

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор НТУ «ХПІ»

Євген СОКОЛ

«07» 05 2023 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«ЕЛЕКТРОНІКА»

Першого рівня вищої освіти

за спеціальністю: 171 Електроніка

галузі знань: 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

кваліфікація: Бакалавр з електроніки

ЗАТВЕРДЖЕНО

ВЧЕНОЮ РАДОЮ НТУ «ХПІ»

Голова вченої ради

Леонід ТОВАЖНЯНСЬКИЙ

Протокол № 4

від «05» травня 2023р.

Харків 2023

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Освітньо-професійної програми «Електроніка»

Рівень вищої освіти: перший

Галузь знань: 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність: 171 Електроніка

Кваліфікація: бакалавр з електроніки

СХВАЛЕНО

Робочою групою ОП зі спеціальності
«Електроніка»

Гарант освітньої програми

Ольга БУТОВА
«06» 04 2023р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Методичною радою НТУ «ХП»

Заступник голови методичної ради

Руслан МИГУЩЕНКО
«25» 04 2023р.

ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри «Промислова і
біомедична електроніка»

Сергій КРИВОШЕЄВ
«21» 04 2023р.

ПОГОДЖЕНО

Директор навчально-наукового
інституту енергетики, електроніки та
електромеханіки

Роман ТОМАШЕВСЬКИЙ
«24» 04 2023р.

ПОГОДЖЕНО

Студент (член робочої групи ОП)

Е-620са

Олександр ГЛУШЕНКО
«12» 04 2023р.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Продуктивні зауваження та відгуки на проект освітньої програми (ОПП, ОНП) одержано від:

1. КАРТАШОВ Володимир, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри медіаінженерії та інформаційних радіоелектронних систем.
2. Овасапова Марина, директор КБ «Промавтоматика».
3. ХОЛОД Андрій Володимирович, головний інженер ТОВ «МИРЕНЕРГОКОМ».

ПЕРЕДМОВА

Відповідає Стандарту вищої освіти першого рівня галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації», спеціальності 171 «Електроніка», затвердженого та введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 13.11.2018 р. № 1246.

Розроблено робочою групою ОП 171 «Електроніка» Навчально-наукового інституту енергетики, електроніки та електромеханіки Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» у складі:

Гарант освітньої програми

БУТОВА Ольга Анатоліївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри промислової і біомедичної електроніки;

Члени робочої групи ОП :

1. МАКАРОВ Вадим Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент промислової і біомедичної електроніки;
2. КУЛІЧЕНКО Вячеслав Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, доцент промислової і біомедичної електроніки;
3. ГЛУШЕНКО Олександр Геннадійович, студент групи Е-620са.

1. Профіль освітньої програми зі спеціальності № 171 «Електроніка»

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» Навчально-науковий інститут енергетики, електроніки та електромеханіки Кафедра промислової і біомедичної електроніки
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти - бакалавр Освітня кваліфікація – бакалавр з електроніки Кваліфікація в дипломі – інженер-електронік
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Електроніка»
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання – 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	Акредитаційна комісія. Україна: Сертифікат серія – НД № 2192181 від 6 вересня 2017 р. Термін дії – 1 липня 2023 року
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень (Бакалавр)
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти або середньої спеціальної освіти За результатами ЗНО Решта вимог визначаються правилами прийому за освітньо-професійною програмою бакалавра.
Мова(и) викладання	Українська мова. Для іноземних громадян – українська та англійська мови
Термін дії освітньої програми	Відповідно до терміну дії сертифікату про акредитацію
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/quality/osvitni-programy-bakalavr/ https://web.kpi.kharkov.ua/pbme/osvitni-programy
2 – Мета освітньої програми	
Поєднання високого рівня професійної підготовки за спеціальністю «Електроніка» в галузі електроніки та телекомунікацій з формуванням у фахівців науково-технічного світогляду та наданням широкого кругозору у соціальній, гуманітарній, фундаментальній (природничо-науковій) й професійній областях. Досягнення означеної мети ґрунтується на принципах наступності й індивідуалізації навчання, фундаментальності та цілісності надання знань, практичної спрямованості й усвідомлення місця отриманих компетентностей, симбіозу наукового та системного підходів, тощо.	

3 - Характеристика освітньої програми		
Предметна область (галузь спеціальність, спеціалізація наявності))	область знань, (за	Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» Спеціальність: 171 «Електроніка» Об'єкт вивчення: пристрої та системи електроніки, аналогові та цифрові компоненти, мікропроцесорні та мікроконтролерні пристрої, пристрої та системи промислової та біомедичної електроніки, системи збору, обробки, перетворення, передавання інформації та інтегрування цих систем для автоматизації інженерних рішень на основі сучасної комп'ютерної техніки та програмних засобів. Цілі навчання: набуття теоретичних і практичних знань та вмінь, навичок та інших компетенцій для успішної професійної діяльності: використання технологій, матеріалів та приладів електронної техніки; моделювання, проектування, конструювання, виготовлення, монтаж, експлуатація та модернізація електронної апаратури. Теоретичний зміст предметної області: фундаментальні фізичні процеси та принципи побудови сучасних пристроїв та систем промислової та біомедичної електроніки, систем контролю та керування, методи моделювання об'єктів та процесів, сучасні комп'ютерні та інформаційні технології, методи та засоби досліджень. Методи, методики та технології: методи дослідження процесів у пристроях і системах електроніки; методи розробки, контролю, дослідження схемотехнічних рішень, методи та засоби програмування мікроконтролерних систем, сучасні комп'ютерні та інформаційні технології при проектуванні, конструюванні пристроїв та систем електроніки. Інструменти та обладнання: системи електроживлення електронної апаратури, відображення та реєстрації інформації, електронні системи різного призначення, комп'ютерна та мікропроцесорна техніка, програмні засоби для аналізу, розрахунку та моделювання процесів, конструювання пристроїв.
Орієнтація програми	освітньої	Освітньо-професійна. Орієнтована на формування у фахівців максимально широкого науково-технічного світогляду, збалансована щодо соціально-гуманітарної, фундаментальної та професійної складової підготовки та містить достатню вибірккову компоненту підготовки за профільованими блоками.
Основний освітньої програми та спеціалізації	фокус	Спеціальна освіта в галузі електроніки та телекомунікації, зокрема, промислової та біомедичної електроніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки, електронних компонентів і систем, систем математичного конструювання, моделювання та програмування. Ключові слова: аналогова та цифрова схемотехніка, енергетична електроніка; програмні засоби електроніки; мікроконтролерні пристрої.

Особливості програми	Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра розроблена для здобувачів вищої освіти, які прагнуть стати фахівцями у сферах інженерної діяльності електроніки та телекомунікацій. Програма збалансована щодо соціально-гуманітарної, фундаментальної та професійної складової підготовки та містить достатні вибіркові компоненти підготовки за спеціалізаціями. Це дає можливість отримати базові знання з соціально-гуманітарних, фундаментальних та природничо-наукових дисциплін, дисциплін загально-професійної підготовки та спеціальної фахової підготовки за профілем промислової та біомедичної електроніки. Особливістю ОП є інтеграція знань фізичних основ елементної бази електроніки, побудови та функціонування, технології проектування та програмування пристроїв промислової та біомедичної електроніки з метою підготовки висококваліфікованих фахівців зі спеціальності.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Працевлаштування на підприємствах і компаніях електроніки та телекомунікацій, електроенергетичної, електротехнічної та електромеханічної галузей, а також в галузевих наукових, проектних та проектно-конструкторських організаціях та установах. Професійні можливості випускників (відповідно до Класифікатора професій ДК 003:2010). Основна сфера зайнятості відповідає кодам с 2143 до 2144, 311 та 313 чинної редакції Національного класифікатора України.
Подальше навчання	Можливість продовження освіти на наступному (магістерському) рівні вищої освіти (7 рівня НРК, другого циклу FQ-ЕНЕА та 7 рівня EQF-LLL) за відповідними освітньо-професійними або освітньо-науковими програмами. Можливість післядипломної освіти для отримання професійної кваліфікації за відповідними професійними стандартами.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Викладання проводиться у вигляді: лекцій, практичних та лабораторних занять, комп'ютерних практикумів; індивідуальних занять. Також передбачена самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем за окремими освітніми компонентами, індивідуальні заняття, групова проектна робота, виконання кваліфікаційної роботи бакалавра. Використанні технологій змішаного навчання: дистанційне навчання в системі Office 365, інформаційно-комунікаційні, студентоцентричні, модульні, технології дослідницького навчання, технології навчання у співробітництві, навчання на основі досліджень, проєктивна освіта.
Оцінювання	Поточний та підсумковий контроль знань (опитування, контрольні та індивідуальні завдання, тестування тощо), заліки та іспити (усні та письмові), захист навчальних проєктів з презентацією, публічний захист кваліфікаційної роботи. Рейтингова система оцінювання відповідно до робочих програм / силабусів навчальних дисциплін, усні та письмові екзамени, тестування. Система оцінювання передбачає застосування міжнародної системи ЄКТС (з оцінками A, B, C, D, E, F), національної системи (з оцінками «відмінно», «добре», «задовільно» та «незадовільно»), а також 100-бальної системи ВНЗ з встановленою системою відповідності.

