



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол № 8 від 30 квітня 2020 р.
засідання вченої ради НУБіП України

Освітньо-професійна програма
вводиться в дію з 01.09.2020 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології»

галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

Кваліфікація: Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих
технологій

Київ – 2020

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма (ОПП) для підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» містить обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти; перелік компетентностей випускника; нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання; форми атестації здобувачів вищої освіти; вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти.

Розроблено проектною групою у складі:

1. **Лисенко Віталій Пилипович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка, гарант програми;
2. **Шворов Сергій Андрійович**, доктор технічних наук, професор кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка;
3. **Болбот Ігор Михайлович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка;
4. **Решетюк Володимир Михайлович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів (за наявності):

1. **Чернишенко Євген Володимирович**, президент Асоціації «Теплиці України».

Освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» розроблена відповідно до Закону України «Про вищу освіту», Постанови Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. №1341 «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» із змінами згідно з Постановою КМ №509 від 12.06.2019, Постанови Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» з урахуванням Положення «Про освітні програми у Національному університеті біоресурсів і природокористування України» затвердженого протоколом Вченої ради НУБІП України №7 від 28.02.2018 наказу НУБІП України «Про розроблення освітніх програм підготовки бакалаврів і магістрів в університеті для вступників 2019 р.» від 21.02.2019 р. № 161.

1. Профіль освітньо-професійної програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

| 1 - Загальна інформація | |
|---|--|
| Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу | Національний університет біоресурсів і природокористування України Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики і енергозбереження |
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу | Магістр. Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій |
| Офіційна назва освітньої програми | Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології |
| Тип диплому та обсяг освітньої програми | Диплом магістра, одиничний 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1,5 роки |
| Наявність акредитації | Акредитується вперше Акредитація спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» освітнього ступеня «Магістр» проведена у 2013 році (наказ МОН молоді і спорту України від 03.10.2013 р. №2678-л, сертифікат про акредитацію Серія НД-IV №1125920. Термін дії сертифіката до 1 липня 2023 року. |
| Цикл/рівень | НРК України – 8 рівень, FQ -EHEA - другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень |
| Передумови | Умови вступу визначаються «Правилами прийому до Національного університету біоресурсів і природокористування України», затвердженими Вченою радою Наявність базової вищої освіти. |
| Мова(и) викладання | Українська |
| Термін дії освітньої програми | Термін дії освітньо-професійної програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» до 1 липня 2023 року. |
| Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми | https://nubip.edu.ua/node/46601 |
| 2 - Мета освітньо-професійної програми | |
| Метою навчання та діяльності є: підготовка фахівців, здатних до комплексного розв'язання складних задач і проблем розроблення нових і вдосконалення, модернізації та експлуатації існуючих систем автоматизації та їх елементів, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, оновлення та інтеграції знань в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог. | |
| 3 - Характеристика освітньої програми | |
| Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності)) | Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології |

| | |
|--|---|
| Орієнтація освітньої програми | Освітньо-професійна |
| Основний фокус освітньої програми та спеціалізації | Спеціальна, в галузі 15 Автоматизація та приладобудування 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Ключові слова: автоматика, автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології, система керування, система автоматизації, процеси керування, технологічні процеси, проектування. |
| Особливості програми | Програма передбачає обов'язковою умовою проходження навчальної та виробничої практики на передових підприємствах, що експлуатують системи автоматизації та комп'ютерно-інтегровані технології. |
| 4 - Придатність випусників до працевлаштування та подальшого навчання | |
| Придатність до працевлаштування | Згідно з чинною редакцією Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010) та International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08) випусник з професійною кваліфікацією «Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій» може працевлаштуватися на посади з наступними професійними назвами робіт: 1237.1 Головний фахівець з автоматизованих систем керування; 1237.2 Начальник відділу механізації та автоматизації виробничих процесів; 2131.2 Інженер-дослідник з комп'ютеризованих систем та автоматики, інженер з автоматизованих систем керування виробництвом, інженер з комп'ютерних систем; 2149.1 Молодший науковий співробітник, науковий співробітник, науковий співробітник-консультант (галузь інженерної справи); 2132.2 Програміст прикладний; 2310.2: Асистент; 2320: Викладач професійно-технічного навчального закладу; 2419.3: Державний експерт. |
| Подальше навчання | Магістр із спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» має право продовжити навчання в аспірантурі |
| 5 - Викладання та оцінювання | |
| Викладання та навчання | Студенто-центроване навчання, технологія проблемного і диференційованого навчання, технологія інтенсифікації та індивідуалізації навчання, технологія програмованого навчання, інформаційна технологія, технологія розвивального навчання, кредитно-трансферна система організації навчання, електронне навчання в системі Moodle, самонавчання, навчання на основі досліджень. Викладання проводиться у вигляді: лекції, мультимедійної лекції, інтерактивної лекції, семінарів, практичних занять, лабораторних робіт, самостійного навчання на основі підручників та конспектів, консультації з викладачами, підготовка кваліфікаційної роботи магістра (проекту). |
| Оцінювання | Види контролю: поточний, тематичний, періодичний, підсумковий, самоконтроль. Екзамени, заліки та диференційовані заліки проводяться відповідно до вимог "Положення про екзамени та заліки в Національному університеті біоресурсів і |

