
- внутрішнього і зовнішнього контролю якості підготовки фахівців;
- атестації бакалаврів за освітньо-професійною програмою **інженерія програмного забезпечення** зі спеціальності **121 інженерія програмного забезпечення**.

Користувачі освітньо-професійної програми:

- здобувачі вищої освіти, які навчаються в ХАІ;
- науково-педагогічні працівники, які здійснюють підготовку здобувачів за освітньо-професійною програмою **інженерія програмного забезпечення** зі спеціальності **121 інженерія програмного забезпечення**;
- екзаменаційна комісія спеціальності **121 інженерія програмного забезпечення**;
- приймальна комісія ХАІ.

Кафедри ХАІ, які залучені для підготовки фахівців ступеня бакалавра за освітньо-професійною програмою **інженерія програмного забезпечення** зі спеціальності **121 інженерія програмного забезпечення** керуються цією програмою для складання НМКД, навчальних планів, тощо.

1 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Освітньо-професійна програма розроблена на основі таких нормативних документів і рекомендацій:

- 1.1 Закон України «Про вищу освіту». № 1556-УІІ від 01.07.2014(зі змінами).
- 1.2 Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» від 23.11.2011 р. № 1341 (зі змінами).
- 1.3 Стандарт вищої освіти за спеціальністю **121 Інженерія програмного забезпечення** для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (наказ МОН України від 29.10.2018 № 1166).
- 1.4 Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» від 29.04.2015 № 266.
- 1.5 Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність» від 12.08.2015 р. № 579.
- 1.6 Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, (наказ МОН України № 600 від 01.06.2017 р.) схвалені сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти науки України (зі змінами).
- 1.7 Положення «Про організацію освітнього процесу» Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» (зі змінами).
- 1.8 ATuningGuidetoFormulatingDegreeProgrammeProfiles.IncludingProgrammeCompetencesandProgrammeLearningOutcomes. -Bilbao, Groningenand The Hague, 2010.
- 1.9 A TUNING-AHELO Conceptual Framework of Expected Desired/ Learning Outcomesin Engineering. OECD Education Working Papers, No. 60, OECD Publishing 2011. <http://dx.doi.org/10.1787/5kghtchn8mbn-en>
- 1.10 Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації / Авт.: В.М. Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова / За ред. В.Г. Кременя. – К. : ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.
- 1.11 Наказ МОН України «Про особливості запровадження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 року № 266» від 06.11.2015 № 1151.
- 1.12 Класифікація видів економічної діяльності: ДК 009:2010. – Чинний від 01.01.2012. – (Національний класифікатор України).
- 1.13 Класифікатор професій: ДК 003:2010. – Чинний від 01.11.2010. – (Національний класифікатор України).
- 1.14 Національний освітній глосарій: вища освіта / 2-е вид., перероб. / Доп. / Авт.-уклад.: В.М. Захарченко, С.А. Калашнікова, В.І. Луговий, А.В. Ставицький, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова / За ред. В.Г. Кременя. – К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2014. – 100 с.
- 1.15 Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти. К. : Ленвіт, 2006. – 35 с. ISBN 966-7043-96-7.
- 1.16 Области образования и профессиональной подготовки 2013 (МСКО-О 2013): Сопроводительное руководство к Международной стандартной классификации образования 2011. – Институт статистики ЮНЕСКО, 2014. – Режим доступа: <http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/iscfed-2013-fields-of-education-training-2014-rus.pdf>.
- 1.17 European e-Competence Framework (e-CF). e-CF 3.0 download. Available: <http://www.ecompetences.eu/e-cf-3-0-download/>.
- 1.18 Software Engineering Competency Model (SWECOM). [Online]. Available: <https://www.computer.org/web/peb/swecom>
- 1.19 Software Engineering Body of Knowledge. [Online]. Available: <http://www4.ncsu.edu/~tjmenzie/cs510/pdf/SWEBOKv3.pdf>
- 1.20 SE 2014 – Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering. [Online]. Available: <http://www.acm.org/binaries/content/assets/education/se2014.pdf>

2 ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ» ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 121 «ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ»

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» Кафедра інженерії програмного забезпечення
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти – бакалавр Галузь знань 12 Інформаційні технології Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення Bachelor`s Degree Field of Study 12 Information Technologies Program Subject Area 121 Software Engineering
Офіційна назва освітньо-професійної програми	Українською – Інженерія програмного забезпечення Англійською – Software Engineering
Тип диплому та обсяг освітньо-професійної програми	Диплом бакалавра, одиничний, термін навчання 3 роки 10 місяців – на базі повної загальної середньої освіти – 240 кредитів ЄКТС. – на базі освітнього ступеня молодшого бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня «Молодший спеціаліст») ХАІ визнає та перезараховує не більше ніж 60 кредитів ЄКТС, отриманих в межах попередньої освітньої програми підготовки фахового молодшого бакалавра, молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста) за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» та не більше ніж 30 кредитів ЄКТС, отриманих в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста) за іншими спеціальностями.
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію: Серія УД № 21008325 виданий 25.01.2019 р., протокол № 109 (наказ МОН України від 11.06.2014 р № 2323л) Термін дії 01.07.2024р.
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
Передумови	Особа має право здобувати ступінь бакалавра за умови наявності повної загальної середньої освіти та/або початкового рівня (короткого циклу) вищої освіти (молодший бакалавр, фаховий молодший бакалавр, освітньо-кваліфікаційного рівня «Молодший спеціаліст»)
Мова(и) викладання	Мовою викладання є державна мова. З метою створення умов для міжнародної академічної мобільності може бути прийнято рішення про викладання однієї чи декількох дисциплін англійською та/або іншими іноземними мовами.
Термін дії освітньо-професійної програми	Перегляд освітньої програми здійснюється не рідше ніж один раз на 5 років (відповідно положення) або за вимогою стейкхолдерів. З метою вдосконалення або модернізації гарант освітньої програми може вносити необхідні зміни або доповнення протягом цього терміну з урахуванням пропозицій різних груп стейкхолдерів
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньо-професійної програми	https://khai.edu/ua/education/osvitni-programi-i-komponenti/osvitni-programi-bakalavriv/