6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроніки та телекомунікацій або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів в електроніці та телекомунікації і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК 8. Навички міжособистісної взаємодії. ЗК 9. Здатність працювати в команді. ЗК 10. Навички здійснення безпечної діяльності. ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ЗК 12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. ЗК 13. 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. ЗК 14. 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 компетентності (СК) (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)	СК 1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки. СК 2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки. СК 3. Здатність інтегрувати знання фундаментальних розділів фізики та хімії для розуміння процесів твердотільної, функціональної, енергетичної та біомедичної електроніки, електротехніки. СК 4. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі електроніки. СК 5. Здатність застосовувати принципи побудови сучасних

	автоматизованих систем управління виробництвом електронних приладів, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення. СК 6. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у приладах, пристроях та системах електроніки за допомогою аналітичних методів, засобів моделювання, дослідних зразків та результатів експериментальних досліджень. СК 7. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструкцій пристроїв та систем електроніки. СК 8. Здатність вирішувати інженерні задачі в галузі електроніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації електронних приладів, пристроїв та систем. СК 9. Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв для проектування мікропроцесорних та електронних систем. СК 10. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості функціонування пристроїв та систем електроніки. СК 11. Здатність контролювати і діагностувати стан обладнання, застосовувати сучасні електронні компоненти та технічні засоби, виконувати профілактику, ремонт та технічне обслуговування електронних пристроїв та систем, монтувати, налагоджувати та ремонтувати аналогові, цифрові та оптичні модулі, розробляти та виготовляти друковані плати, розробляти програмне забезпечення для мікроконтролерів.
Фахові компетентності спеціалізації (визначені закладом вищої освіти) (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)	СКС 1. Здатність використовувати професійні знання та уміння, пов'язані з електрофізичними процесами в напівпровідникових пристроях промислової і біомедичної електроніки при побудові схемотехнічних рішень, та їх моделюванні, розрахунку їх параметрів, статичних і динамічних характеристик в різних режимах роботи, аналізу перехідних та сталих режимів роботи. СКС 2. Здатність з розробляти програмного забезпечення для мікроконтролерних систем керування, отримання та обробки інформації об'єктів промислової і біомедичної електроніки. СКС 3. Здатність розробляти конструкторські проекти та моделювати пристрої промислової і біомедичної електроніки із застосуванням засобів автоматичного проектування, програмних пакетів CAD.
7 – Програмні результати навчання	
Результати навчання (Р) за спеціальністю (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)	Р 1. Описувати принцип дії за допомогою наукових концепцій, теорій та методів та перевіряти результати при проектуванні та застосуванні приладів, пристроїв та систем електроніки. Р 2. Застосовувати знання і розуміння диференційного та інтегрального числення, алгебри, функціонального аналізу дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторного числення, диференційних рівняння в звичайних та часткових похідних, ряду Фур'є, статистичного аналізу, теорії інформації, чисельних методів для вирішення теоретичних і прикладних

	задач електроніки. Р 3. Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статистичної фізики, фізики твердого тіла. Р 4. Оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, розуміти основи твердотільної електроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, перетворювальної та мікропроцесорної техніки. Р 5. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження електронних систем, демонструвати навички програмування, аналізу та відображення результатів вимірювання та контролю. Р 6. Застосовувати експериментальні навички (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів) для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати. Р 7. Аналізувати складні цифрові та аналогові інформаційно-вимірювальні системи з розширеною архітектурою комп'ютерних та телекомунікаційних мереж з урахуванням специфікації вибраних технічних засобів електроніки та відповідної технічної документації. Р 8. Визначати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів при розробці у комп'ютерному середовищі нових складних електронних систем та виборі оптимального рішення. Р 9. Проектувати складні системи реального часу та засоби збору і обробки інформації, узгоджені з заданими інформаційними та програмними засобами шляхом застосування програмного забезпечення для вбудованих систем на основі мікроконтролерів. Р 10. Розробляти технічні засоби для побудови та діагностування технічного стану електронних пристроїв та систем, організовувати та проводити плановий та позаплановий ремонт, налагодження та переналагодження електронного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва Р 11. Аргументувати нормативно-правові засади при впровадженні електронних пристроїв та систем; оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпечність; захищати власні світоглядні позиції та переконання у виробничій або соціальній діяльності. Р 12. Використовувати документацію, пов'язану з професійною діяльністю, із застосуванням сучасних технологій та засобів офісного устаткування; використовувати англійську мову, включаючи спеціальну термінологію, для спілкування з фахівцями, проведення літературного пошуку та читання текстів з технічної та фахової тематики. Р 13. Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення; відповідати вимогам гнучкості в подоланні перешкод та досягненні мети, раціонального використання та нормування
--	--

	часу, дисциплінованості, відповідальності за свої рішення та діяльність. Р 14. Дотримуватися норм сучасної української ділової та професійної мови. Р 15. Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організовувати роботу за умов обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність. Р 16. Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань. Р 17. Демонструвати навички проведення експериментальних досліджень, пов'язаних з професійною діяльністю; вдосконалювати методики вимірювання; контролювати достовірність отриманих результатів Р 18. Застосовувати методи математичного моделювання і оптимізації електронних систем для розробки автоматизованих та роботизованих виробничих комплексів.
Програмні результати навчання зі спеціалізацією (РС) (визначені закладом вищої освіти)	РС 1. Вміти розробляти модулі програмного забезпечення з отримання, реєстрації, обробки, відображення і генерації сигналів відповідно до заданих алгоритмів для мікроконтролерних систем і персональних комп'ютерів з використанням сучасних програмних засобів. РС 2. Вміти проектувати та аналізувати пристрої промислової і біомедичної електроніки з урахуванням специфікації вибраних технічних засобів.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р. Всі науково-педагогічні працівники, що забезпечують освітньо-професійну програму за кваліфікацією відповідають профілю і напрямку дисциплін, що викладаються, мають необхідний стаж педагогічної роботи та досвід практичної роботи. В процесі організації навчального процесу залучаються професіонали з досвідом дослідницької/управлінської/інноваційної/творчої роботи та/або роботи за фахом. 100% викладачів, які забезпечують провадження освітньої діяльності англійською мовою, мають сертифікати відповідно до Загальноєвропейських рекомендацій з мовної освіти (на рівні B2) або кваліфікаційні документи, пов'язані з використанням іноземної мови.

Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 24 березня 2021 р. № 365) матеріально-технічне забезпечення дозволяє повністю забезпечити освітній процес протягом всього циклу підготовки за освітньою програмою. Стан приміщень засвідчено санітарно-технічними паспортами, що відповідають існуючим нормативним актам. Використання мультимедійного обладнання, мережних ІТ технологій та платформ дистанційного навчання.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 5 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України № 347 від 10.05.2018 р. Інформаційне забезпечення здійснюється підручниками, навчальними посібниками тощо та електронними ресурсами. Доступ до електронного репозитарію НТУ «ХПІ» (eNTUKhiPIR) через мережу Інтернет (в тому числі через університетську мережу Wi-Fi). Методичне забезпечення реалізується обов'язковим супроводженням навчальної діяльності відповідними навчально-методичними матеріалами з кожної навчальної дисципліни навчального плану.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та провідними технічними університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та навчальними закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів. Програма подвійного диплома DSG_2 між НТУ «ХПІ» та Магдебурзьким університетом ім. Отто-фон-Геріке, у тому числі за ОПП «Електроніка». Після завершення навчання випускники отримують два дипломи - НТУ «ХПІ» та Магдебурзького університету ім. Отто-фон-Геріке.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Згідно з ліцензією НТУ «ХПІ» за освітньою програмою можуть навчатись іноземці та/або особи без громадянства. Навчальні плани для цього контингенту мають розширену мовну підготовку з української мови. Для викладання навчальних дисциплін іноземною (англійською) мовою утворюються окремі групи для іноземних громадян, осіб без громадянства, які бажають здобувати вищу освіту за кошти фізичних або юридичних осіб, або розробляють індивідуальні програми. При цьому програма заклади вищої освіти забезпечують вивчення такими особами державної мови як окремої навчальної дисципліни.