| | |
|--|---|
| | <p>природокористування України" (2018 р).</p> <p>У НУБіП України використовується рейтингова форма контролю після закінчення логічно завершеної частини лекційних та практичних занять (модуля) з певної дисципліни. Її результати враховуються під час виставлення підсумкової оцінки.</p> <p>Рейтингове оцінювання знань студентів не скасовує традиційну систему оцінювання, а існує поряд із нею. Воно робить систему оцінювання більш гнучкою, об'єктивною і сприяє систематичній та активній самостійній роботі студентів протягом усього періоду навчання, забезпечує здорову конкуренцію між студентами у навчанні, сприяє виявленню і розвитку творчих здібностей студентів.</p> <p>Оцінювання навчальних досягнень здійснюється за 100-бальною (рейтинговою) шкалою ЕКТС (ECTS), національною 4-х бальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») і вербальною («зараховано», «незараховано») системами.</p> <p>Письмові екзамени із співбесідою та захисту білетів, здача звітів та захист лабораторних/практичних робіт, рефератів в якості самостійної роботи, проведення дискусій, семінарів та модулів. Державна атестація: захист магістерської роботи</p> |
| 6 – Програмні компетентності | |
| Інтегральна компетентність | Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і суперечливістю вимог. |
| Загальні компетентності (ЗК) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. 2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. 4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. 5. Здатність працювати в міжнародному контексті 6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій |
| Спеціальні (фахові, предметні компетентності (СК) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність застосовувати спеціальні знання для створення ефективних систем автоматизації складних технологічних об'єктів та комплексів на основі інтелектуальних методів управління та комп'ютерних технологій з використанням баз даних, баз знань та методів штучного інтелекту. 2. Мати спеціальні знання з проектування та впровадження високонадійних систем автоматизації та їх прикладного програмного забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації на основі сучасних положень теорії надійності, функціональної безпеки програмних та технічних засобів, аналізу та зменшення ризиків в складних системах. 3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами. |

| | |
|--|---|
| | <p>4. Здатність професійно використовувати спеціальне програмне забезпечення для розроблення комп'ютерно-інтегрованих технологій на базі промислових контролерів, засобів людино-машинного інтерфейсу і промислових мереж.</p> <p>5. Здатність розуміти процеси і явища у технологічних комплексах окремої галузі (відповідно до спеціалізації), аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації.</p> <p>6. Здатність синтезувати, проектувати, налагоджувати спеціальні системи вимірювання, керування та моніторингу процесів із врахуванням особливостей виробничо-технологічних комплексів у різних галузях діяльності (відповідно до спеціалізації).</p> <p>7. Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні (економічні, правові, соціальні та екологічні) аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень.</p> <p>8. Здатність проводити патентні дослідження з метою забезпечення патентної чистоти нових проектних рішень, визначення показників технічного рівня, система автоматизації, засобів їх технічного та програмного забезпечення.</p> <p>9. Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами.</p> <p>10. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління виробництвами в залежності від технологічних умов та вимог до систем управління виробництвом.</p> <p>11. Здатність демонструвати спеціальні знання мережевих технологій передавання даних, які застосовують в автоматизованих системах різного рівня та призначення</p> <p>12. Здатність організовувати монтажні, налагоджувальні роботи систем автоматизації складних технологічних та організаційно-технічних об'єктів, здійснювати їхню експлуатацію у відповідності до міжнародних та національних стандартів.</p> <p>13. Здатність застосовувати сучасні підходи та методи до проектування та розробки систем автоматизації різного рівня та призначення. Професійно володіти спеціальними програмними засобами для реалізації таких задач.</p> |
| 7 - Програмні результати навчання | |
| | <p>1. Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами.</p> <p>2. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>управління виробництвами в залежності від технологічних умов та вимог до систем управління виробництвом.</p> <p>3. Здатність демонструвати спеціальні знання мережевих технологій обміну даними, які застосовують в системах автоматизації різного рівня та призначення.</p> <p>4. Здатність організовувати монтажні, налагоджувальні роботи систем автоматизації складних технологічних та організаційно-технічних об'єктів, здійснювати їхню експлуатацію у відповідності до міжнародних та національних стандартів.</p> <p>5. Здатність застосовувати сучасні підходи та методи до проектування та розроблення систем автоматизації різного рівня та призначення. Професійно володіти спеціальними програмними засобами для реалізації таких задач.</p> |
| 8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми | |
| Кадрове забезпечення | <p>Викладання дисциплін за програмою забезпечують науково-педагогічні працівники – 27 у т.ч.</p> <ul style="list-style-type: none"> - доктори наук, професори – 11 - кандидати наук, доценти – 13 - кандидати наук, старші викладачі – 3 |
| Матеріально-технічне забезпечення | <p>Навчально-лабораторна база структурних підрозділів Навчально-наукового інституту енергетики, автоматики і енергозбереження дозволяє організовувати та проводити заняття з усіх навчальних дисциплін на задовільному рівні. Для проведення лекційних занять використовуються мультимедійні проектори, навчальні лабораторії обладнані необхідними приладами та інструментами. Кафедри мають усе необхідне обладнання і прилади для проведення занять. На випусковій кафедра автоматики та робототехнічних систем функціонують ряд проблемних науково-дослідних, навчально-наукових, навчально-виробничих та навчальних лабораторій: - лабораторії: «Моделювання технологічних процесів»; «Проектування систем автоматики»; «Автоматизації технологічних процесів»; «Електронних пристроїв у системах керування»; «Мікропроцесорної техніки і цифрових систем управління»; «Електроніки та мікросхемотехніки»; «Технічних засобів автоматики»; «Оргтехніки і техніки зв'язку»; «Робототехнічних систем»; - навчально-наукові лабораторії: «Електронних пристроїв та мікроконтролерів в системах керування»; «Автоматизованих систем управління з елементами штучного інтелекту»; - навчально-науково-виробнича лабораторія «САПР систем автоматизації»; навчально-виробнича лабораторія «Технічного обслуговування і ремонту ПК»; - проблемна науково-дослідна лабораторія «Інтелектуальні управляючі системи в АПК».</p> |
| Інформаційне та навчально-методичне забезпечення | <p>Офіційний веб-сайт https://nubip.edu.ua містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти. Всі зареєстровані в університеті користувачі мають необмежений доступ до мережі Інтернет.</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>Матеріали навчально-методичного забезпечення освітньо-професійної програми викладені на освітньому порталі «Навчальна робота»: https://nubip.edu.ua/node/46601.</p> <p>Бібліотечний фонд багатогалузевий, нараховує понад один мільйон примірників вітчизняної та зарубіжної літератури, у т.ч. рідкісних видань, спеціальних видів науково-технічної літератури, авторефератів дисертацій (з 1950 р.), дисертацій (з 1946 р.), більше 500 найменувань журналів та більше 50 назв газет. Фонд комплектується матеріалами з сільського та лісового господарства, економіки, техніки та суміжних наук.</p> <p>Бібліотечне обслуговування читачів проводиться на 8 абонементів, у 7 читальних залах на 527 місць, з яких: 4 галузеві, 1 універсальний та 1 спеціалізований читальний зал для викладачів, аспірантів та магістрів (Reference Room); МБА; каталоги, в т.ч. електронний (понад 206292 одиниць записів); бібліографічні картотеки (з 1954 р.); фонд довідкових і бібліографічних видань. Щорічно бібліотека обслуговує понад 40000 користувачів, у т.ч. 14000 студентів. Книговидача становить понад 1 млн примірників на рік.</p> <p>Читальні зали забезпечені бездротовим доступом до мережі Інтернет. Всі ресурси бібліотеки доступні через сайт університету: https://nubip.edu.ua.</p> <p>Цифрова бібліотека НУБіП України була створена у листопаді 2019 р., доступна з мережі Інтернет та містить зараз 790 повнотекстових документи, серед них: 150 навчальних підручників та посібників; 117 монографій; 420 авторефератів дисертацій; 98 оцифрованих рідкісних та цінних видань з фондів бібліотеки (1795-1932 рр.).</p> <p>Важливим електронним ресурсом також є електронна бібліотека (з локальної мережі університету), де є понад 6409 повнотекстових документів (підручників, навчальних посібників, монографій, методичних рекомендацій).</p> <p>З січня 2017 р. в НУБіП України відкрито доступ до однієї із найбільших наукометричних баз даних Web of Science.</p> <p>З листопада 2017 року в НУБіП України відкрито доступ до наукометричної та універсальної реферативної бази даних SCOPUS видавництва Elsevier. Доступ здійснюється з локальної мережі університету за посиланням https://www.scopus.com.</p> <p>База даних SCOPUS індексує близько 22000 назв різних видань (серед яких 55 українських) від більш ніж 5000 видавництв.</p> <p>Матеріали навчально-методичного забезпечення освітньо-професійної програми викладені на навчально-інформаційному порталі НУБіП України http://elearn.nubip.edu.ua.</p> |
| 9 - Академічна мобільність | |
| Національна кредитна мобільність | На основі двосторонніх договорів між НУБіП України та закладами вищої освіти України. |