2 – Мета освітньої програми	
<p>Підготовка висококваліфікованих фахівців (бакалаврів), якіз урахуванням специфіки аерокосмічної галузі:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) здатні розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що можуть виникати в процесі розробки та тестування програмного забезпечення, 2) володіють компетентностями, що відповідають сучасним вимогам роботодавців та надають можливість працевлаштування в галузі інформаційних технологій, 3) мають сформований комплекс результатів навчання та компетентностей, що необхідні для подальшого навчання за спеціальністю. 	
3 – Характеристика освітньо-професійної програми	
Предметна область	<p>Об’єкт: програмне забезпечення, процеси, інструментальні засоби та ресурси розробки, супроводження та забезпечення якості програмного забезпечення.</p> <p>Ціль навчання: підготовка фахівців, здатних ставити і розв’язувати завдання, що пов’язані з розробкою, супроводженням та забезпеченням якості програмного забезпечення.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: базові математичні, інформаційні, фізичні, економічні положення щодо створення і супроводження програмного забезпечення; основи доменного аналізу, моделювання, проектування, конструювання, супроводження програмного забезпечення.</p> <p>Методи, методики та технології: методи та технології розробки програмного забезпечення; збирання, обробки та інтерпретації результатів досліджень з інженерії програмного забезпечення.</p> <p>Інструменти та обладнання: програмно-апаратні та інструментальні засоби розробки, супроводження та експлуатації програмного забезпечення.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма
Основний фокус освітньо-професійної програми (спеціалізації)	<p>Освітня програма встановлює кваліфікаційні вимоги до соціально-виробничої діяльності випускників закладу вищої освіти зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» освітнього ступеня «бакалавр» і державні вимоги до властивостей та якостей особи, що здобула певний освітній рівень відповідного фахового спрямування за освітньою програмою «Інженерія програмного забезпечення».</p> <p>Ключові слова: аналіз вимог (<i>RequirementsAnalysis</i>), верифікація (<i>Verification</i>), атестація (<i>Validation</i>), вимога (<i>Requirement</i>), вимоги користувача (<i>UserRequirements</i>), конструювання програмного забезпечення (<i>SoftwareConstruction</i>), потреби (<i>needs</i>), програмна інженерія (<i>SoftwareEngineering</i>), програмне забезпечення (<i>Software</i>), програмні вимоги (<i>SoftwareRequirements</i>), програмний продукт (<i>SoftwareProduct</i>), проектування програмного забезпечення (<i>SoftwareDesign</i>), архітектурний або високорівневий дизайн (<i>ArchitecturalDesign, Top-LevelDesign</i>), деталізована архітектура (<i>SoftwareDetailedDesign</i>), системні вимоги (<i>SystemRequirements</i>), специфікація (<i>Specification</i>), специфікація вимог користувачів (<i>UserRequirementsSpecification</i>), специфікація системних вимог (<i>SystemRequirements</i>), специфікація програмних вимог (<i>SoftwareRequirementsSpecification – SRS</i>), тестування (<i>SoftwareTesting</i>), керування вимогами (<i>RequirementsManagement</i>), керування програмною інженерією (<i>SoftwareEngineeringManagement</i>), функціональна вимога (<i>FunctionalRequirement</i>).</p>

Особливості програми	Освітня програма підготовки бакалаврів з інженерії програмного забезпечення орієнтована на підготовку фахівців з інформаційних технологій для забезпечення потреб аерокосмічної галузі України та провідних ІТ-підприємств Харківщини, шляхом набуття додаткових компетентностей «фахівця з мультимедіа» відповідно до стандарту компетентностей інформаційно-комунікаційних технологій Європейського союзу e-Competence Framework (e-CF)
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Бакалавр може обіймає наступні первинні посади: фахівець з інформаційних технологій, фахівець з комп'ютерної графіки (дизайну), фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення, фахівець з розроблення комп'ютерних програм
Подальше навчання	Можливість навчання за програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентське-центроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання спрямоване на розвиток критичного і творчого мислення, навчання через лабораторну практику, дуальну, дистанційну освіту тощо. Лекції, мультимедійні лекції, лабораторні роботи, семінари, практичні заняття в малих групах, самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами, підготовка кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Письмові іспити, звіти з практик, презентації, поточний (модульний) контроль, кваліфікаційна робота та її захист.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово. ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК07. Здатність працювати в команді. ЗК08. Здатність діяти на основі етичних міркувань. ЗК09. Прагнення до збереження навколишнього середовища. ЗК10. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. ЗК11. 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. ЗК12. 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.
Спеціальні (фахові) компетентності (ФК та/або СК – згідно Стандарту)	ФК01. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення. ФК02. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування. ФК03. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

	<p>ФК04. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.</p> <p>ФК05. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.</p> <p>ФК06. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки).</p> <p>ФК07. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.</p> <p>ФК08. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.</p> <p>ФК09. Здатність оцінювати і враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні чинники, що впливають на сферу професійної діяльності.</p> <p>ФК10. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.</p> <p>ФК11. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення.</p> <p>ФК12. Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення.</p> <p>ФК13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.</p> <p>ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.</p> <p><i>Фахові компетентності, що рекомендовані ЗВО:</i></p> <p>ФК15. Здатність проводити аналіз технічного завдання на розробку сайту, розробляти веб-додатки та сайти, формувати стратегію оптимізації та просування сайту.</p> <p>ФК16. Здатність розробляти методичні, інформаційні, математичні, алгоритмічні та програмні засоби реалізації інформаційних технологій</p> <p>ФК17. Здатність розробляти системи керування технологічними процесами аерокосмічної галузі з використанням промислових SCADA-систем</p> <p>ФК18. Здатність впроваджувати та адмініструвати роботу програмних систем та комп'ютерних мереж</p> <p>ФК19. Здатність розробляти застосунки з віртуальною та доповненою реальністю, 2D та 3D комп'ютерною графікою.</p> <p>ФК20. Здатність використовувати технології машинного навчання та штучного інтелекту в програмних застосунках.</p>
--	--

7 – Програмні результати навчання

<p>ПРН01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.</p> <p>ПРН02. Знати кодекс професійної етики, розуміти соціальну значимість та культурні аспекти інженерії програмного забезпечення і дотримуватись їх в професійній діяльності.</p> <p>ПРН03. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.</p> <p>ПРН04. Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення.</p> <p>ПРН05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.</p> <p>ПРН06. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.</p> <p>ПРН07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії</p>

програмного забезпечення.
 ПРН08. Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс.
 ПРН09. Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.
 ПРН10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.
 ПРН11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.
 ПРН12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.
 ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.
 ПРН14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.
 ПРН15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.
 ПРН16. Мати навички командної розробки, погодження, оформлення і випуску всіх видів програмної документації.
 ПРН17. Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення.
 ПРН18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.
 ПРН19. Знати та вміти застосовувати методи верифікації та валідації програмного забезпечення.
 ПРН20. Знати підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення.
 ПРН21. Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем.
 ПРН22. Знати та вміти застосовувати методи та засоби управління проектами.
 ПРН23. Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення.
 ПРН24. Вміти проводити розрахунок економічної ефективності програмних систем.