2. Перелік компонент освітньо-професійної програми

2.1. Перелік компонент ОП

Код	Компоненти освітньої програми (дисципліни, проекти / роботи, практика, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
ОБОВ'ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ (здобувачі вищої освіти – громадяни України)			
<i>Загальна підготовка</i>			
ЗП 1	Історія та культура України	4	Екзамен
ЗП 2	Українська мова (професійного спрямування)	3	Екзамен
ЗП 3	Іноземна мова	12	Залік (1-3, 7, 8) Екзамен (4)
ЗП 4	Філософія	3	Екзамен
ЗП 5	Правознавство	3	Залік
ЗП 6	Історія науки і техніки	3	Залік
ЗП 7	Екологія	3	Залік
ЗП 8	Електротехнічні матеріали	4	Екзамен
ЗП 9	Вища математика	19	Залік (4) Екзамен (1-3)
ЗП 10	Фізика	13	Екзамен (1-3)
ЗП 11	Фізичне виховання	12	Залік (1-6)
<i>Спеціальна (фахова) підготовка</i>			
СП 1	Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка	4	Екзамен
СП 2	Вступ до спеціальності. Ознайомча практика	3	Залік
СП 3	Інформатика	4	Екзамен
СП 4	Основи програмування та інформаційних технологій	6	Екзамен
СП 5	Теорія електричних кіл	5	Екзамен
СП 6	Основи проектування електронних пристроїв	5	Екзамен
СП 7	Аналогова схемотехніка	6	Екзамен
СП 8	Обчислювальна математика	5	Екзамен
СП 9	Цифрова схемотехніка	6	Екзамен
СП 10	Датчики електричних та неелектричних величин	6	Екзамен
СП 11	Основи професійної безпеки та здоров'я людини	3	Залік
СП 12	Мікропроцесорна техніка	6	Екзамен
СП 13	Мікроконтролери	6	Екзамен
СП 14	Економіка підприємства	3	Залік
СП 15	Електромагнітна техніка	5	Екзамен
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		152	

ОБОВ'ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ (здобувачі вищої освіти – іноземці)			
1	2	3	4
Загальна підготовка			
ЗП 1	Історія та культура України / History and Culture of Ukraine	4	Екзамен
ЗП 2	Українська мова як іноземна / Ukrainian as a Foreign Language	8	Залік (1-4)
ЗП 3	Мова професійного навчання / English Language for Professional Purposes	12	Залік (3-8)
ЗП 4	Філософія / Philosophy	3	Екзамен
ЗП 5	Правознавство / Jurisprudence	3	Залік
ЗП 6	Історія науки і техніки / History of Science and Technology	3	Залік
ЗП 7	Екологія / Ecology	3	Залік
ЗП 8	Матеріалознавство / Electrotechnical Materials	4	Залік
ЗП 9	Вища математика / Higher Mathematics	19	Залік (4) Екзамен (1-3)
ЗП 10	Фізика / Physics	13	Екзамен (1-3)
ЗП 11	Іноземна мова / Language of Professional Training	7	Залік (1) Екзамен (2)
Спеціальна (фахова) підготовка			
СП 1	Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка / Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics	4	Екзамен
СП 2	Вступ до спеціальності. Ознайомча практика / Introduction to Speciality. Introductory Practice	3	Залік
СП 3	Інформатика / Informatics	4	Екзамен
СП 4	Основи програмування та інформаційних технологій / Fundamentals of Programming and Information Technology	6	Екзамен
СП 5	Теорія електричних кіл / Theory of Electric Circuits	5	Екзамен
СП 6	Основи проектування електронних пристроїв / Fundamentals of Electronic Device Design	5	Екзамен
СП 7	Аналогова схемотехніка / Analog Electronics	6	Екзамен
СП 8	Обчислювальна математика / Computational Mathematics	5	Екзамен
СП 9	Цифрова схемотехніка / Digital Electronics	6	Екзамен
СП 10	Датчики електричних та неелектричних величин / Sensors of Electric Quantities and Non-electrical Quantities	6	Екзамен
СП 11	Основи професійної безпеки та здоров'я людини / Fundamentals of Occupational Safety and Health	3	Залік
СП 12	Мікропроцесорна техніка / Microprocessor Engineering	6	Екзамен
СП 13	Мікроконтролери / Microcontrollers	6	Екзамен
СП 14	Економіка підприємства / Enterprise Economics	3	Залік
СП 15	Електромагнітна техніка / Electromagnetic Technique	5	Екзамен
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		152	

ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА (здобувачі вищої освіти, як громадяни України, так і іноземці)			
ПП 1	Виробнича практика / Practical Training	6	Залік
ПП 2	Переддипломна практика / Pre-graduation Practice	6	Залік
Загальний обсяг практичної підготовки:		12	
АТЕСТАЦІЯ (здобувачі вищої освіти, як громадяни України, так і іноземці)			
А	Атестація (дипломне проектування) / Attestation	6	Захист
Загальний обсяг атестації:		6	
ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ (здобувачі вищої освіти, як громадяни України, так і іноземці)			
1	2	3	4
Профільований пакет дисциплін 01 "Промислова електроніка"			
ВП 1.1	Твердотіла електроніка / Solid-State Electronics	5	Екзамен
ВП 1.2	Основи електронної техніки / Fundamentals of Electronic Equipment	5	Екзамен
ВП 1.3	Комп'ютерне проектування електронних пристроїв / Computer Design of Electronic Devices	5	Екзамен
ВП 1.4	Енергетична електроніка / Power Electronics	5	Екзамен
ВП 1.5	Теорія автоматичного регулювання / Theory of Automatic Regulation	6	Екзамен
Профільований пакет дисциплін 02 "Біомедична електроніка"			
ВП 2.1.	Фізичні основи електронної техніки / Physical Basis of Electronic Equipment	5	Екзамен
ВП 2.2.	Анатомія і біофізичні процеси / Anatomy and Biophysical Processes	5	Екзамен
ВП 2.3.	Електротехнічні матеріали та електронні компоненти у медицині / Electrotechnical Materials and Electronic Components in Medicine	5	Екзамен
ВП 2.4.	Методи функціональної діагностики / Functional Diagnostics	5	Екзамен
ВП 2.5.	Діагностичні прилади та системи / Diagnostic Devices and Systems	6	Екзамен
Дисципліни вільного вибору студента профільної підготовки згідно переліку			
ВВП 1	Перехідні процеси в електричних колах / Transient Processes in Electrical Circuits	4	Залік
ВВП 2	Напівпровідникові прилади / Semiconductor Devices	4	Залік
ВВП 3	Біомедичні сенсори / Biomedical Sensors	4	Залік
ВВП 4	Основи метрології та електричних вимірювань / Metrology and Data Processing	4	Екзамен
ВВП 5	Електричні машини і апарати / Electrical Machines and Apparatus	4	Екзамен
ВВП 6	Основи розробки програмних додатків / Basis of Software Development	4	Екзамен
ВВП 7	Комп'ютерне моделювання електронних пристроїв / Computer Modeling of Electronic Devices	4	Екзамен