| | |
|--|---|
| <p>Міжнародна кредитна мобільність</p> | <p>У 2017 році укладено 3 нові угоди про співробітництво у рамках Програми «Еразмус+»: «Кредитна мобільність» за результатами конкурсу 2016-2021 років університет уклав Міжінституційні угоди на реалізацію академічної мобільності із 20 європейськими університетами: Латвійський сільськогосподарський університет; Університетом екології та менеджменту в Варшаві, Польща; Варшавський університет наук про життя, Польща; Університетом Александраса Стульгінскіса, Литва; Університет Агрисуп ,Діжон, Франція; Університетом Фоджа, Італія; Університет Дікле, Туреччина; Технічний університет Зволен, Словаччина; Вроцлавський університет наук про життя, Польща; Вища школа сільського господарства м Лілль, Франція; Університет короля Міхаїла 1, Тімішоара, Румунія; Університет прикладних наук Хохенхайм, Німеччина; Норвезький університет наук про життя. Норвегія; Шведський університет сільськогосподарських наук, UPSALA; Університет Ллейда, Іспанія; Університет прикладних наук Вайєнштефан-'Гріздорф, Німеччина; Загребський університет, Хорватія; Неапольський Університет Федеріка 2, Італія; Університетом м.Тарту, Естонія; Словацьким аграрним університетом, м.Нітра.</p> <p>1. Угода про співробітництво та організацію взаємовідносин з Університетом аграрних наук м. Клуз Напока (Румунія) - №75 від 29.06.2017 р.</p> <p>2. Договір про подвійні дипломи між НУБіП України та Варшавським університетом наук про життя (Польща) (2017 р.)</p> <p>3. Угода про співробітництво та організацію взаємовідносин з Вроцлавським природничим університетом (Польща) - №334 від 6.11.2013 р.</p> |
| <p>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</p> | <p>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти проводиться на загальних умовах з додатковою мовною підготовкою. Відповідно до програми стажування і з метою обміну досвідом на різних рівнях студенти НУБіП України перш за все мають можливість ознайомитися з роботою кафедр ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження.</p> |