Програмні результати навчання, що рекомендованіЗВО:

ПРН25. Вміти розробляти веб-додатки та інтерактивні сайти.
 ПРН26. Вміти застосовувати на практиці методи формалізації та подання знань за допомогою онтології, емпіричні методи аналізу на основі штучних нейронних мереж.
 ПРН27. Вміти застосовувати промислові системи керування та збору даних (SCADA-системи) для автоматизації технологічних процесів аерокосмічної галузі.
 ПРН28. Вміти використовувати відомі алгоритми та чисельні методи для розробки програмних застосунків.
 ПРН29. Вміти впроваджувати та адмініструвати роботу програмних систем та комп'ютерних мереж
 ПРН30. Вміти створювати програми віртуальної та доповненої реальності з використанням двох і тривимірної графіки.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	Кадрове забезпечення формується, в основному за рахунок науково-педагогічних працівників кафедри інженерії програмного забезпечення, науково-педагогічний склад якої складається з достатньої кількості докторів технічних наук, професорів, кандидатів технічних наук та доцентів. До викладання дисциплін залучаються також інші кафедри факультету програмної інженерії та бізнесу та інших кафедр Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». Науково-педагогічні працівники, залучені до реалізації освітньої програми, відповідають вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30.12.2015 р. № 1187(зі змінами)).
Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічне забезпечення відповідає вимогам Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів

	освіти» від 30.12.2015 р. № 1187 (зі змінами)) і забезпечує проведення всіх видів навчальних занять та практик, передбачених навчальним планом. Матеріально-технічна база кафедри програмної інженерії знаходиться у складі факультету програмної інженерії та бізнесу Національного аерокосмічного університету «ХАІ» ім. М.Є. Жуковського, який має достатній аудиторний фонд. Усі лабораторні та практичні заняття за непрофільними дисциплінами проводяться на базі аудиторного фонду та матеріально-технічної бази університету. Фахові лабораторні й практичні роботи проводяться у власних спеціалізованих лабораторіях кафедри інженерії програмного забезпечення, які знаходяться в імпульсному корпусі університету.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до вимог Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187 (зі змінами)) включає в себе бібліотечні ресурси, електронні навчальні ресурси, сайт Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», сайт кафедри інженерії програмного забезпечення, на яких розміщена основна інформація щодо освітньої діяльності за ОПІ, сайт бібліотеки, віртуальне навчальне середовище mentor.khai.edu, на якому розміщено авторські розробки науково-педагогічного складу кафедри інженерії програмного забезпечення.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним аерокосмічним університетом ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» і технічними закладами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним аерокосмічним університетом ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» і навчальними закладами країн-партнерів, укладені угоди про міжнародну академічну мобільність Еразмус +
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання здійснюється державною мовою. У певних випадках може бути прийнято рішення про викладання однієї чи декількох дисциплін англійською та/або іншими іноземними мовами.

3 ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ (КОП) ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

3.1 Перелік компонент ОП

Код КОП	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
OK01	Алгоритми і структури даних	5	іспит
OK02	Алгоритми систем підтримки прийняття рішень	4	іспит
OK03	Аналіз вимог до програмного забезпечення	4	залік
OK04	Аналіз вимог до програмного забезпечення (КП)	2	диф.залік
OK05	Архітектура та проектування програмного забезпечення .Net	5	іспит
OK06	Безпека програм та даних	4	іспит
OK07	БЖД, охорона праці та цивільний захист	2,5	залік
OK08	Виробнича практика	3	залік
OK09	Вища математика	15	1 - іспит 2 - іспит 3 - іспит
OK10	Дискретні структури	5	іспит
OK11	Економіка ІТ проєктів	3	залік
OK12	Кваліфікаційна робота бакалавра	9	захист
OK13	Комп'ютерна дискретна математика	5	іспит
OK14	Конструювання програмного забезпечення	4	іспит
OK15	Менеджмент ІТ проєктів	5,5	іспит
OK16	Об'єктно-орієнтоване програмування	5	іспит
OK17	Об'єктно-орієнтоване програмування (КР)	2	диф. залік
OK18	Об'єктно-орієнтоване програмування на Java	4,5	іспит
OK19	Ознайомча практика	3	залік
OK20	Операційні системи	4,5	іспит
OK21	Основи програмної інженерії	5	іспит
OK22	Основи програмування	6	іспит
OK23	Переддипломний курс. ОсновиDevOps	5	іспит
OK24	Програмування мовою C#	6	іспит
OK25	Програмування мовою Java	4,5	іспит
OK26	Проектування інтерфейсу користувача	3	залік
OK27	Проектування виробничих експертних систем	5	залік
OK28	Реляційні бази даних	5	іспит
OK29	Реляційні бази даних (КП)	2	диф.залік
OK30	Системи штучного інтелекту	4	залік
OK31	Тестування та верифікація програмного забезпечення (кп)	2	диф. залік
OK32	Фізика	5	залік
OK33	Якість програмного забезпечення та тестування	4,5	залік
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		152	
Вибіркові компоненти ОП*			
Гуманітарний блок(Softskills)			
ВК01	Гуманітарна або економічна дисципліна за вибором	3	залік
ВК02	Мовні компетентності (іноземна мова)	6	1 – залік 2 – диф. залік
ВК03	Правова компетентність	3	залік
ВК04	Розвиток комунікацій	3	залік
ВК05	Українські студії	3	залік
ВК06	Формування системного наукового світогляду	3	залік
Математично-технічний блок на вибір**			
ВК07	Математично-технічний блок на вибір	5	залік

1	2	3	4
Блок дисциплін професійного спрямування MINOR**			
BK08	MINOR1	5	іспит
BK09	MINOR2	5	іспит
BK10	MINOR3	5	іспит
BK11	MINOR4	5	іспит
Вибіркові дисципліни спеціальності 121***			
BK12	Дисципліна 1 індивідуального вибору спеціальності 121	5	залік
BK13	Дисципліна 2 індивідуального вибору спеціальності 121	2	залік
BK14	Дисципліна 3 індивідуального вибору спеціальності 121	3	залік
BK15	Дисципліна 4 індивідуального вибору спеціальності 121	3	залік
BK16	Дисципліна 5 індивідуального вибору спеціальності 121	5	залік
BK17	Дисципліна 6 індивідуального вибору спеціальності 121	4	залік
BK18	Дисципліна 7 індивідуального вибору спеціальності 121	5	іспит
Окремі вибіркові дисципліни****			
BK19	Дисципліна індивідуального вибору 1	5	іспит
BK20	Дисципліна індивідуального вибору 2	5	іспит
BK21	Дисципліна індивідуального вибору 3	5	іспит
Загальний обсяг вибірових компонент:		88	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240	

*Здобувач обирає одну дисципліну із запропонованих у переліках/блоках освітніх компонент BK01 – BK06, тим самим забезпечує опанування і поглиблення загальних компетентностей та результатів навчання, що направлені на здобуття соціальних навичок відповідно до вимог стандарту спеціальності. Переліки складових освітніх компонент BK01 – BK06 може змінюватися та оновлюватися за рішенням галузевої НМК.

**Здобувач може обрати будь-який блок дисциплін професійного спрямування MINOR. Блоки дисциплін професійного спрямування MINOR можуть збільшуватися і оновлюватися за рішенням галузевої НМК.

*** Блок спеціальності, в якому дисципліни для вибору пропонує випускова кафедра відповідно до сучасних напрямів розробки програмного забезпечення та вимог ІТ підприємств.

****Загальноуніверситетський блок, в якому дисципліни для вибору пропонують кафедри Університету або інші підрозділи відповідно до напрямів своєї діяльності або наукових напрямів/шкіл.

Здобувач, який зарахований на базі повної загальної середньої освіти, виконує освітньо-професійну програму в обсязі 240 кредитів ЄКТС.

Здобувач, який зарахований на базі фахової передвищої освіти (освітньо-кваліфікаційного рівня «Молодший спеціаліст»), або освітнього ступеня молодшого бакалавра, виконує освітньо-професійну програму в обсязі 240 кредитів ЄКТС. При цьому ХАІ визнає та перезараховує не більше ніж 60 кредитів ЄКТС, отриманих в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра, фахового молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста) за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» та не більше ніж 30 кредитів ЄКТС, отриманих в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста) за іншими спеціальностями.