1	2	3	4
ВВП 8	Автоматизація проектування електронних пристроїв і систем / Automatization Design of Electronic Devices and Systems	4	Екзамен
ВВП 9	Перетворювачі сигналів та інтерфейсів / Signal Converters and Interfaces	4	Екзамен
ВВП 10	Енергетична електроніка. Автономні перетворювачі / Power Electronics. Inverters	4	Екзамен
ВВП 11	Джерела електроживлення медичного обладнання / Sources of Power Supplies of Medical Equipment	4	Екзамен
ВВП 12	Отримання та обробка сигналів / Data Acquisition and Signal Processing	4	Екзамен
ВВП 13	Силові напівпровідникові прилади / Power Semiconductor Devices	4	Екзамен
ВВП 14	Енергетична електроніка. Джерела енергоживлення / Power Electronics. Power Supplies	4	Екзамен
ВВП 15	Основи цифрової обробки сигналів / Fundamentals of Digital Signal Processing	4	Екзамен
ВВП 16	Фізіотерапевтична апаратура / Physiotherapeutic Equipment	4	Екзамен
ВВП 17	Мікроконтролерні пристрої обробки медичної інформації / Microcontroller Devices for Processing Medical Information	4	Екзамен
ВВП 18	Програмування мікроконтролерних систем / Programming of Microcontroller Systems	4	Екзамен
ВВП 19	Електронні засоби контролю і візуалізації / Control and Visualization Electronics	4	Екзамен
ВВП 20	Мікроконтролерні системи / Microcontroller Systems	4	Екзамен
ВВП 21	Телемедицина / Telemedicine	4	Екзамен
ВВП 22	Smart Grid технології в електроніці / Smart Grid Technology in Electronics	4	Екзамен
ВВП 23	Основи побудови електронних пристроїв і систем / Fundamentals of Electronic Devices and Systems Design	4	Екзамен
ВВП 24	Мережеві перетворювачі / Grid-Connected Converters	4	Екзамен
Дисципліни вільного вибору студента із загальноуніверситетського каталогу дисциплін			
ВД 1	Дисципліна вільного вибору 1	4	Залік
ВД 2	Дисципліна вільного вибору 2	4	Залік
ВД 3	Дисципліна вільного вибору 3	4	Залік
Загальний обсяг вибірових компонентів:		70	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240	

РОЗПОДІЛ ЗМІСТУ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ЗА ГРУПАМИ КОМПОНЕНТІВ ТА ЦИКЛАМИ ПІДГОТОВКИ

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів ECTS / %)			
		Обов'язкові компоненти освітньо- професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо- професійної програми	Практика і Атестація	Всього за весь термін навчання
1	Цикл загальної підготовки	79 / 32,9	-		79 / 32,9
2	Цикл професійної підготовки	73 / 30,43	-		91 / 30,43
3	Дисципліни вільного вибору	-	70 / 29,17		70 / 29,17
4	Практична підготовка			12 / 5,00	12 / 5,00
5	Атестація			6 / 2,50	6 / 2,50
Всього за весь термін навчання		152 / 63,33	70 / 29,17	18 / 7,5	240 / 100

ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників освітньої програми спеціальності 171 «Електроніка» проводиться у формі захисту кваліфікаційної бакалаврської роботи та завершується видачою документу встановленого зразка про присудження ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: **«Бакалавр з електроніки»**. Виконується перевірка кваліфікаційної роботи на академічний плагіат з використанням програмно-технічних засобів. Кваліфікаційна робота має бути розміщена в вищому навчальному закладі або відповідному структурному підрозділі. Публічний захист кваліфікаційної роботи проходить на відкритому засіданні екзаменаційної комісії.

3. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ВИЗНАЧЕНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

Наводиться двовимірна таблиця, що містить відповідність компетентностей (загальних та спеціальних (фахових)) та результатів навчання до освітніх компонентів.

У заголовках колонок таблиці розташований перелік загальних та спеціальних (фахових) компетентностей, а в заголовках рядків – результати навчання. На перетині зазначається перелік освітніх компонентів (ОК), що означає відповідність ОК певній компетентності та результату навчання.

3. Матриця відповідності визначених результатів навчання, компетентностей та освітніх компонентів

Результати навчання	Компетентності																											
	Загальні компетентності														Фахові компетентності													
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ЗК14	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8	СК9	СК10	СК11	СК1	СК2	СК3
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
P1	ЗП6 ПП2	ЗП6 ПП2 А	ЗП2 ПП2 А				СП10 ПП2					ПП2 А			ЗП6 СП10 А						ПП2	ПП2 А	СП10 ПП2	ПП2 А	ПП2	СП10 ПП2		
P2	ЗП9 СП4 СП5 СП8				ЗП9 СП4 СП8											СП8			СП4 СП8									
P3	ЗП8 ЗП9 СП5 СП15																ЗП8 ЗП9 СП15								СП15			
P4	ЗП6 ЗП8 ЗП9 СП5 СП7 СП9 СП15	ЗП6 ЗП9 СП5 СП7 СП9													ЗП6 СП5 СП10 СП15		ЗП8 ЗП9 СП7 СП11 СП15					ЗП8 СП9 СП10 СП15		ЗП8				
P5		ЗП9 СП1 СП2 СП4 СП6 СП8 ПП2		ЗП3 СП13	ЗП9 СП1 СП3 СП4 СП8 СП12 СП13 ПП2 А					ПП2	СП13 ПП2 А	ЗП9 ПП2 А		СП1	СП2 СП12 А				СП4 СП8 СП12 СП13 ПП2			СП1 ПП2 А				СП4 СП12 СП13 ПП2	СП6 ПП2	
P6	ЗП8 ЗП9 СП5 СП7 СП9 СП15 ПП1 ПП2	ЗП9 СП5 СП7 СП9 ПП1 ПП2	ПП2							ЗП8 ПП1 ПП2	ПП1 ПП2	ПП2					ЗП8 ЗП9 СП7 СП11 СП15			СП5 СП9 ПП2			ЗП8 СП9 СП10 СП15 ПП1 ПП2		ЗП8 ПП1 ПП2	СП7 СП9 СП10 СП15 ПП2	ПП2	
P7	СП7 СП9				СП12 СП13						СП13				СП12				СП12 СП13			СП7 СП9			СП12 СП13		СП12 СП13	
P8		ЗП9 СП5 СП6 СП8 ПП1 ПП2			ЗП9 СП1 СП8 СП12 СП13 ПП2		СП6				СП13 ПП1 ПП2				СП5 СП12	СП8 ПП2			СП8 СП12 СП13		СП6 СП8 ПП2	СП1 ПП2					СП6	

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	
P9		СП9 ПП2								ПП2	СП13 ПП2	ПП2			СП12						ПП2		СП9 ПП1 ПП2		СП12 СП13 ПП2		СП12 СП13 ПП2		
P10	ПП1 ПП2	ПП1 ПП2								ПП1 ПП2	ПП1 ПП2					ПП2				ПП2		ПП2	ПП1 ПП2	ПП1 ПП2	ПП1 ПП2				
P11	3П6 3П7 СП14		3П5 А	СП13				3П5 3П	3П11 СП11			3П5 СП14 А	3П5	3П6 3П7 3П СП11				3П7 СП14			СП14								
P12		СП2 СП4 СП6 СП7 ПП1 А	3П1 3П2 3П5 А	3П3 СП13	СП4 СП13 А	3П4 СП6 СП10 СП12 СП13 ПП1 А	3П1 СП6 СП10												СП4 СП12 СП13										
P13						3П4 СП3 СП6 СП10 СП12 СП13 ПП1	СП6 СП10					3П5 3П9 СП14	3П4 3П5	3П4 3П6 3П7 3П СП11	3П6 СП2 СП10			3П7 СП14			СП3 СП6 СП14								
P14	СП2		3П1 3П2 3П5 А			А							3П1 3П5									А		А					
P15		СП2 СП4 СП9 ПП1 ПП2					3П1 ПП2	3П2 3П3 3П5 3П11 СП2 ПП1	3П11 СП3 ПП1	ПП1	СП14 ПП1 ПП2	3П5 СП14				ПП2													
P16		ПП2					ПП2				ПП2					ПП2			ПП2	ПП2			ПП2						
P17	3П8 3П9 СП7 СП9 ПП1	3П9 СП7 СП9 ПП1								3П8 ПП1	ПП1 А	А			СП10 А					СП9			3П8 СП9 СП10 ПП1		3П8 ПП1				
P18	СП2 ПП2	СП2 ПП2									ПП2					ПП2				ПП2	ПП2	ПП2	ПП2		ПП2	ПП2	ПП2		
PC1	ПП2																		СП4 СП12 СП13 ПП2						СП12 СП13 ПП2		СП4 СП12 СП13 ПП2		
PC2	СП6 СП9 СП15 ПП2						СП6 ПП2								СП15 ПП2	СП6 ПП2					СП6 ПП2				ПП2	СП9 СП15 ПП2		СП6 ПП2	