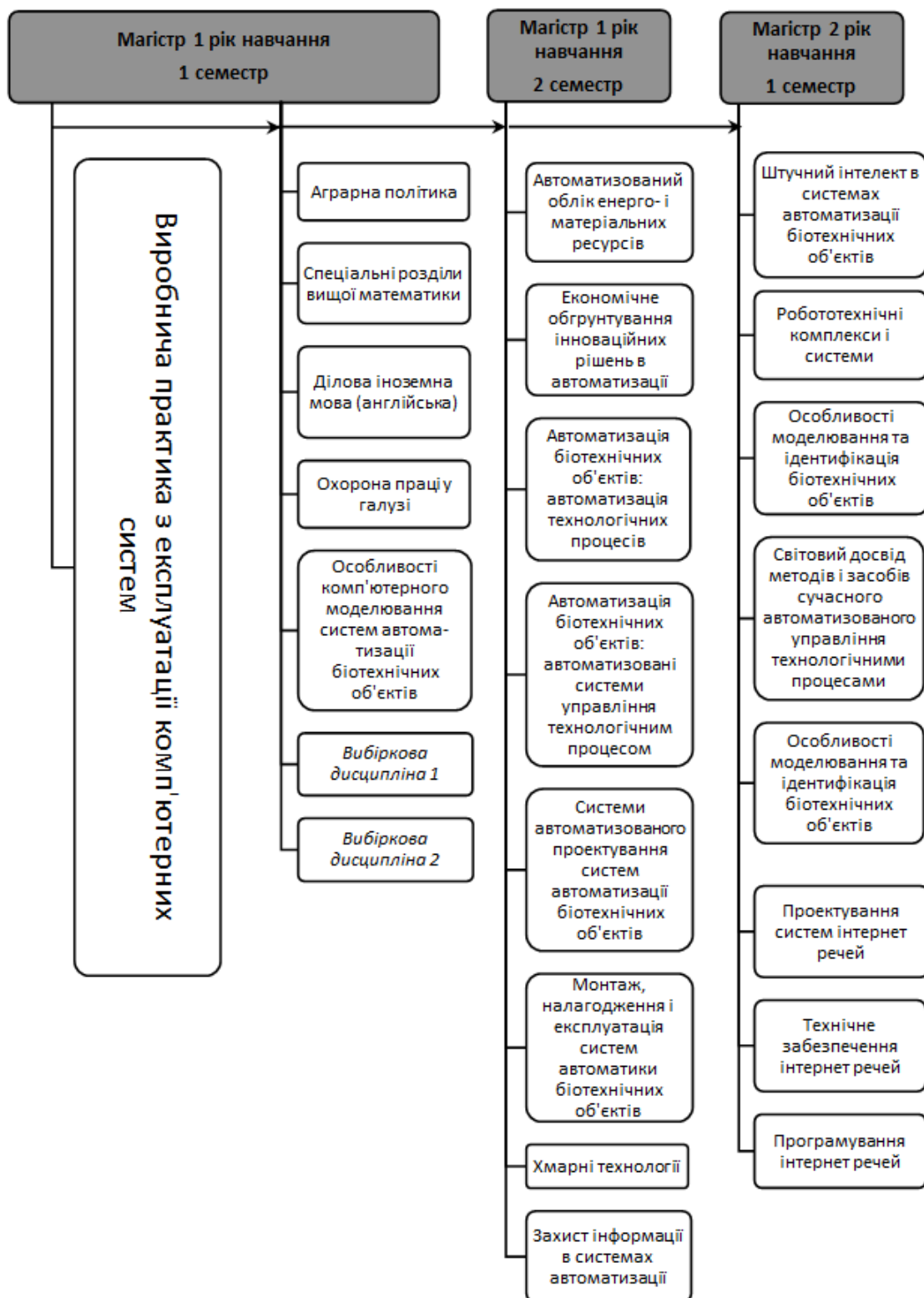
2. Перелік компонент освітньо-професійної програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент ОПП

| Код н/д | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|---|---|--------------------|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ | | | |
| Обов'язкові компоненти ОПП | | | |
| ОК1. | Аграрна політика | 4 | екзамен |
| ОК2. | Ділова іноземна мова | 4 | екзамен |
| ОК3. | Спеціальні розділи вищої математики | 4 | екзамен |
| ОК4. | Економічне обґрунтування інноваційних рішень в автоматизації | 4 | екзамен |
| ОК5. | Охорона праці у галузі | 4 | екзамен |
| Вибіркові компоненти ОПП | | | |
| <i>Вільного вибору за уподобаннями студентів із переліку дисциплін</i> | | | |
| ВБ 1.1. | <i>Вибіркова дисципліна 1</i> | 4 | екзамен |
| ВБ 1.2. | <i>Вибіркова дисципліна 2</i> | 4 | екзамен |
| 2. ЦИКЛ СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ | | | |
| Обов'язкові компоненти ОПП | | | |
| ОК6. | Автоматизований облік енерго- і матеріальних ресурсів | 4 | екзамен |
| ОК7. | Особливості комп'ютерного моделювання систем автоматизації біотехнічних об'єктів | 4 | екзамен |
| ОК8. | Автоматизація біотехнічних об'єктів: автоматизація технологічних процесів | 4 | екзамен |
| ОК9. | Автоматизація біотехнічних об'єктів: автоматизовані системи управління технологічним процесом | 4 | екзамен |
| ОК10. | Системи автоматизованого проектування систем автоматизації біотехнічних об'єктів | 4 | екзамен |
| ОК11. | Монтаж, налагодження і експлуатація систем автоматики біотехнічних об'єктів | 4 | екзамен |
| ОК12. | Штучний інтелект в системах автоматизації біотехнічних об'єктів | 4 | екзамен |
| ОК13. | Робототехнічні комплекси і системи | 4 | екзамен |
| Вибіркові компоненти ОПП | | | |
| <i>Вибірковий блок за вибором за спеціальністю</i> | | | |
| Вибірковий блок 1 «Комп'ютерно-інтегровані системи управління технологічними процесами та виробництвами» | | | |
| ВБ 2.1.1. | Світовий досвід методів і засобів сучасного автоматизованого управління технологічними процесами | 4 | екзамен |
| ВБ 2.1.2. | Особливості моделювання комп'ютерно-інтегрованих систем автоматизації біотехнічних об'єктів | 4 | екзамен |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--|-----------|-------------------------------|
| ВБ 2.1.3. | Особливості моделювання та ідентифікація біотехнічних об'єктів | 4 | екзамен |
| ВБ 2.1.4. | Захист інформації в системах автоматизації | 4 | екзамен |
| Вибірковий блок «Системи інтернет речей» | | | |
| ВБ 2.2.1. | Проектування систем інтернет речей | 4 | екзамен |
| ВБ 2.2.2. | Хмарні технології | 4 | екзамен |
| ВБ 2.2.3. | Технічне забезпечення інтернет речей | 4 | екзамен |
| ВБ 2.2.4. | Програмування інтернет речей | 4 | екзамен |
| Загальний обсяг обов'язкових компонентів | | 52 | |
| Загальний обсяг вибірових компонентів | | 24 | |
| 3. ІНШІ ВИДИ НАВАНТАЖЕННЯ | | | |
| Виробнича практика | | 10 | екзамен |
| Підготовка та захист магістерської роботи | | 4 | Захист кваліфікаційної роботи |
| ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОПП | | 90 | |