Згідно з принципами компетентнісного підходу до здобуття вищої освіти перезарахування результатів раніше складених претендентом дисциплін відповідно до індивідуального навчального плану здійснюється за заявою претендента на підставі Положення «Про перезарахування навчальних дисциплін і визначення академічної різниці в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»» (<https://khai.edu.ua/university/normativna-baza/polozheniya1/polozhennya-yaki-regulyuyut-poryadok-zdiysnennya-osvitnogo-procesu/polozhennya-pro-poryadok-perezarahuvannya/>) шляхом порівняння: відповідності змісту дисципліни освітньо-професійної програми (ОПП); запланованих результатів навчання з відповідної дисципліни; загального обсягу у годинах і кредитах ЄКТС; форм підсумкового контролю тощо.

3.2 Таблиця відповідності рекомендованих дисциплін складовим вибіркового компонентів ОП

Код КОП	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів для освітньої програми	Компонент в таблиці 3.1
Математично-технічний блок на вибір**			
ВК07.1	Основи статистики в Python	5	ВК07
Блок дисциплін професійного спрямування MINOR			
ВК08.1	Java програмування для Android	5	ВК08
ВК08.2	Візуальне програмування для Android	5	ВК08
ВК09.1	Логічне та функціональне програмування	5	ВК09
ВК09.2	Штучні нейронні мережі	5	ВК09
ВК10.1	Системне програмування	5	ВК10
ВК10.2	NoSQL бази даних	5	ВК10
ВК11.1	Системи збору даних та диспетчерського управління	5	ВК11
ВК11.2	Автоматизоване тестування програмного забезпечення	5	ВК11
Вибіркові дисципліни спеціальності 121			
ВК12.1	Web - програмування мовою PHP	5	ВК12
ВК12.2	Оптимізація та просування сайтів (SEO)	5	ВК12
ВК13.1	Web- програмування мовою PHP (КП)	2	ВК13
ВК13.2	Оптимізація та просування сайтів (SEO) (КП)	2	ВК13
ВК14.1	Алгоритми теорії чисел	3	ВК14
ВК14.2	Основи організації спільної роботи в ІТ	3	ВК14
ВК15.1	Динамічне програмування	3	ВК15
ВК15.2	Web дизайн та HTML	3	ВК15
ВК16.1	Комп'ютерна графіка з OpenGL	5	ВК16
ВК16.2	3D графіка та ігрові застосування в Unity	5	ВК16
ВК17.1	Олімпіадне програмування	4	ВК17
ВК17.2	Програмування на асемблері	4	ВК17
ВК18.1	Програмування мовою JavaScript	5	ВК18
ВК18.2	Програмування мовою Python	5	ВК18
Окремі вибіркові дисципліни			
ВК19.1	Програмування віртуальної реальності	5	ВК19
ВК19.2	Основи BIG Data	5	ВК19
ВК20.1	Основи системного адміністрування	5	ВК20
ВК20.2	Кросплатформне програмування	5	ВК20
ВК21.1	Основи Інтернету речей	5	ВК21
ВК21.2	Основи онтологій	5	ВК21

3.3 Структурно-логічна схема ОП

Структурно-логічна схема (додаток А) освітньої програми відображає послідовність вивчення її компонент, як обов'язкових, так і вибіркового. Здобувачем вищої освіти обирається індивідуальна траєкторія навчання яка реалізується через обирання вибіркового компонент.

3.3 Формування компетентностей (спеціальних, фахових) та програмних результатів навчання обов'язкової компоненти

№ за/п	Код КОП	Назва компонента ОП	Мета та завдання компонента освітньої програми	Формування компетентностей		Програмні результати навчання
				Загальні	Спеціальні (фахові)	
1.	ОК01	Алгоритми і структури даних	<p>Мета: придбання студентами знань з основних принципів конструювання алгоритмів за допомогою абстрактних операцій та їх аналіз. Розробка лінійних та нелінійних структур даних засобами алгоритмічних мов. Опис даних на абстрактному, логічному та фізичному рівні</p> <p>Завдання: вивчення впливу структур даних на ефективність виконання алгоритму, а також методів оцінки алгоритмів</p>	<p>ЗК01 ЗК02 ЗК03 ЗК05 ЗК06</p>	<p>ФК07 ФК10 ФК13 ФК14 ФК16</p>	<p>ПРН01 ПРН05 ПРН07 ПРН12 ПРН13 ПРН15 ПРН28</p>
2.	ОК02	Алгоритми систем підтримки прийняття рішень	<p>Мета: надати студентам можливість застосувати свої знання з алгоритмізації та різних мов програмування для розробки програмних систем підтримки прийняття рішень.</p> <p>Завдання: навчити студентів програмно реалізовувати складні алгоритми підтримки прийняття економічних та управлінських рішень.</p>	<p>ЗК01 ЗК02 ЗК05 ЗК06</p>	<p>ФК02 ФК03 ФК08 ФК13 ФК14 ФК16 ФК17 ФК20</p>	<p>ПРН05 ПРН06 ПРН08 ПРН12 ПРН13 ПРН15 ПРН23 ПРН26 ПРН28</p>
3.	ОК03	Аналіз вимог до програмного забезпечення	<p>Мета: виконання аналізу вимог до програмного забезпечення для розробки якісного програмного забезпечення у відповідності до реальних потреб клієнта-замовника з дотриманням планового бюджету та терміну часу</p> <p>Завдання: створення програмного забезпечення складної системи, відповідно до потреб клієнтів-замовників, враховуючі проблеми в їхній предметній області з врахуванням відповідної термінології споживачів.</p>	<p>ЗК01 ЗК02 ЗК03 ЗК04</p>	<p>ФК01 ФК10 ФК13 ФК14 ФК15 ФК17</p>	<p>ПРН01 ПРН02 ПРН03 ПРН04 ПРН06 ПРН08 ПРН09 ПРН11 ПРН16</p>