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
National Technical University
"Kharkiv Polytechnic Institute"



APPROVE

Rector of NTU "KhPI"

[Signature] Yevgen SOKOL

" 07 " 05 2023

EDUCATIONAL AND PROFESSIONAL PROGRAM
"ELECTRONICS"

The first (Bachelor) Level

by specialty: 171 Electronics

fields of knowledge: 17 Electronics, automation and electronic communications

qualification: Bachelor of Electronics

APPROVED

BY THE ACADEMIC COUNCIL OF NTU "KhPI"

Head of the academic council

[Signature] Leonid TOVAZHNYANSKY

Protocol No. 4

May 5, 2023

Kharkiv 2023

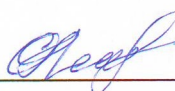
LETTER OF AGREEMENT

Educational and professional program "Electronics"

Higher education degree	First (bachelor) Level
Knowledge field	17 Electronics, automation and electronic communications
Specialty	171 Electronics
Qualification	Bachelor of Electronics

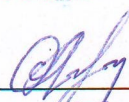
APPROVED

The EP workgroups
for the specialty "Electronics"
Guarantor of the educational program

 Olga BUTOVA
« 06 » 04 2023

RECOMMENDED

Methodical Council of NTU "KhPI"
Deputy Chairman of the methodical
council

 Ruslan MYGUSHCHENKO
« 25 » 04 2023

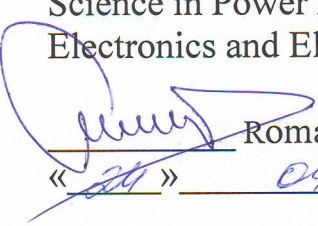
AGREED

The head of department of
"Industrial and biomedical electronics"

 Sergiy KRYVOSHEIEV
« 21 » 04 2023

AGREED

Director of the Institute of Education and
Science in Power Engineering,
Electronics and Electromechanics

 Roman TOMASHEVSKYI
« 24 » 04 2023

AGREED

Student (member of EP workgroup)
E-620ca

 Oleksandr HLUSHENKO
« 12 » 04 2023

REVIEWERS:

Productive comments and feedback on the draft educational program (EPP, ONP) received from:

1. KARTASHOV Volodymyr, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Media Engineering and Information Radioelectronic Systems.
2. OVASAPOVA Marina, Director of KB "Promavtomatika".
3. KHOLOD Andriy, Chief Engineer of LLC "MIRENERGOKOM".

PREFACE

Corresponds to the Standard of higher education of the first level of the branch of knowledge 17 "Electronics, automation and electronic communications", specialty 171 "Electronics", approved and put into effect by the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated November 13, 2018, No. 1246

Design by EP workgroup 171 "Electronics" of the Institute of Education and Science in Power Engineering, Electronics and Electromechanics of the National Technical University "Kharkiv Polytechnic institute".

Guarantor of the educational program:

BUTOVA Olga, candidate of technical sciences, associate professor of the department of industrial and biomedical electronics;

Members of EP workgroup:

1. MAKAROV Vadim, candidate of technical sciences, associate professor of industrial and biomedical electronics;

2. KULICHENKO Vyacheslav, candidate of technical sciences, associate professor of industrial and biomedical electronics;

3. HLUSHENKO Oleksandr, student of group E-619ca

1. Profile of the educational program by specialty 171 "Electronics"

1 - General Information	
Full name of higher educational institution and structural unit	National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" Institute of Educational and Scientific of Power Engineering, Electronics and Electromechanics Department of Industrial and Biomedical Electronics
Higher education degree and name of the qualification in original language	Higher education degree – Bachelor Qualification – Bachelor of Electronics Diploma qualification – Electronics Engineer
The official name of the educational program	Educational-professional program of the first (Bachelor) level of "Electronics"
Type of diploma and scope of educational program	Bachelor diploma, unitary, based on High-school education: 240 ECTS credits – 3 years 10 months
Accreditation	- Accreditation Commission. Ukraine: Series: HД No. 2192181 dated September 6, 2017 Validity: until July 1, 2023
Cycle / Degree	NQM of Ukraine - 6 level, FQ-EHEA – first cycle, EQF-LLL – 6 level (Bachelor)
Prerequisites	Availability High-school education
Language(s) of study	Ukrainian, English
Validity of educational program	According to the validity period of the certificate of accreditation
Internet address of the permanent placement of the educational program description	http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/quality/osvitni-programy-bakalavr/ https://web.kpi.kharkov.ua/pbme/osvitni-programy/
2 - Purpose of the educational program	
The combination of a high level of professional training in the specialty "Electronics" in the field of electronics and telecommunications with the formation of a scientific and technical worldview among specialists and the provision of a broad outlook in the social, humanitarian, fundamental (science) and professional fields. The achievement of this goal is based on the principles of continuity and individualization of training, the fundamentality and integrity of the provision of knowledge, practical orientation and awareness of the place of acquired competencies, the symbiosis of scientific and systematic approaches, etc.	

3 - Educational program characteristics	
Subject area (knowledge field, specialty, specialization (if any))	Knowledge field: 17 «Electronics, automation and electronic communications» Specialty: 171 "Electronics" Object of study: devices and systems of electronics, analog and digital components, microprocessor and microcontroller devices, devices and systems of industrial and biomedical electronics, systems for collecting, processing, converting, transmitting information and integrating these systems for automating engineering solutions based on modern computer technology and software. Learning objectives: the acquisition of theoretical and practical knowledge and skills, skills and other competencies of successful professional activity: the use of technologies, materials and electronic equipment; modeling, design, construction, manufacturing, installation, operation and modernization of electronic equipment. Theoretical content of the subject area: fundamental physical processes and principles for constructing modern devices and systems of industrial and biomedical electronics, control and management systems, methods for modeling objects and processes, modern computer and information technologies, research methods and tools. Methods, techniques and technologies: methods for studying processes in devices and systems of electronics; methods of development, control, research of circuit solutions; methods and means of programming microcontroller systems; modern computer and information technologies in the design, construction of devices and electronics systems. Tools and equipment: power supply systems for electronic equipment, display and registration of information, electronic systems for various purposes, computer and microprocessor technology, software for analysis, calculation and modeling of processes, device design.
Orientation of the educational program	Educational-professional. It is focused on the formation of the widest possible scientific and technical worldview among specialists, is balanced in terms of the social, humanitarian, fundamental and professional components of training and contains a sufficient selective component of training in profiled blocks.
The main focus of the educational program and specialization	Special education in the field of electronics and telecommunications, in particular industrial and biomedical electronics, analog and digital electronics, microprocessor technology, electronic components and systems, systems of mathematical design, modeling and programming. Key words: analog and digital electronics; power electronics; electronics software; microcontroller devices.
Program Features	The educational and professional bachelor's program is designed for higher education applicants seeking to become specialists in the field of electronics and telecommunications engineering. The program is balanced in terms of the social and humanitarian, fundamental and professional components of training and contains sufficient selective components of training in specializations. This makes it possible to obtain basic knowledge of social and humanitarian, fundamental and natural science disciplines, disciplines of general professional training and special professional training in the field of industrial and biomedical electronics.