2.2. Структурно-логічна схема підготовки магістрів освітньо-професійної програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»



Анотації дисциплін

Обов'язкові компоненти ОПП

Аграрна політика. Дана дисципліна знайомить майбутніх фахівців з основами формування політики в аграрній сфері, дає можливість опанувати методичні та методологічні основи розробки та реалізації комплексу заходів щодо підтримки та забезпечення розвитку сільського господарства в системі міжгалузевих зв'язків у національній економіці, а також оцінити з позиції теорії практичні дії державних структур щодо регулювання агропромислового виробництва країни. Вивчається як вітчизняний так і зарубіжний досвід. В результаті засвоєння матеріалу студенти отримують можливість на професійній основі формувати власну думку про процеси та явища, що відбуваються в аграрному секторі економіки держави.

Спеціальні розділи вищої математики. Основні розділи вищої математики, необхідні для проведення досліджень та розробки електротехнологій у сільському господарстві. Математичні методи розв'язання лінійних та нелінійних диференціальних рівнянь. Матричні, операційні методи. Функціональні ряди. Основи теорії випадкових функцій.

Охорона праці у галузі. Захисні заходи при нормальному та аварійному режимах роботи електроустановок. Безпека праці при монтажі, ремонті та експлуатації електроустановок. Блискавкозахист сільськогосподарських об'єктів.

Ділова іноземна мова. Загальною метою програми викладання іноземної мови професійного спрямування є формування у студентів професійних мовних компетенцій, що сприятиме їхньому ефективному функціонуванню у культурному розмаїтті навчального та професійного середовища. Вивчається методика пошуку нової інформації в іншомовних джерелах, лінгвістичні методи аналітичного опрацювання іншомовних джерел. Дослідження друкованої іншомовної оригінальної літератури та розширення лексико-граматичних навичок. Вивчаються методи та лінгвістичні особливості анотування та реферування іншомовних джерел, основи перекладу професійно-орієнтованих іншомовних джерел.

Розрахунки економічної ефективності наукових розробок. Методика складання кошторисів на спорудження об'єктів сільської енергетики. Методика розрахунків вартості технічних виробів. Методика оцінки економічної ефективності інженерних рішень.

Автоматизований облік енерго- і матеріальних ресурсів. Енергоємність і енергоефективність виробництва. Методи розрахунку питомих показників витрат енергії і матеріалоресурсів. Прилади і системи обліку енергії і матеріалоресурсів. Комп'ютерні системи збору і

обробки інформації про витрати енергії і ресурсів.

Особливості комп'ютерного моделювання систем автоматизації біотехнічних об'єктів. Методи побудови комп'ютерно-моделюючих систем управління (КМСУ). Структура та функції КМСУ. Збір та обробка інформації. Математичне моделювання. Алгоритми оптимального та адаптивного управління. Реалізація управляючих функцій. Приклади КМСУ в АПК.

Автоматизація біотехнічних об'єктів: автоматизація технологічних процесів. Характеристики технологічних процесів як об'єктів управління та їх збурень. Принципи побудови автоматичних систем управління технологічними процесами. Автоматизація технологічних процесів у рослинництві і тваринництві.

Монтаж, налагодження і експлуатація систем автоматики біотехнічних об'єктів. Монтаж електричних кіл автоматики. Експлуатація обладнання систем автоматики. Налagodження датчиків, регуляторів, виконавчих механізмів систем автоматичного керування. Порядок здачі змонтованих систем в експлуатацію. Формування та організація служби контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматики на сільськогосподарському підприємстві.

Системи автоматизованого проектування систем автоматизації біотехнічних об'єктів. Основні поняття і визначення. Основні поняття про системи електрифікації і автоматизації технологічних процесів. Загальні відомості про сільськогосподарські технологічні процеси. Технічне забезпечення САПР. Програмне забезпечення САПР. Бази даних САПР. Статистики і динаміка технологічних об'єктів керування. Регулюючі впливи й органи. Системи автоматизації технологічних пристроїв.

Автоматизація біотехнічних об'єктів: автоматизовані системи управління технологічним процесом. Принципи побудови АСУТП. Інформаційні канали та їх характеристика. Ідентифікація об'єктів управління. Алгоритми управління. Технічні засоби АСУТП. Надійність та економічна ефективність АСУТП.

Штучний інтелект в системах автоматизації біотехнічних об'єктів. Основні концепції нейронних мереж. Властивості процесів навчання нейронних мереж. Нейронні мережі Хопфілда, Хемінга. Основні концепції нечіткої логіки. Нечіткі множини та нечіткі нейронні мережі.

Робототехнічні комплекси і системи. Задачі проектування та моделювання, принципи побудови, алгоритми управління робототехнічними комплексами і системами. Призначення, класифікація і задачі робототехнічних систем керування. Структура, основні компоненти робототехнічних систем керування. Інтелектуальні робототехнічні системи. Система сприйняття та розпізнавання інформації. Система ведення знань, вирішення задач та формування управляючих дій. Система впливу на навколишнє середовище.

Принципи побудови роботів і робототехнічних комплексів. Системне технологічне проектування робототехнічних систем керування. Можливості застосування роботів і робототехнічних комплексів в аграрно-промисловому комплексі.

2. Вибіркові компоненти ОПП

Вибірковий блок за вибором за спеціальності

Вибірковий блок 1

«Комп'ютерно-інтегровані системи управління технологічними процесами та виробництвами»

Особливості моделювання та ідентифікація біотехнічних об'єктів. Наводиться класифікація технологічних процесів і виробництв як об'єктів автоматичного управління. Розглядаються методи побудови статичних і динамічних об'єктів сільськогосподарських технологічних процесів і виробництв.