4.	OK04	Аналіз вимог до програмного забезпечення (КП)	<p>Мета: виконання аналізу вимог до програмного забезпечення кваліфікаційної роботи бакалавра для розробки якісного програмного забезпечення у відповідності до реальних потреб клієнта-замовника з дотриманням планового бюджету та терміну часу</p> <p>Завдання: створення програмного забезпечення кваліфікаційної роботи бакалавра, відповідно до потреб клієнтів-замовників, враховуючі проблеми в їхній предметній області з врахуванням відповідної термінології споживачів.</p>	ЗК01 ЗК02 ЗК03 ЗК04 ЗК05	ФК01 ФК04 ФК05 ФК14 ФК15	ПРН01 ПРН02 ПРН03 ПРН04 ПРН06 ПРН08 ПРН09 ПРН11 ПРН16
5.	OK05	Архітектура та проектування програмного забезпечення .Net	<p>Мета: ознайомлення та засвоєння студентами існуючих архітектур програмного забезпечення, принципами проектування розподілених систем з використанням проміжного/сполучного програмного забезпечення та шаблонів проектування.</p> <p>Завдання: здобуття практичних навичок з розроблення складних програмних проектів з використанням однієї або декількох добре відомих архітектур та компонентного підходу у середовищі VisualStudio.</p>	ЗК02 ЗК05 ЗК06	ФК02 ФК03 ФК07 ФК10 ФК11 ФК13 ФК14 ФК17	ПРН01 ПРН04 ПРН05 ПРН06 ПРН08 ПРН09 ПРН10
6.	OK06	Безпека програм та даних	<p>Мета: надання студентам знань і здобуття навичок з принципів роботи та побудови сучасних систем захисту інформації та програмного забезпечення у інформаційних системах</p> <p>Завдання: опанування студентами практичними навичками використання: методів криптографічного захисту інформації; сучасних криптографічних програмних бібліотек захисту інформації; методів цифрового підпису у системах електронного документообігу; методів захисту програмного забезпечення від несанкціонованого доступу; принципів захисту корпоративних мереж від несанкціонованого втручання.</p>	ЗК02 ЗК05 ЗК06	ФК03 ФК06 ФК10 ФК11 ФК13 ФК16 ФК17 ФК18	ПРН01 ПРН03 ПРН05 ПРН06 ПРН09 ПРН21 ПРН29
7.	OK07	БЖД, охорона праці та цивільний захист	<p>Мета: формування в майбутніх фахівців усвідомлення необхідності та компетенцій вирішувати на первинних</p>	ЗК02 ЗК03	ФК09 ФК16	ПРН04 ПРН05

			<p>посадах типові завдання усіх напрямків професійної діяльності з обов'язковим дотриманням вимог охорони праці, відповідальності за особисту та колективну безпеку у повсякденних умовах та під час надзвичайних ситуацій, особливого та воєнного стану.</p> <p>Завдання: опанування практичними навичками використання законодавчих актів і нормативно-правових документів з охорони праці та цивільного захисту у своїй фаховій діяльності, оцінювання санітарно-гігієнічних умов та рівня безпеки праці на окремих робочих місцях і у виробничих приміщеннях; ідентифікації шкідливих і небезпечних факторів в побутовому і соціальному середовищі, користування основними методами збереження життя і здоров'я, у тому числі в умовах надзвичайних ситуацій.</p>	<p>ЗК04 ЗК09 ЗК11</p>		
8.	ОК08	Виробнича практика	<p>Мета: придбання та закріплення навиків самостійної інженерно-технічної роботи у виробничих колективах підприємств й організацій ІТ індустрії.</p> <p>Завдання: закріплення теоретичних знань і умінь, опанування методами і технологіями розроблення програмного забезпечення в реальних умовах практичної діяльності фахівців цього рівня, розвиток творчих здібностей та вміння застосувати набуті теоретичні знання на практиці, збір та опанування матеріалів, необхідних для виконання кваліфікаційної випускної роботи бакалавра.</p>	<p>ЗК01 ЗК02 ЗК03 ЗК04 ЗК05 ЗК06</p>	<p>ФК01 ФК02 ФК03 ФК04 ФК05 ФК06 ФК07 ФК09 ФК10 ФК11 ФК12 ФК13 ФК14 ФК15 ФК16</p>	<p>ПРН01 ПРН02 ПРН03 ПРН04 ПРН05 ПРН06 ПРН08</p>
9.	ОК09	Вища математика	<p>Мета: надання знань про основні методи і результати лінійної алгебри та аналітичної геометрії, які складають основу фундаментальної освіти студентів-інженерів;</p>	<p>ЗК01 ЗК02 ЗК05</p>	<p>ФК07 ФК08 ФК09</p>	<p>ПРН05 ПРН10</p>

			<p>формування широкого погляду на основні методи аналітичної геометрії та лінійної алгебри, на застосування цих методів до дослідження плоских та просторових об'єктів; розвиток математичної культури і мислення студентів, надання майбутнім спеціалістам базових знань у галузі математичного аналізу, ознайомлення та оволодіння сучасними математичними методами, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.</p> <p><i>Завдання:</i> оволодіння студентами практичними навичками застосування теоретичних засад і методів математичного аналізу та лінійної алгебри для розв'язання практичних задач.</p>	<p>ЗК06 ЗК07</p>		
10.	OK10	Дискретні структури	<p><i>Мета:</i> формування у студентів умінь та навичок вирішення інженерних задач математичними методами дискретної математики, створення певного наукового фундаменту для подальших курсів.</p> <p><i>Завдання:</i> опанування методами дискретної математики та алгоритми розв'язання широкого спектру практичних задач та методиками обчислення їхньої складності.</p>	<p>ЗК01 ЗК02 ЗК05 ЗК06</p>	<p>ФК07 ФК08 ФК14</p>	<p>ПРН01 ПРН13 ПРН14</p>
11.	OK11	Економіка ІТ проектів	<p><i>Мета:</i> надання знань про методи розрахунку собівартості програмного продукту, оцінювання економічного ефекту від розроблення програмного продукту та ефективності інвестиційних проектів при залученні фінансових ресурсів для розроблення певного проекту, принципи прийняття фінансових рішень в умовах невизначеності, методами складання бізнес-плану для власного проекту та аналізування беззбитковості проекту.</p> <p><i>Завдання:</i> опанування правовими основами функціонування підприємств в Україні, та практичними навичками визначення основних показників ресурсного потенціалу підприємств і ефективного його використання при створенні програмного забезпечення, організації бізнесу та основ менеджменту при створенні програмного забезпечення.</p>	<p>ЗК01 ЗК02 ЗК03 ЗК10</p>	<p>ФК09 ФК15 ФК16</p>	<p>ПРН02 ПРН03 ПРН24</p>
12.	OK12	Кваліфікаційна	<p><i>Мета:</i> демонстрація вмінь підготовленого фахівця щодо</p>	<p>ЗК01</p>	<p>ФК01</p>	<p>ПРН01</p>

		робота бакалавра	розв'язання типових спеціалізованих задач, що пов'язані з розробкою, супроводженням та забезпеченням якості програмного забезпечення. <i>Завдання:</i> студент під керівництвом викладача має розв'язати типову спеціалізовану задачу, що пов'язана з розробкою, супроводженням та забезпеченням якості програмного забезпечення.	ЗК02 ЗК03 ЗК05 ЗК06 ЗК07	ФК02 ФК03 ФК04 ФК05 ФК06 ФК07 ФК08 ФК09 ФК10 ФК11 ФК12 ФК13 ФК14 ФК15 ФК16	ПРН02 ПРН03 ПРН04 ПРН05 ПРН06 ПРН07 ПРН08 ПРН09 ПРН10 ПРН11 ПРН12 ПРН13 ПРН14 ПРН15 ПРН16 ПРН17 ПРН18 ПРН19 ПРН20 ПРН21 ПРН22 ПРН23 ПРН24
13.	ОК13	Комп'ютерна дискретна математика	<i>Мета:</i> надання студентам знань про методи дискретної математики, створення певного наукового фундаменту для подальших курсів. В рамках курсу розглядаються розділи дискретної математики: множини, функції та відношення, булева алгебра, логіка висловлювань, логіка предикатів, теорія доведень, основи комбінаторики, основні положення теорії чисел. <i>Завдання:</i> оволодіння студентами практичними навичками розв'язання інженерних задач методами дискретної математики.	ЗК01 ЗК02 ЗК03 ЗК05 ЗК06 ЗК07	ФК08 ФК10 ФК14	ПРН01 ПРН05