4 - Suitability of graduates for employment and further education	
Employment suitability	Employment at enterprises and companies of electronics and telecommunications, electric power industry, electrical and electromechanical industries, as well as branch scientific, design and design organizations and institutions. Professional opportunities of graduates (according to the Classification of Professions DK 003:2010). The main profession corresponds to codes from 2143 to 2144, 311 and 313 of the current editions of the State Classifier of Ukraine.
Further training	Opportunity to continue education at the next (Master's) level of higher education (NQM level 7, FQ-EHEA second cycle and EQF-LLL level 7) according to the relevant educational-professional or educational-scientific programs. Opportunity for postgraduate education to obtain professional qualifications according to relevant professional standards.
5 - Teaching and Assessment	
Teaching and learning	Teaching is carried out in the form of: lectures, practical and laboratory classes, computer workshops; individual lessons Also provides for independent work with the possibility of consultation with the teacher on individual educational components, individual lessons, group project work, the performance of a bachelor's qualification work. The use of blended learning technologies: distance learning in the Office 365 system, information and communication, student-centric, modular, research learning technologies, collaborative learning technologies, research-based learning, projective education.
Assessment	Current and final control of knowledge (surveys, control and individual tasks, testing, etc.), tests and exams (oral and written), defense of educational projects with a presentation, public defense of a qualifying work. Rating system of assessment in accordance with work programs / syllabus of educational disciplines, oral and written examinations, testing. The assessment system involves the use of the international ECTS system (with grades A, B, C, D, E, F), the national system (with grades "excellent", "good", "satisfactory" and "unsatisfactory"), as well as 100-point systems of universities with an established system of compliance.
6 - Program competencies	
Integral Competence	Ability to solve complex specialized problems and solve practical problems in professional activities in the field of electronics and telecommunications or in the learning process, which involves the application of theories and methods in electronics and telecommunications and is characterized by complexity and uncertainty of conditions.
General Competence (GC)	GC 1. Ability to apply knowledge in practical situations. GC 2. Knowledge and understanding of the subject area and understanding of professional activities. GC 3. Ability to communicate in the state language both orally and in writing. GC 4. Ability to communicate in a foreign language. GC 5. Skills in the use of information and communication technologies. GC 6. Ability to learn and acquire modern knowledge. GC 7. Ability to search, process and analyze information from various

	sources. GC 8. Interpersonal skills. GC 9. Ability to work in a team. GC 10. Skills for safe activities. GC 11. Ability to evaluate and ensure the quality of work performed. GC 12. Definiteness and perseverance in the tasks and responsibilities taken. GC 13. Ability to exercise one's rights and obligations as a member of society, to be aware of the values of a civil (free democratic) society and the need for its sustainable development, the rule of law, human and civil rights and freedoms in Ukraine. GC 14. Ability to preserve and increase the moral, cultural, scientific values and achievements of society based on an understanding of the history and patterns of development of the subject area, its place in the general system of knowledge about nature and society and in the development of society, technology and technology, to use various types and forms motor activity for outdoor activities and healthy lifestyle
Special competences (SC) (defined by the standard of higher education of the specialty)	SC 1. Ability to use knowledge and understanding of scientific facts, concepts, theories, principles and methods for designing and using apparatus, devices and electronic systems. SC 2. Ability to perform analysis of the subject area and regulatory documentation, the necessary design and application of apparatus, devices and electronic systems. SC 3. Ability to integrate knowledge of the fundamental sections of physics and chemistry to understand the processes of solid-state, functional, energy and biomedical electronics, electrical engineering. SC 4. Ability to take into account social, environmental, moral, economic and commercial considerations that affect the efficiency and results of engineering activities in the field of electronics. SC 5. Ability to apply the principles of building modern automated control systems for the production of electronic devices, their technical, algorithmic, information and software. SC 6. Ability to identify, classify, evaluate and describe processes in devices, devices and electronic systems using analytical methods, simulation tools, prototypes and experimental research results. SC 7. Ability to use creative and innovative potential in the synthesis of engineering solutions and in the development of designs for devices and electronics systems. SC 8. Ability to solve engineering problems in the field of electronics, taking into account all aspects of the development, design, production, operation and modernization of electronic apparatus, devices and systems. SC 9. Ability to determine and evaluate the characteristics and parameters of electronic materials, analog and digital devices for the design of microprocessor and electronic systems. SC 10. Ability to use in practice industry standards and quality standards for the functioning of electronic devices and systems. SC 11. Ability to monitor and diagnose the condition of equipment, apply modern electronic components and technical means, perform preventive maintenance, repair and maintenance of electronic devices and systems, mount, debug and repair analog, digital and optical modules, develop and produce printed circuit boards, develop software for microcontrollers.

Professional competence of specialization (determined by the institution of higher education) (defined by the standard of higher education specialty)	SCS 1. Ability to use professional knowledge and skills related to electrophysical processes in semiconductor devices of industrial and biomedical electronics in the construction of circuit solutions and their modeling, calculation of their parameters, static and dynamic characteristics in various operating modes, analysis of transient and stable operating modes. SCS 2. Ability to develop software for microcontroller control systems, receiving and processing information for industrial and biomedical electronics objects. SCS 3. Ability to develop design projects and simulate devices for industrial and biomedical electronics using automated design tools, CAD software packages.
7 - Program learning outcomes	
Results of studies (R) by specialty (defined by the standard of higher education specialty)	R 1. Describe the principle of operation using scientific concepts, theories and methods and verify the results in the design and application of devices, devices and electronic systems. R 2. Apply knowledge and understanding of differential and integral calculus, algebra, functional analysis of real and complex variables, vectors and matrices, vector calculus, differential equations in ordinary and partial derivatives, Fourier series, statistical analysis, information theory, numerical methods to solve theoretical and applied problems of electronics R 3. Find a solution to practical problems of electronics by applying the appropriate models and theories of electrodynamics, analytical mechanics, electromagnetism, statistical physics, solid state physics. R 4. Evaluate the characteristics and parameters of materials in electronic technology, understand the basics of solid-state electronics, electrical engineering, analog and digital electronics, converter and microprocessor technology. R 5. Use information and communication technologies, applied and specialized software products to solve the problems of designing and debugging electronic systems, demonstrate programming skills, analysis and display of measurement and control results. R 6. Apply experimental skills (knowledge of experimental methods and procedures for conducting experiments) to test hypotheses and study the phenomena of electronics, be able to use standard equipment, plan, draw diagrams; analyze, model and critically evaluate the results obtained. R 7. Analyze complex digital and analog information-measuring systems with an extended architecture of computer and telecommunication networks, taking into account the specification of the selected technical means and the corresponding technical documentation. R 8. Determine and identify mathematical models of technological objects when developing complex electronic systems in a computer environment and choosing the optimal solution. R 9. Design complex real-time systems and means of collecting and processing information, consistent with the specified information and software tools, by using software for embedded systems based on microcontrollers. R 10. Develop technical tools for building and diagnosing the technical condition of electronic devices and systems, organize and carry out scheduled and unscheduled repairs, adjustment and readjustment of electronic equipment in accordance with current

	production requirements R 11. To argue the regulatory framework for the implementation of electronic devices and systems; evaluate the benefits of engineering developments, their environmental friendliness and safety; to defend their worldview positions and beliefs in production or social activities. R 12. Use documentation related to professional activities, using modern technologies and office equipment; use English, including special terminology, to communicate with specialists, conduct literary searches and read texts on technical and professional topics. R 13. Be able to assimilate new knowledge, progressive technologies and innovations, find new non-standard solutions and ways to implement them; meet the requirements of flexibility in overcoming obstacles and achieving goals, rational use and regulation of time, discipline, responsibility for their decisions and activities. R 14. Comply with the norms of the modern Ukrainian business and professional language. R 15. Identify skills for independent and team work, leadership qualities, organize work in a limited time with an emphasis on professional integrity. R 16. Apply an understanding of the theory of stochastic processes, methods of statistical processing and data analysis in solving professional problems. R 17. Demonstrate the skills of conducting experimental research related to professional activities; improve measurement techniques; control the reliability of the results R 18. Apply methods of mathematical modeling and optimization of electronic systems in the development of automated and robotic production complexes.
Program results of studies with specialization (RS) (defined by the institution of higher education)	RS 1 Be able to develop software modules for receiving, registering, processing, displaying and generating signals in accordance with specified algorithms for microcontroller systems and personal computers using modern software tools. RS 2. Be able to design and analyze devices for industrial and biomedical electronics, taking into account the specification of the selected technical means.
8 – Resource support of the program implementation	
Staffing	In accordance with the personnel requirements for ensuring the implementation of educational activities for the corresponding level of higher education, approved by the Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 30, 2015 No. 1187, as amended in accordance with the Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 347 dated May 10, 2018. All scientific and pedagogical employers who provide an educational and professional program correspond to the profile and direction of the disciplines taught, have the necessary teaching experience and practical work experience. In the process of organizing the educational process, professionals with experience in research / managerial / innovative / creative work and work in their specialty are involved. 100% of teachers who provide educational activities in English have certificates in accordance with the Common European Guidelines for Language Education (at B2 level) or qualification documents related to the use of a foreign language.