Світовий досвід методів і засобів сучасного автоматизованого управління технологічними процесами. Моделювання технічних та біологічних об'єктів в умовах невизначеності: Харківські випадкові процеси. Статистичне моделювання випадкових процесів. Прийняття рішень в умовах невизначеності за допомогою ігрових методів. Створення та робота з базами даних. Програмне забезпечення. Технічне забезпечення інтелектуальних систем.

Особливості моделювання комп'ютерно-інтегрованих систем автоматизації біотехнічних об'єктів. Принципи побудови АСУТП. Інформаційні канали та їх характеристика. Ідентифікація об'єктів управління. Алгоритми управління. Технічні засоби АСУТП. Надійність та економічна ефективність АСУТП.

Захист інформації в системах автоматизації. Розглядаються основні поняття захисту інформації в системах автоматизації, принципи побудови комплексних систем захисту інформації, зазначаються типові вразливості систем, проводиться аналіз систем на предмет захищеності та визначаються нормативні документи захисту інформації в системах автоматизації. Визначаються правові, організаційні та технічні методи захисту інформації. Зазначене надає можливість отримати практичні навички застосування сучасних технологій забезпечення інформаційної безпеки в системах автоматизації.

Вибірковий блок 2

«Системи інтернет речей»

Проектування систем інтернет речей. Розглядаються

нормативно-правові документи для проектування інтернет речей, проводиться аналіз структури інтернет речей, розробляється алгоритм функціонування та програмування пристроїв, описуються алгоритм обміну інформацією, протоколи для реалізації з'єднань між пристроями і їх середовища програмування. Проводиться вибір інтернет речей за технічними характеристиками з урахуванням умов експлуатації. Технічна реалізується на основі імітаційного програмного забезпечення та з використанням комплексу технічних засобів Arduino, Raspberry, Schneider, ОВЕН.

Хмарні технології. Розглядаються базові відомості про виникнення, розвиток та використання технологій хмарних обчислень, типології розгортання хмарних ресурсів (приватні, публічні, гібридні, суспільні тощо). Вивчаються способи й особливості проектування хмарних сервісів, переваги та недоліки моделей хмарних обчислень та рішень на їх основі. Отримуються навички розробки додатків для основних платформ. Визначається доцільність перенесення наявних додатків у хмарне середовище, оцінюється ефективність застосування та довгострокові перспективи. Розглядаються питання безпеки, розгортання, резервного копіювання в контексті хмарної інфраструктури. Виконується огляд сучасних рішень лідерів ринку хмарних обчислень (Amazon, Microsoft та Google і т.і).

Технічне забезпечення інтернет речей. Аналізується архітектура інтернету речей, приводяться технічні засоби, що використовуються для її реалізації, їх будова, принцип дій та програмне забезпечення для налагодження. Особлива увага приділяється мережевим пристроям, їх налаштуванню для забезпечення зв'язку з глобальною мережею.

Програмування інтернет речей. Розробка програмно-апаратних систем та комп'ютерних інтелектуальних систем інтернету речей. Розглядаються програмного забезпечення інтернету речей, особливості програмування інтернет-речей, особливості розробки програмного забезпечення для мережевого обміну, протоколи бездротового мережевого обміну управління пристроями «інтернет-речей»; операційні системи інтернет-речей; низькорівневі та високорівневі мови розробки програмного забезпечення (C++, C#, Java та інші); хмарні сервіси, інформаційної безпека інтернету речей; вимоги до документування програмного забезпечення.

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньо-професійної програми спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачою документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістр із присвоєнням кваліфікації магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

**5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами ОПП
«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»**

| | ОК 1 | ОК 2 | ОК 3 | ОК 4 | ОК 5 | ВБ 1.1. | ВБ 1.2. | ОК 6 | ОК 7 | ОК 8 | ОК 9 | ОК 10 | ОК 11 | ОК 12 | ОК 13 | ВБ 2.1.1. | ВБ 2.1.2. | ВБ 2.1.3. | ВБ 2.1.4. | ВБ 2.2.1. | ВБ 2.2.2. | ВБ 2.2.3. | ВБ 2.2.4. | |
|-------------|------|------|------|------|------|---------|---------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| ПРН1 | | | + | | | | | | | + | + | | + | + | | | + | + | + | + | | + | | |
| ПРН2 | | | | | | | | | + | | | + | | + | + | | | | | | + | | | + |
| ПРН3 | | | | | | | | + | | | + | | + | | + | | | | + | | | | | |
| ПРН4 | | + | | + | | | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | |
| ПРН5 | + | | | | + | | | | | | | | | | | + | + | + | | | | | | |

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ІНСТИТУТ ЕНЕРГЕТИКИ, АВТОМАТИКИ І ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

**НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН
підготовки фахівців 2020 року вступу**

| | |
|-------------------------------|--|
| Рівень вищої освіти | Другий (магістерський) |
| Галузь знань | 15 - Автоматизація та приладобудування |
| Спеціальність | 151 - Автоматизація та комп'ютерно-інтегрована технології |
| Освітньо-професійна програма | Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології |
| Орієнтація освітньої програми | Освітньо-професійна |
| Форма навчання | денна |
| Термін навчання (обсяг ЄКТС) | 1,5 роки (90 кредитів ЄКТС) |
| На основі | ОС "Бакалавр" |
| Освітній ступінь | «Магістр» |
| Кваліфікація | Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій |

I. ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ
підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти 2020 року вступу
спеціальності 151 - Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
ОПП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

| | 2020 рік | | | | | | | | | | | | | | 2021 рік | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------|----|----------|----|---------|----|---------|----|----------|----|----------|----|----|-----|----------|----|---------|-----|----|----|--------|----|----|----|-------|----|----|----|----------|----|-----|----|----|----|---------|----|----|----|----|----|---------|----|----|-----|----|----|---------|----|----|----|----|----|--------|--|--|--|---------|--|--|
| | Вересень | | | | Жовтень | | | | Листопад | | | | 30 | | Грудень | | 28 | | | | Січень | | | | Лютий | | | | Березень | | | | 29 | | Квітень | | | | 26 | | Травень | | | | 31 | | Червень | | | | 29 | | Липень | | | | Серпень | | |
| | 31 | 7 | 14 | 21 | IX | 5 | 12 | 19 | 26 | 2 | 9 | 16 | 23 | XI | 7 | 14 | 21 | XII | 4 | 11 | 18 | 25 | 1 | 8 | 15 | 22 | 1 | 8 | 15 | 22 | III | 5 | 12 | 19 | IV | 3 | 10 | 17 | 24 | V | 7 | 14 | 21 | VI | 5 | 12 | 19 | 26 | 2 | 9 | 16 | 23 | | | | | | | |
| | 5 | 12 | 19 | 26 | X | 10 | 17 | 24 | 31 | 7 | 14 | 21 | 28 | XII | 12 | 19 | 26 | I | 9 | 16 | 23 | 30 | 6 | 13 | 20 | 27 | 6 | 13 | 20 | 27 | IV | 10 | 17 | 24 | V | 8 | 15 | 22 | 29 | VI | 12 | 19 | 26 | VII | 10 | 17 | 24 | 31 | 7 | 14 | 21 | 28 | | | | | | | |
| | 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 | 52 | | | | | | | |
| I | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | |
| | 2021 рік | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 30 | | Вересень | | | | Жовтень | | | | Листопад | | | | 29 | | Грудень | | 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VIII | 6 | 13 | 20 | IX | 4 | 11 | 18 | 25 | 1 | 8 | 15 | 22 | XI | 6 | 13 | 20 | XII | 4 | 11 | 18 | 25 | I | 2 | 9 | 16 | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | 11 | 18 | 25 | X | 9 | 16 | 23 | 30 | 6 | 13 | 20 | 27 | 4 | 11 | 18 | 25 | I | 1 | 8 | 15 | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II | | | | | | | | | | | | | | II | II | II | II | // | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Умовні позначення:

| | | |
|----------|---|--|
| X | - | виробнича експлуатаційна та дослідна за темою магістерської роботи практика; |
| 3 | - | захист звітів з практики; |
| | - | теоретичне навчання; |
| : | - | екзаменаційна сесія; |
| - | - | канікули; |
| II | - | підготовка магістерської роботи; |
| // | - | атестація здобувачів вищої освіти (захист магістерської роботи) |

II. ПЛАН ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

| № п.п. | Назва навчальної дисципліни | Загальний обсяг | | Форми контролю знань за семестрами | | | Аудиторні заняття, години | | | | Самостійна робота | Практична підготовка | | Розподіл тижневих годин за роками навчання та семестрами | | |
|--|--|-----------------|-------------|------------------------------------|-----------------------------|--------|---------------------------|--------------|-----------|-----------|-------------------|----------------------|---------------------------|--|----------|----------|
| | | | | | | | Всього | у тому числі | | | | Виробнича практика | Науково-дослідна практика | 1 рік навчання | | 2 р.н. |
| | | Лекції | лабораторні | практичні | 1 сем. | 2 сем. | | 3 сем. | | | | | | | | |
| | | | | | Кількість тижнів у семестрі | | | 10 | 10 | 10 | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 1. ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Обов'язкові компоненти ОПП | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Аграрна політика | 120 | 4 | 1 | | | 30 | 10 | | 20 | 90 | | | 3 | | |
| 2 | Ділова іноземна мова | 120 | 4 | 1 | | | 20 | 10 | 20 | | 100 | | | 3 | | |
| 3 | Спеціальні розділи вищої математики | 120 | 4 | 1 | | | 40 | 20 | | 20 | 80 | | | 4 | | |
| 4 | Економічне обґрунтування інноваційних рішень в автоматизації | 120 | 4 | 2 | | | 20 | 10 | | 10 | 100 | | | | 2 | |
| 5 | Охорона праці у галузі | 120 | 4 | 1 | | | 30 | 10 | 20 | | 90 | | | 3 | | |
| | Всього | 600 | 20 | | | | 140 | 60 | 30 | 50 | 460 | 0 | 0 | 13 | 2 | 2 |
| Вибіркові компоненти ОПП | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Вільного вибору за уподобаннями студентів із переліку дисциплін | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | <i>Вибіркова дисципліна 1</i> | 120 | 4 | 1 | | | 30 | 10 | | 20 | 90 | | | 3 | | |
| 2 | <i>Вибіркова дисципліна 2</i> | 120 | 4 | 1 | | | 30 | 10 | | 20 | 90 | | | 3 | | |
| | Всього | 240 | 8 | | | | 60 | 20 | 0 | 40 | 180 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---|---|------------|-----------|---|---|----|------------|-----------|------------|-----------|------------|----------|----------|----------|-----------|----------|
| 2. ЦИКЛ СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Обов'язкові компоненти ОПП | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Автоматизований облік енерго- і матеріальних ресурсів | 120 | 4 | 2 | | | 30 | 10 | 20 | | 90 | | | | 3 | |
| 2 | Особливості комп'ютерного моделювання систем автоматизації біотехнічних об'єктів | 120 | 4 | 2 | | | 40 | 10 | 20 | 10 | 80 | | | 4 | | |
| 3 | Штучний інтелект в системах автоматизації біотехнічних об'єктів | 120 | 4 | 3 | | | 30 | 10 | 20 | | 90 | | | | | 3 |
| 4 | Робототехнічні комплекси і системи | 120 | 4 | 3 | | | 30 | 10 | 20 | | 90 | | | | | 3 |
| 5 | Автоматизація біотехнічних об'єктів: автоматизація технологічних процесів | 120 | 4 | 2 | | 15 | 40 | 10 | 20 | 10 | 80 | | | | 4 | |
| 6 | Автоматизація біотехнічних об'єктів: автоматизовані системи управління технологічним процесом | 120 | 4 | 2 | | | 40 | 10 | 20 | 10 | 90 | | | | 4 | |
| 7 | Системи автоматизованого проектування систем автоматизації біотехнічних об'єктів | 120 | 4 | 2 | | 15 | 30 | 10 | 20 | | 90 | | | | 3 | |
| 8 | Монтаж, налагодження і експлуатація систем автоматики біотехнічних об'єктів | 120 | 4 | 2 | | 15 | 30 | 10 | 20 | | 90 | | | | 3 | |
| | Всього | 960 | 32 | | | | 260 | 80 | 160 | 20 | 700 | 0 | 0 | 0 | 17 | 0 |
| Вибіркові компоненти ОПП | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Вибірковий блок за вибором за спеціальністю | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Вибірковий блок 1 "Комп'ютерно-інтегровані системи управління технологічними процесами та виробництвами" | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Особливості моделювання та ідентифікація біотехнічних об'єктів | 120 | 4 | 3 | | 15 | 50 | 20 | 30 | | 70 | | | | | 5 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---|--|-------------|-----------|-----------|----------|----------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| 2 | Захист інформації в системах автоматизації | 120 | 4 | 3 | | 15 | 50 | 20 | 30 | | 70 | | | | 5 | |
| 3 | Світовий досвід методів і засобів сучасного автоматизованого управління технологічними процесами | 120 | 4 | 3 | | 15 | 50 | 20 | 30 | | 70 | | | | | 5 |
| 4 | Особливості моделювання комп'ютерно-інтегрованих систем автоматизації біотехнічних об'єктів | 120 | 4 | 3 | | 15 | 50 | 20 | 30 | | 70 | | | | | 5 |
| Вибірковий блок 2 "Системи інтернет речей" | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Проектування систем інтернет речей | 120 | 4 | 3 | | 15 | 50 | 20 | 30 | | 70 | | | | | 5 |
| 2 | Хмарні технології | 120 | 4 | 3 | | 15 | 50 | 20 | 30 | | 70 | | | | 5 | |
| 3 | Технічне забезпечення інтернет речей | 120 | 4 | 3 | | 15 | 50 | 20 | 30 | | 70 | | | | | 5 |
| 4 | Програмування інтернет речей | 120 | 4 | 3 | | 15 | 50 | 20 | 30 | | 70 | | | | | 5 |
| | Всього | 480 | 16 | | | | 200 | 80 | 120 | 0 | 280 | 0 | 0 | 0 | 5 | 15 |
| 3.ІНШІ ВИДИ НАВЧАННЯ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Виробнича з експлуатації комп'ютерних систем | 300 | 10 | | | | | | | | | 180 | 180 | | | |
| 2 | Підготовка і захист магістерської роботи | 120 | 4 | | | | | | | | 480 | | | | | |
| | Всього | 420 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 480 | 180 | 180 | 0 | 0 | 0 |
| | Кількість курсових робіт (проектів) | | | x | x | 3 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | Кількість заліків | | | | 9 | | | | | | | | | 4 | 4 | 3 |
| | Кількість екзаменів | | | 12 | | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 |
| | РАЗОМ ЗА ОПП | 2700 | 90 | | | | 660 | 240 | 310 | 110 | 2100 | 180 | 180 | 23 | 22 | 21 |

III. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

| Цикл дисциплін | Години | Кредитів | % |
|--|-------------|-----------|------------|
| 1. Обов'язкові компоненти ОПП | 1170 | 52 | 58 |
| 2. Вибіркові компоненти ОПП | | | |
| <i>Вільного вибору за уподобаннями студентів</i> | 330 | 8 | 9 |
| <i>Вибірковий блок за вибором за спеціальністю</i> | 720 | 16 | 18 |
| Разом | 2700 | 90 | 100 |

IV. ЗВЕДЕНІ ДАНІ ПРО БЮДЖЕТ ЧАСУ, ТИЖНІ

| Рік навчання | Теоретичне навчання | Екзаменаційна сесія | Практична підготовка | Підготовка магістерської роботи | Атестація здобувачів | Канікули | Всього |
|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|-----------|-----------|
| 1 | 20 | 4 | 16 | | | 12 | 52 |
| 2 | 10 | 2 | | 3 | 1 | | 16 |
| Разом за ОПП | 30 | 6 | 16 | 3 | 1 | 12 | 68 |

V. ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА

| № п/п | Вид практики | Семестр | Години | Кредити | Кількість тижнів |
|-------|--|---------|--------|---------|------------------|
| 1 | Виробнича з експлуатації комп'ютерних систем | 1 | 300 | 10 | 16 |

VI. КУРСОВІ РОБОТИ І ПРОЕКТИ

| № п/п | Назва дисципліни | Семестр | Години | Кредити | Курсова робота | Курсовий проект |
|-------|---|---------|--------|---------|----------------|-----------------|
| 1 | Особливості комп'ютерного моделювання систем автоматизації біотехнічних об'єктів | 1 | 15 | 1 | КР | |
| | Комплексний курсовий проект з дисциплін "Автоматизація біотехнічних об'єктів: автоматизація технологічних процесів", "Системи автоматизованого проектування систем автоматизації біотехнічних об'єктів" та "Монтаж, налагодження і експлуатація систем автоматички біотехнічних об'єктів" | 2 | 30 | 1 | | КП |
| 2 | Комплексний курсовий проект з дисциплін "Світовий досвід методів і засобів сучасного автоматизованого управління технологічними процесами" та "Особливості моделювання комп'ютерно-інтегрованих систем автоматизації біотехнічних об'єктів" | 3 | 30 | 1 | | КП |
| 3 | Комплексний курсовий проект з дисциплін "Проектування систем інтернет речей» та «Програмування інтернет речей» | 3 | 30 | 1 | | КП |

VII. ДЕРЖАВНА АТЕСТАЦІЯ

| № п/п | Складова атестації | Години | Кредити | Кількість тижнів |
|-------|--|--------|---------|------------------|
| 1 | Підготовка і захист магістерської роботи | 120 | 4 | 4 |