14.	OK14	Конструювання програмного забезпечення	<p>Мета: надання знань з математичних основ комп'ютерного та загальних принципів дисциплінованого детального проектування програмного забезпечення та формальних моделей, що реалізують ці принципи.</p> <p>Завдання: опанування практичними навичками детального проектування програмного забезпечення</p>	ЗК01 ЗК02 ЗК05 ЗК06	ФК02 ФК03 ФК07 ФК10 ФК11 ФК13 ФК16	ПРН05 ПРН06 ПРН07 ПРН12 ПРН13 ПРН27
15.	OK15	Менеджмент ІТ-проектів	<p>Мета: надання теоретичних знань та практичних навичок щодо основних підходів та засад управління ІТ-проектами, а також широкого кола міжнародних стандартів ІТ-індустрії.</p> <p>Завдання: опанування студентами практичними навичками використання сучасної нормативної бази та сучасного математичного й аналітичного інструментарію для оцінювання тривалості виконання робіт, їх вартості, ідентифікації, оцінювання та аналізування ризиків ІТ-проектів.</p>	ЗК02 ЗК03 ЗК04 ЗК05 ЗК10 ЗК11	ФК02 ФК04 ФК05 ФК08 ФК12	ПРН01 ПРН03 ПРН04 ПРН09 ПРН14 ПРН16 ПРН23
16.	OK16	Об'єктно-орієнтоване програмування	<p>Мета: ознайомлення з об'єктно-орієнтованою парадигмою і створення бази для подальшого вивчення різноманітних технологій проектування та розроблення програм</p> <p>Завдання: опанування студентами базовими навичками об'єктно-орієнтованого проектування мовами С++ і С#.</p>	ЗК01 ЗК02 ЗК05 ЗК06	ФК02 ФК03 ФК13 ФК14	ПРН05 ПРН07 ПРН12 ПРН13
17.	OK17	Об'єктно-орієнтоване програмування (КР)	<p>Мета: закріплення знань методів об'єктно-орієнтованого аналізування, проектування та програмування мовами С++ / С# / Java.</p> <p>Завдання: опанування студентами навичками об'єктно-орієнтованого проектування мовами С++ / С# (середовище VisualStudio Professional 2019 або вище) та Java (середовище Eclipse IDE for Enterprise Java Developers – 2020 або IntelliJIDEA Ultimate).</p>	ЗК01 ЗК02 ЗК03 ЗК05 ЗК06 ЗК07	ФК01 ФК02 ФК03 ФК07 ФК10 ФК13 ФК14	ПРН07 ПРН13 ПРН15 ПРН16 ПРН23
18.	OK18	Об'єктно-орієнтоване програмування на Java	<p>Мета: формування у студентів умінь та навичок програмування мовою Java SE у частині об'єктно-орієнтованого програмування.</p>	ЗК01 ЗК02 ЗК03	ФК02 ФК03 ФК05	ПРН01 ПРН05 ПРН07

			<i>Завдання:</i> оволодіння студентами практичних навичок зі створення об'єктно-орієнтованого програмного забезпечення мовою Java.	ЗК04 ЗК06	ФК10 ФК14	ПРН09 ПРН10
19.	OK19	Ознайомча практика	<i>Мета:</i> ознайомлення з сучасними технологіями розроблення та супроводу програмного забезпечення у підприємствах ІТ індустрії. <i>Завдання:</i> закріплення теоретичних знань і умінь, опанування методами колективної розробки сучасного програмного забезпечення, опанування роботи в команді.	ЗК01 ЗК02 ЗК03 ЗК04 ЗК05 ЗК07	ФК02 ФК03 ФК07 ФК08 ФК09 ФК10 ФК13 ФК14	ПРН01 ПРН02 ПРН03 ПРН05 ПРН06 ПРН08 ПРН09
20.	OK20	Операційні системи	<i>Мета:</i> придбання студентами знань з основних принципів побудови та функціонування операційних систем: керування задачами, пам'яттю, вводом-виводом даних, файловими системами. Застосування особливостей архітектури та внутрішнього устрою операційних систем для створення ефективного програмного забезпечення. <i>Завдання:</i> вивчення студентами основних понять щодо операційних систем, їх структури, призначення складових частин, різновиди сучасних операційних систем.	ЗК02 ЗК06	ФК03 ФК13 ФК14 ФК17 ФК18	ПРН01 ПРН03 ПРН15 ПРН29
21.	OK21	Основи програмної інженерії	<i>Мета:</i> засвоєння загальних знань щодо процесів створення програмного забезпечення (ПЗ), інженерії програмного забезпечення, знайомство з організацією навчального процесу в ХАІ зі спеціальності, структуру навчальної програми і місце кожної з дисциплін, що вивчаються, у загальній схемі навчання; можливостями працевлаштування після закінчення навчання. <i>Завдання:</i> формування професійного світогляду майбутнього фахівця з інженерії програмного забезпечення і цілісного уявлення про його сутність і роль у сучасному суспільстві.	ЗК03 ЗК05 ЗК06 ЗК08 ЗК12	ФК04 ФК05 ФК09 ФК11 ФК15	ПРН01 ПРН02 ПРН03 ПРН04 ПРН23
22.	OK22	Основи програмування	<i>Мета:</i> формування фундаментальних понять і методів програмування: поняття основних принципів будовання	ЗК01 ЗК02	ФК07 ФК10	ПРН07 ПРН13

			алгоритмів та їх опису мовою програмування, алгоритмічної конструкції, комп'ютерної програми, мови програмування, методологій і технологій програмування <i>Завдання:</i> навчити студентів будувати різноманітні алгоритми, розробляти та налагоджувати програми за побудованим алгоритмом, аналізувати фрагменти різноманітних програм; використовувати метод покрокової деталізації при створенні програм та використовувати функції; використовувати структуровані данні для вирішення більш складних задач; формувати алгоритмічний стиль мислення	ЗК03 ЗК05 ЗК06	ФК13 ФК14	
23.	ОК23	Переддипломний курс. ОсновиDevOps	<i>Мета:</i> надання знань про основні поняття, концепції й інструменти мережевого обладнання, застосунків та сервісів. Застосування Agile-підходу задля усунення організаційних і тимчасових бар'єрів між командами розробників та іншими учасниками життєвого циклу програмного забезпечення (тестувальниками, адміністраторами, техпідтримкою). <i>Завдання:</i> надання практичних навичок використання інструментів автоматизації для підвищення ефективності процесів розробки і експлуатації програмного забезпечення за рахунок їх безперервної інтеграції та активної взаємодії профільних фахівців.	ЗК01 ЗК02 ЗК05 ЗК06 ЗК07	ФК10 ФК11 ФК12 ФК13 ФК14 ФК15 ФК16 ФК17 ФК18	ПРН07 ПРН12 ПРН14 ПРН15 ПРН18 ПРН25 ПРН29
24.	ОК24	Програмування мовою C#	<i>Мета:</i> вивчення засобів та принципів будовання програм шаблону Windows Forms, формування фундаментальних понять і методів програмування та обробки подій <i>Завдання:</i> навчити студентів будувати програми шаблону Windows Forms, обробляти виключення, події, динамічні масиви, строки та символи, файли і потоки	ЗК01 ЗК02 ЗК03 ЗК05 ЗК06	ФК03 ФК07 ФК10 ФК13 ФК14	ПРН01 ПРН05 ПРН07 ПРН13
25.	ОК25	Програмування мовою Java	<i>Мета:</i> формування у студентів умінь та навичок програмування мовою Java SE у частині основ програмування. <i>Завдання:</i> опанування студентами практичними навичками використання мови Java SE для створення ПЗ.	ЗК01 ЗК02 ЗК05 ЗК06 ЗК07	ФК01 ФК02 ФК03 ФК04 ФК06	ПРН02 ПРН06 ПРН07 ПРН12 ПРН16