Material and technical support	In accordance with the personnel requirements for ensuring the implementation of educational activities for the corresponding level of higher education, approved by the Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 30, 2015 No. 1187, as amended in accordance with the Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 347 dated May 10, 2018. The use of equipment for conducting lectures in the format of presentations, network technologies, in particular, on the Office 365 distance learning platform. Logistics support allows you to fully ensure the educational process throughout the entire cycle of training for the educational program. The condition of the premises is certified by sanitary and technical passports that meet existing regulations
Information and methodological support	In accordance with the personnel requirements for ensuring the implementation of educational activities for the corresponding level of higher education (Appendix 5 to the License Terms), approved by the Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 30, 2015 No. 1187, as amended in accordance with the Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 347 dated May 10, 2018. Information support is provided by textbooks, teaching aids and electronic resources. Access to the NTU "KhPI" electronic repository (eNTUKhiPIIR) via the Internet (including via the university's Wi-Fi network). Methodological support is implemented by the obligatory support of educational activities with appropriate educational and methodological materials for each academic discipline of the curriculum.
9 - Academic mobility	
National Credit Mobility	On the basis of bilateral agreements between the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" and the leading technical universities of Ukraine. Double degree program DSG_2 between NTU KhPI and Magdeburg University. Otto-von-Guericke, including the EPP "Electronics". After graduation, graduates will receive two diplomas from NTU "KhPI" and Magdeburg University. Otto-von-Guericke.
International Credit Mobility	On the basis of bilateral agreements between the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" and educational institutions of higher education of foreign partner countries.
Training foreign applicants for higher education	According to the license of NTU "KhPI" foreigners and / or stateless persons can study for the educational program. Curricula for this contingent have expanded language training in the Ukrainian language. For the teaching of academic disciplines in foreign (English), separate groups are formed for foreign citizens, stateless persons who wish to obtain higher education for the funds of individuals or legal entities, or develop individual programs. At the same time, programs of higher education establishments provide the study of such persons of the state language as a separate discipline.

2. List of components of the educational-professional program

2.1. List of EP components

Code	Components of the educational program (disciplines, projects / work, practice, qualification work)	Credits ECTS	Final control form
1	2	3	4
OBLIGATORY EDUCATIONAL COMPONENTS			
General training			
GT 1	History and Culture of Ukraine	4	Exam
GT 2	Ukrainian as a Foreign Language	8	Test (1–4)
GT 3	English Language for Professional Purposes	12	Test (3–8)
GT 4	Philosophy	3	Exam
GT 5	Jurisprudence	3	Test
GT 6	History of Science and Technology	3	Test
GT 7	Ecology	3	Test
GT 8	Electrotechnical Materials	4	Test
GT 9	Higher Mathematics	19	Test (4) Exam (1–3)
GT 10	Physics	13	Exam (1–3)
GT 11	Language of Professional Training	7	Test (1) Exam (2)
Professional training			
PT 1	Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics	4	Exam
PT 2	Introduction to Specialty. Introductory Practice	3	Test
PT 3	Informatics	4	Exam
PT 4	Fundamentals of Programming and Information Technology	6	Exam
PT 5	Theory of Electrical Circuits	5	Exam
PT 6	Fundamentals of Electronic Device Design	5	Exam
PT 7	Analog Electronics	6	Exam
PT 8	Computational Mathematics	5	Exam
PT 9	Digital Electronics	6	Exam
PT 10	Sensors of Electric Quantities and Non-electrical Quantities	6	Exam
PT 11	Fundamentals of Occupational Safety and Health	3	Test
PT 12	Microprocessor Engineering	6	Exam
PT 13	Microcontrollers	6	Exam
PT 14	Enterprise Economics	3	Test
PT 15	Electromagnetic Technique	5	Exam
Total of Obligatory Components:		152	
PRACTICAL TRAINING			
PP 1	Practical Training	6	Test
PP 2	Pre-graduation Practice	6	Test
Total of Practical Training:		12	
ATTESTATION			
A	Attestation	6	Defense
Total of Attestation:		6	

OPTIONAL EDUCATIONAL COMPONENTS			
1	2	3	4
Profiled discipline package 01 "Industrial electronics"			
OP 1.1	Solid-State Electronics	5	Exam
OP 1.2	Fundamentals of Electronic Equipment	5	Exam
OP 1.3	Computer Design of Electronic Devices	5	Exam
OP 1.4	Power Electronics	5	Exam
OP 1.5	Theory of Automatic Regulation	6	Exam
Profiled discipline package 02 "Biomedical electronics"			
OP 2.1	Physical Basis of Electronic Equipment	5	Exam
OP 2.2	Anatomy and Biophysical Processes	5	Exam
OP 2.3	Electrotechnical Materials and Electronic Components in Medicine	5	Exam
OP 2.4	Functional Diagnostics	5	Exam
OP 2.5	Diagnostic Devices and Systems	6	Exam
Optional student disciplines of the profile training			
OPT 1	Transient Processes in Electrical Circuits	4	Test
OPT 2	Semiconductor Devices	4	Test
OPT 3	Biomedical Sensors	4	Test
OPT 4	Metrology and Data Processing	4	Exam
OPT 5	Electrical Machines and Apparatus	4	Exam
OPT 6	Basis of Software Development	4	Exam
OPT 7	Computer Modeling of Electronic Devices	4	Exam
OPT 8	Automatization Design of Electronic Devices and Systems	4	Exam
OPT 9	Signal Converters and Interfaces	4	Exam
OPT 10	Power Electronics. Inverters	4	Exam
OPT 11	Sources of Power Supplies of Medical Equipment	4	Exam
OPT 12	Data Acquisition and Signal Processing	4	Exam
OPT 13	Power Semiconductor Devices	4	Exam
OPT 14	Power Electronics. Power Supplies	4	Exam
OPT 15	Fundamentals of Digital Signal Processing	4	Exam
OPT 16	Physiotherapeutic Equipment	4	Exam
OPT 17	Microcontroller Devices for Processing Medical Information	4	Exam
OPT 18	Programming of Microcontroller Systems	4	Exam
OPT 19	Control and Visualization Electronics	4	Exam
OPT 20	Microcontroller Systems	4	Exam
OPT 21	Telemedicine	4	Exam
OPT 22	Smart Grid Technology in Electronics	4	Exam
OPT 23	Fundamentals of Electronic Devices and Systems Design	4	Exam
OPT 24	Grid-Connected Converters	4	Exam
Optional student disciplines from the general university catalog of disciplines			
OD 1	Discipline 1	4	Test
OD 2	Discipline 2	4	Test
OD 3	Discipline 3	4	Test
Total of optional educational components:		70	
TOTAL VOLUME OF EDUCATIONAL PROGRAM		240	