26.	ОК26	Проектування виробничих експертних систем	<p>Мета: ознайомлення студентів із сучасними проблемами синтезу інтелектуальних систем, методами придбання й оброблення знань у комп'ютеризованих системах керування, а також надання знань про основні принципи використання баз знань для створення виробничих систем експертних систем.</p> <p>Завдання: опанування практичними навичками з проектування, побудови, застосування та супроводження банків даних, зокрема сховищ даних та використання їх для побудови експертних систем</p>	ЗК01 ЗК02 ЗК05 ЗК06	ФК02 ФК03 ФК07 ФК08 ФК10 ФК13 ФК17 ФК20	ПРН01 ПРН05 ПРН10 ПРН12 ПРН13 ПРН15 ПРН18 ПРН25 ПРН26 ПРН27
27.	ОК27	Проектування інтерфейсу користувача	<p>Мета: надання знань з галузей: психології пізнання; проектування програмного забезпечення; соціології та організації бізнесу; ергономіки і системного аналізу; управління процесами і промислового дизайну необхідних для ефективної взаємодії людини з комп'ютером</p> <p>Завдання: опанування студентами навичками створення інтерфейсів комп'ютерних програм</p>	ЗК01 ЗК02 ЗК05 ЗК06	ФК05 ФК08 ФК10 ФК13 ФК14 ФК15 ФК16 ФК18 ФК19	ПРН01 ПРН03 ПРН04 ПРН08 ПРН14 ПРН25 ПРН29 ПРН30
28.	ОК28	Реляційні бази даних	<p>Мета: надання студентам знань і навиків практичного застосування реляційних баз даних.</p> <p>Завдання: засвоєння студентами теоретичних засад побудови і супроводу БД; опанування методами проектування та адміністрування БД як засобом розв'язання задач з оброблення даних, що постають у різних галузях</p>	ЗК01 ЗК05 ЗК06 ЗК07	ФК01 ФК02 ФК03 ФК06 ФК07 ФК10 ФК13 ФК14 ФК16 ФК17	ПРН01 ПРН03 ПРН05 ПРН07 ПРН09 ПРН10 ПРН12 ПРН14 ПРН15

					ФК20	ПРН18 ПРН23
29.	ОК29	Реляційні бази даних (КП)	<p>Мета: поглиблення знань і практичних навиків застосування та розроблення реляційних баз даних (БД).</p> <p>Завдання: засвоєння теоретичних засад побудови і супроводу БД студентами під час виконання курсового проекту; опанування методами проектування та адміністрування БД як засобом розв'язання задач з оброблення даних, що постають у різних галузях.</p>	ЗК01 ЗК02 ЗК05 ЗК06	ФК01 ФК02 ФК03 ФК06 ФК07 ФК10 ФК13 ФК14 ФК16 ФК20	ПРН01 ПРН03 ПРН05 ПРН07 ПРН09 ПРН10 ПРН12 ПРН14 ПРН15 ПРН18
30.	ОК30	Системи штучного інтелекту	<p>Мета: надання знань про фундаментальні принципи та основні методи і інструменти систем штучного інтелекту для автоматизації розв'язання завдань, що складно формалізуються</p> <p>Завдання: опанування практичними навичками програмної реалізації методів штучного інтелекту для розв'язання прикладних задач</p>	ЗК01 ЗК02 ЗК05 ЗК06	ФК03 ФК07 ФК08 ФК14 ФК17 ФК19 ФК20	ПРН01 ПРН05 ПРН10 ПРН13 ПРН18 ПРН26 ПРН30
31.	ОК31	Тестування та верифікація програмного забезпечення (кп)	<p>Мета: огляд і аналіз аспектів, які покращують конкурентоспроможність створюваного ПЗ кваліфікаційної роботи бакалавра і забезпечують збільшення показників його комерційних характеристик</p> <p>Завдання: використовувати сучасні інформаційні технології створення надійного програмного забезпечення з необхідним рівнем якості.</p>	ЗК01 ЗК02 ЗК03 ЗК04 ЗК05 ЗК06 ЗК07 ЗК09 ЗК12	ФК04 ФК05 ФК06 ФК08 ФК10 ФК11 ФК13 ФК14	ПРН01 ПРН02 ПРН03 ПРН04 ПРН14 ПРН16 ПРН17 ПРН19 ПРН20 ПРН23
32.	ОК32	Фізика	<p>Мета: формування у студентів основ теоретичної підготовки в області фізики, та надання студентам навичок правильного</p>	ЗК01 ЗК02	ФК08 ФК09	ПРН10

			розуміння меж застосування фізичних понять, законів та теорій, що дозволить майбутнім програмістам зорієнтуватись в потоці наукової і технічної інформації, формування у них наукового міркування і широкого світогляду для розв'язання різноманітних задач у практичній діяльності за фахом. <i>Завдання:</i> формування у майбутніх фахівців інженерії програмного забезпечення практичних навичок застосування фізичних законів та теорій для розв'язання задач що виникають у професійній діяльності.	ЗК03 ЗК05 ЗК06 ЗК07 ЗК08 ЗК09		ПРН14
33.	ОК33	Якість програмного забезпечення та тестування	<i>Мета:</i> огляд і аналіз аспектів, які покращують конкурентоспроможність створюваного ПЗ і забезпечують збільшення показників його комерційних характеристик <i>Завдання:</i> використовувати сучасні інформаційні технології створення надійного програмного забезпечення кваліфікаційної роботи бакалавра з необхідним рівнем якості.	ЗК01 ЗК02 ЗК03 ЗК04 ЗК05 ЗК06 ЗК07 ЗК09 ЗК12	ФК04 ФК05 ФК06 ФК08 ФК10 ФК11 ФК13 ФК14 ФК15 ФК18	ПРН01 ПРН02 ПРН03 ПРН04 ПРН14 ПРН16 ПРН17 ПРН19 ПРН20 ПРН23 ПРН29

Вибіркові компоненти, їх зміст, формування компетентностей (фахових, спеціальних) та визначення програмних результатів навчання представлено у робочих програмах дисциплін та силабусах на сайті розділі «Короткий опис, структура і освітні компоненти освітніх програми і компонентів» освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

<https://khai.edu.ua/education/osvitni-programi-i-komponenti/osvitni-programi-bakalavriv/inzheneriya-programnogo-zabezpechennya3/kortkij-opis-struktura-i-komponenti15/>

4 ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів за освітньо-професійною програмою «Інженерія програмного забезпечення» зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» проводиться у формі захисту кваліфікаційної бакалаврської роботи та завершується видачою документу встановленого зразка про присудження ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: бакалавр інженерії програмного забезпечення галузі знань 12 «Інформаційні технології»

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

5 МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

Програмні компетентності	Компоненти освітньої програми																																				
	Обов'язкові компоненти																																				
	OK01	OK02	OK03	OK04	OK05	OK06	OK07	OK08	OK09	OK10	OK11	OK12	OK13	OK14	OK15	OK16	OK17	OK18	OK19	OK20	OK21	OK22	OK23	OK24	OK25	OK26	OK27	OK28	OK29	OK30	OK31	OK32	OK33				
ЗК01	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
ЗК02	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+			
ЗК03	+		+	+			+	+			+	+	+		+		+	+	+		+	+		+								+	+	+	+		
ЗК04			+	+			+							+			+	+														+	+	+			
ЗК05	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
ЗК06	+	+			+	+		+	+	+		+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ЗК07											+	+					+		+										+								
ЗК08																						+															
ЗК09							+																												+		
ЗК10							+				+				+																						
ЗК11							+								+																						
ЗК12																							+														
ФК01			+	+			+				+					+									+				+	+					+		
ФК02		+			+		+				+			+		+	+	+	+							+	+		+	+					+		
ФК03		+			+	+	+				+		+		+	+	+	+	+	+				+	+	+		+	+	+							
ФК04				+			+				+				+						+				+							+			+		
ФК05				+			+				+				+			+				+															
ФК06						+	+				+																	+									
ФК07	+				+		+	+	+		+		+				+		+			+		+				+	+	+	+	+	+	+			
ФК08		+						+	+		+	+		+					+			+							+	+			+	+	+		
ФК09							+	+	+		+	+							+			+														+	
ФК10	+		+		+	+	+				+	+	+	+	+		+	+	+			+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+			
ФК11					+	+	+				+		+								+		+										+				
ФК12							+				+				+								+														
ФК13	+	+	+		+	+	+				+	+		+		+	+		+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+			
ФК14	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+			+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ФК15			+	+			+				+										+		+				+									+	
ФК16	+	+				+	+				+		+											+			+		+	+	+	+	+	+			
ФК17		+	+		+	+															+			+			+		+	+		+					
ФК18					+																+			+					+	+		+					
ФК19																																		+			
ФК20		+																											+	+	+	+					

Вибіркові компоненти

	ВК01	ВК02	ВК03	ВК04	ВК05	ВК06	ВК07.1	ВК07.2	ВК08.1	ВК08.2	ВК09.1	ВК09.2	ВК10.1	ВК10.2	ВК11.1	ВК11.2	ВК12.1	ВК12.2	ВК13.1	ВК13.2	ВК14.1	ВК14.2	ВК15.1	ВК15.2	ВК16.1	ВК16.2	ВК17.1	ВК17.2	ВК18.1	ВК18.2	ВК19.1	ВК19.2	ВК20.1	ВК20.2	ВК21.1	ВК21.2		
ЗК01	+					+	+	+		+	+	+	+	+		+	+		+		+		+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+		
ЗК02		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК03	+			+	+	+			+						+	+																					+	+
ЗК04		+							+						+	+							+														+	+
ЗК05	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК06	+	+	+			+	+				+	+	+	+		+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК07												+		+		+		+	+	+																	+	+
ЗК08	+		+			+						+																									+	
ЗК09																																						
ЗК10			+													+																					+	
ЗК11			+		+																																	
ЗК12			+																																			+
ФК01														+			+							+					+	+	+						+	
ФК02									+			+		+	+		+		+					+			+		+	+	+		+	+		+	+	
ФК03									+		+	+	+	+	+				+									+		+	+						+	+
ФК04																			+					+														
ФК05			+													+																						
ФК06											+		+	+	+		+																		+	+		
ФК07							+	+		+	+		+	+				+	+	+	+	+				+		+								+		
ФК08					+		+	+			+	+				+		+		+		+				+		+	+						+			
ФК09	+		+	+		+																																
ФК10	+								+	+	+	+	+	+		+						+	+	+	+	+	+								+			
ФК11									+			+	+					+		+																		
ФК12									+		+	+		+	+																					+		
ФК13									+	+		+	+	+								+	+	+	+	+	+	+	+	+					+			
ФК14						+	+	+		+	+		+	+	+									+		+									+			
ФК15																+	+	+	+	+					+													
ФК16										+	+						+		+	+				+	+	+	+								+			
ФК17											+	+		+																							+	
ФК18												+																								+	+	
ФК19																									+	+	+							+				
ФК20											+																	+					+		+			+

6 МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

	Компоненти освітньої програми																																	
	Обов'язкові компоненти																																	
	ОК01	ОК02	ОК03	ОК04	ОК05	ОК06	ОК07	ОК08	ОК09	ОК10	ОК11	ОК12	ОК13	ОК14	ОК15	ОК16	ОК17	ОК18	ОК19	ОК20	ОК21	ОК22	ОК23	ОК24	ОК25	ОК26	ОК27	ОК28	ОК29	ОК30	ОК31	ОК32	ОК33	
ПРН01	+		+	+	+	+	+		+		+	+	+		+		+	+	+	+			+		+	+	+	+	+	+	+		+	
ПРН02			+	+			+	+			+	+							+		+				+						+		+	
ПРН03			+	+		+		+			+	+			+				+	+	+						+	+	+		+		+	
ПРН04			+	+	+		+	+				+			+						+						+				+		+	
ПРН05	+	+			+	+		+	+			+	+	+		+		+	+					+		+		+	+	+				
ПРН06		+	+	+	+	+		+				+		+					+								+							
ПРН07	+											+		+	+	+	+	+				+	+	+	+			+	+					
ПРН08		+	+	+	+			+				+							+	+								+						
ПРН09			+	+	+	+						+			+			+	+										+	+				
ПРН10					+			+				+						+								+		+	+	+		+		
ПРН11			+	+								+																						
ПРН12	+	+										+		+		+								+		+	+		+	+				
ПРН13	+	+							+			+		+		+						+		+		+				+				
ПРН14									+			+			+									+			+				+	+	+	
ПРН15	+	+										+					+			+			+			+								
ПРН16			+	+								+			+		+								+						+		+	
ПРН17												+																			+		+	
ПРН18												+												+			+				+			
ПРН19												+																			+		+	
ПРН20												+																			+		+	
ПРН21						+						+	+																					
ПРН22												+	+																					
ПРН23		+										+			+		+				+										+		+	
ПРН24												+	+																					
ПРН25																								+			+	+						
ПРН26		+																									+	+						
ПРН27														+														+						
ПРН28	+	+																															+	
ПРН29						+															+			+			+						+	
ПРН30																											+				+			

Додаток А

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ (інтерактивна схема: <https://se.khai.edu/network/Bachelor/index.html>)