2.2 Structural - logical diagram of EP

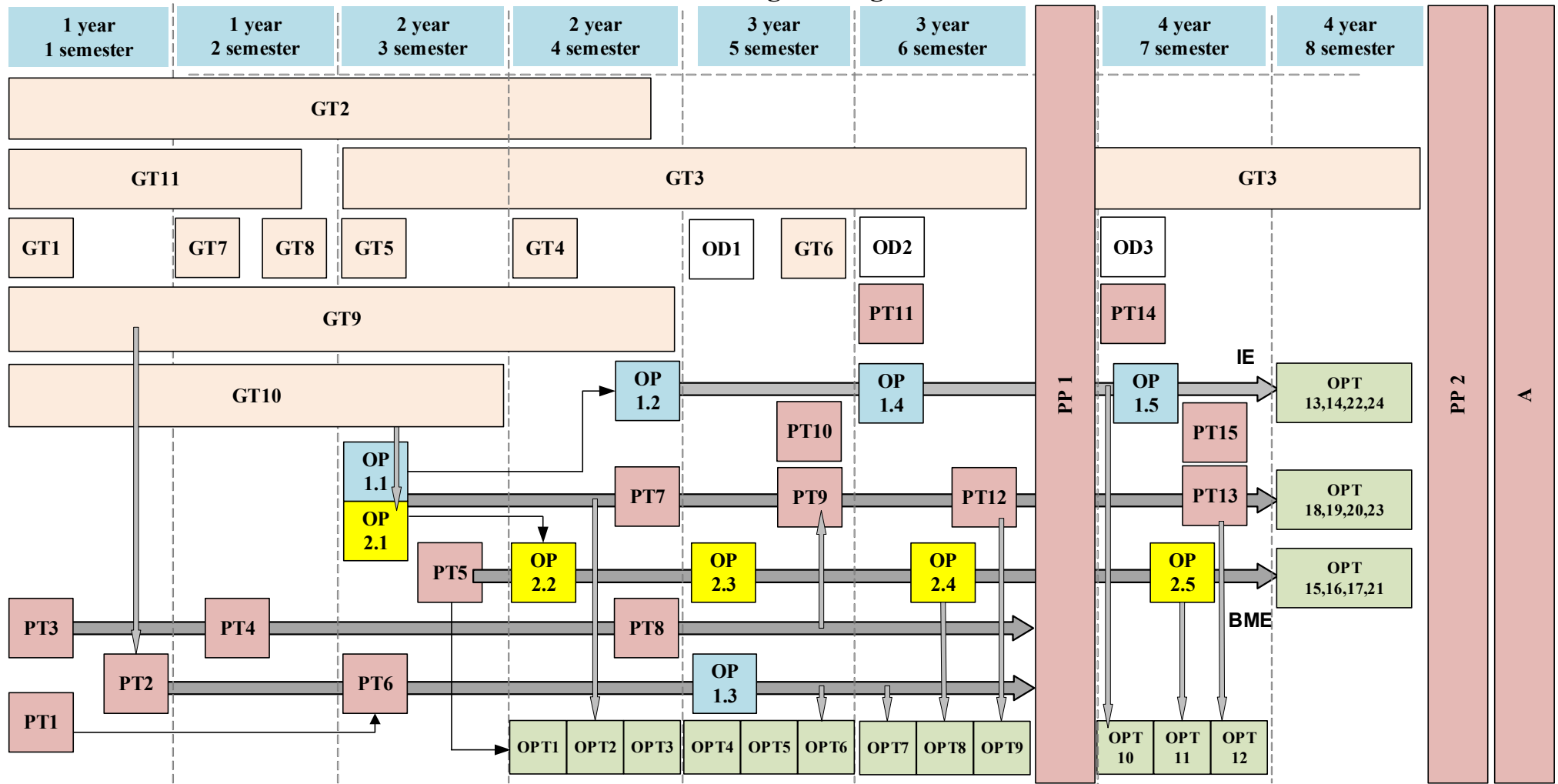
2.3 Distribution of the content of the educational program by groups of components and training cycles

№	Training cycle	Volume of study load of the applicant of higher education (ECTS credits /%)			
		Obligatory components of educational-professional program	Optional components of the educational-professional program	Practice and Attestation	Total for the entire period of study
1	General training	79 / 32,9	-		79 / 32,9
2	Professional training	73 / 30,43	-		73 / 30,43
3	Optional disciplines	-	70/ 29,2		70/ 29,2
4	Practical Training			12 / 5,00	12 / 5,00
5	Attestation			6 / 2,50	6 / 2,50
Total for the whole period of study		152 / 63,33	70 / 29,17	18 / 7,5	240 / 100

3. Form of attestation of applicants for higher education

Attestation of graduates of the educational program of the specialty 171 "**Electronics**" is carried out in the form of a defense of a qualifying bachelor's thesis and ends with the issuance of a standard document on awarding a bachelor's degree with the qualification: "**Bachelor in Electronics**". The qualification work is checked for academic plagiarism using software. Publication of qualification work in the depository of the university or its division. Public defense of the qualification work takes place at an open meeting of the examination committee.

2.2 Structural - logical diagram of EP



3. MATRIX OF CORRESPONDENCE OF DEFINED LEARNING OUTCOMES, COMPETENCES, AND EDUCATIONAL COMPONENTS

A two-dimensional table is provided, containing the correspondence of competences (general and specific (professional)) and learning outcomes to educational components.

The column headers of the table list the general and specific (professional) competences, while the row headers list the learning outcomes. At the intersection, the list of educational components (EC) is indicated, indicating the correspondence of EC to a specific competence and learning outcome.

4. Matrix of compliance of program competencies with the components of the educational program

Results of training	Competencies																											
	General competencies														Professional competencies													
	GS1	GS2	GS3	GS4	GS5	GS6	GS7	GS8	GS9	GS10	GS11	GS12	GS13	GS14	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6	SC7	SC8	SC9	SC10	SC11	SCC1	SCC2	SCC3
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
R1	GT6 PP2	GT6 PP2 A	GT2 PP2 A				PT10 PP2					PP2 A			GT6 PT10 A						PP2	PP2 A	PT10 PP2	PP2 A	PP2	PT10 PP2		
R2	GT9 PT4 PT5 PT8				GT9 PT4 PT8											PT8			PT4 PT8									
R3	GT8 GT9 PT5 PT15																GT8 GT9 PT15								PT15			
R4	GT6 GT8 GT9 PT5 PT7 PT9 PT15	GT6 GT9 PT5 PT7 PT9													GT6 PT5 PT10 PT15		GT8 GT9 PT7 PT11 PT15					GT8 PT9 PT10 PT15		GT8				
R5		GT9 PT1 PT2 PT4 PT6 PT8 PP2		GT3 PT13	GT9 PT1 PT3 PT4 PT8 PT12 PT13 PP2 A					PP2	PT13 PP2 A	GT9 PP2 A		PT1	PT2 PT12 A				PT4 PT8 PT12 PT13 PP2			PT1 PP2 A				PT4 PT12 PT13 PP2	PT6 PP2	
R6	GT8 GT9 PT5 PT7 PT9 PT15 PP1 PP2	GT9 PT5 PT7 PT9 PP1 PP2	PP2							GT8 PP1 PP2	PP1 PP2	PP2					GT8 GT9 PT7 PT11 PT15			PT5 PT9 PP2			GT8 PT9 PT10 PT15 PP1 PP2		GT8 PP1 PP2	PT7 PT9 PT10 PT15 PP2	PP2	
R7	PT7 PT9				PT12 PT13						PT13				PT12				PT12 PT13			PT7 PT9			PT12 PT13		PT12 PT13	
R8		GT9 PT5 PT6 PT8 PP1 PP2			GT9 PT1 PT8 PT12 PT13 PP2		PT6				PT13 PP1 PP2				PT5 PT12	PT8 PP2			PT8 PT12 PT13		PT6 PT8 PP2	PT1 PP2					PT6	

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
R9		PT9 PP2								PP2	PT13 PP2	PP2			PT12						PP2		PT9 PP1 PP2		PT12 PT13 PP2		PT12 PT13 PP2	
R10	PP1 PP2	PP1 PP2								PP1 PP2	PP1 PP2					PP2				PP2		PP2	PP1 PP2	PP1 PP2	PP1 PP2			
R11	GT6 GT7 PT14		GT5 A	PT13				GT5 GT	GT11 PT11			GT5 PT14 A	GT5	GT6 GT7 GT PT11				GT7 PT14			PT14							
R12		PT2 PT4 PT6 PT7 PP1 A	GT1 GT2 GT5 A	GT3 PT13	PT4 PT13 A	GT4 PT6 PT10 PT12 PT13 PP1 A	GT1 PT6 PT10												PT4 PT12 PT13									
R13						GT4 PT3 PT6 PT10 PT12 PT13 PP1	PT6 PT10					GT5 GT9 PT14	GT4 GT5	GT4 GT6 GT7 GT PT11	GT6 PT2 PT10			GT7 PT14			PT3 PT6 PT14							
R14	PT2		GT1 GT2 GT5 A			A							GT1 GT5									A		A				
R15		PT2 PT4 PT9 PP1 PP2					GT1 PP2	GT2 GT3 GT5 GT11 PT2 PP1	GT11 PT3 PP1	PP1	PT14 PP1 PP2	GT5 PT14				PP2												
R16		PP2					PP2				PP2					PP2			PP2	PP2			PP2					
R17	GT8 GT9 PT7 PT9 PP1	GT9 PT7 PT9 PP1								GT8 PP1	PP1 A	A			PT10 A					PT9			GT8 PT9 PT10 PP1		GT8 PP1			
R18	PT2 PP2	PT2 PP2									PP2					PP2				PP2	PP2	PP2	PP2		PP2	PP2	PP2	
RS1	PP2																		PT4 PT12 PT13 PP2						PT12 PT13 PP2		PT4 PT12 PT13 PP2	
RS2	PT6 PT9 PT15 PP2						PT6 PP2								PT15 PP2	PT6 PP2					PT6 PP2				PP2	PT9 PT15 PP2		PT6 PP2