

Проект

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Чернігівська політехніка»



ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Галузеве машинобудування»

Другого рівня вищої освіти

за спеціальністю № 133 Галузеве машинобудування

галузі знань № 13 Механічна інженерія

Кваліфікація: Магістр з галузевого машинобудування

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Заступник голови вченої ради

_____ / О.О. Новомлинець /

(протокол № __ від " __ " _____ 2021 р.)

Освітня програма вводиться в дію з 1 вересня 2021 р.

В.о. ректора _____ /О.О. Новомлинець/

(наказ № __ від " __ " _____ 2021 р.)

Чернігів 2021 р.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено проектною групою спеціальності № 133 Галузеве машинобудування у складі:

1. Кальченко В.І., д.т.н, проф., завідувач кафедри автомобільного транспорту та галузевого машинобудування, керівник проектної групи

2. Кальченко В.В., д.т.н., проф., професор кафедри автомобільного транспорту та галузевого машинобудування

3. Венжега В.І., к.т.н., доцент кафедри автомобільного транспорту та галузевого машинобудування

4. Пасов Г.В., к.т.н., доцент кафедри автомобільного транспорту та галузевого машинобудування

Розроблено на основі Стандарту вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування», затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 17.11.2020 р. №1422.

Додаються рецензії зовнішніх стейкхолдерів:

1. Кожанов С.М., директор ТОВ «ЧЕЗЕРА ДЕТАЛЬ»;

2. Примаченко Д.Ю. директор ТОВ «АВТОМОБІЛЬНА КОМПАНІЯ «СІВЕР-АВТО»;

3. Василенко Д.В., генеральний директор ПАТ «Чернігів-АВТО».

1. Профіль освітньо-професійної програми зі спеціальності № 133 «Галузеве машинобудування»

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Національний університет «Чернігівська політехніка» Кафедра автомобільного транспорту та галузевого машинобудування
Ступінь вищої освіти та кваліфікація мовою оригіналу	Рівень вищої освіти – другий (магістерський) рівень вищої освіти Ступінь вищої освіти – магістр за професійним спрямуванням Галузь знань – 13 <u>Механічна інженерія</u> Спеціальність – 133 <u>Галузеве машинобудування</u>
Кваліфікація в дипломі	Ступінь вищої освіти – магістр за професійним спрямуванням Спеціальність – 133 Галузеве машинобудування Освітньо-професійна програма «Галузеве машинобудування»
Форми навчання	Обмеження відсутні
Освітня кваліфікація	Магістр з галузевого машинобудування за професійним спрямуванням
Офіційна назва освітньої програми	Галузеве машинобудування
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра за професійним спрямуванням, одиничний, 90 кредитів ЄКТС. Термін навчання 1 рік, 4 місяці. Для здобуття освітнього рівня «магістр» можуть вступати особи, що здобули освітній рівень «бакалавр». При вступі на базі «бакалавра» за іншими спеціальностями (крім 133 Галузеве машинобудування) має проводитись вступне випробування, на якому вступник повинен продемонструвати компетентності і результати навчання, визначені стандартом вищої освіти освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 133 Галузеве машинобудування.
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію серія УД № 26002103 за спеціальністю ОПІ Галузеве машинобудування до 1 липня 2023 р.
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень.
Передумови	Документ державного зразка про наявність ступеня бакалавра. Умови вступу визначаються «Правилами прийому до Національного університету «Чернігівська політехніка», затверджених вченою радою.
Мова викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	-
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	op.stu.cn.ua
2 – Мета освітньої програми	
Надати магістрантам різноманітну інформацію з галузевого машинобудування з акцентом на критичному мисленні та практичних навичках дослідження, розвитком компетентностей, необхідних для комунікації, кооперації, поширення інформації та менеджменту проектами.	

3 – Характеристика освітньої програми

Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)	Галузь знань –13 Механічна інженерія Спеціальність – 133 Галузеве машинобудування.
Опис предметної області	<p>Об’єкти вивчення та діяльності: Системний інжиніринг зі створення інноваційних технічних об’єктів галузевого машинобудування та їх експлуатації, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - машини, обладнання, комплекси, методи та поточні лінії машинобудівного виробництва, технології і засоби їхнього проектування, дослідження, виготовлення, експлуатації та утилізації; - процеси, обладнання та організація галузевого машинобудівного виробництва; - засоби і методи випробовування та контролювання якості продукції галузевого машинобудування; - системи технічної документації, метрології та стандартизації. <p>Цілі навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - підготовка фахівців, здатних розв’язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування. <p>Теоретичний зміст предметної області:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сукупність засобів, способів і методів діяльності, спрямованих на те, щоб створювати, експлуатувати та утилізувати продукцію машинобудування. <p>Методи, методики та технології:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методи, засоби й технології розрахунку, проектування, конструювання, виробництва, випробовування, ремонтування та контролювання об’єктів і процесів галузевого машинобудування, сучасні інформаційні технології проектування, методи дослідження об’єктів і процесів галузевого машинобудування. <p>Інструменти та обладнання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основне та допоміжне обладнання, засоби механізації, автоматизації й керування; засоби технологічного, інструментального, метрологічного, діагностичного, інформаційного та організаційного обладнання виробничих процесів.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма спрямована на професійну підготовку здобувачів вищої освіти з метою формування навичок та компетенцій щодо прийняття ефективних професійних рішень, розв’язання актуальних задач і проблем в галузевому машинобудуванні.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Акцент на здатність до виробничо-технологічної, організаційно-управлінської, конструкторської, технологічної, проектної діяльності на машинобудівних підприємствах усіх форм власності.
Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття ступеня бакалавра вищої освіти	Обсяг кредитів ЄКТС для здобуття ступеня магістра вищої освіти, за освітньо-професійним спрямуванням становить 90 кредитів ЄКТС на основі освітнього рівня бакалавр. Для вступників, які здобули ступінь бакалавра за іншою (крім 133 Галузеве машинобудування спеціальністю) має проводитися вступне випробування, на якому вступник повинен продемонструвати компетентності і результати навчання, визначені стандартом вищої освіти освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 133 Галузеве машинобудування.

	<p>Мінімум 35 % обсягу освітньої програми має бути спрямовано на забезпечування загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених стандартом вищої освіти.</p> <p>Особа має право здобувати ступінь магістра за умови наявності в неї ступеня не нижче бакалавра.</p> <p>Обсяг практики має становити не менш 10 кредитів ЄКТС.</p>
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Фахівець здатний виконувати зазначені професійні роботи: інженер-дослідник (механіка), науковий співробітник (інженерна механіка), інженер-конструктор, інженер з механізації та автоматизації виробничих процесів і може займати первинні посади згідно з Довідником кваліфікаційних характеристик професій працівників: інженер-дослідник, інженер-конструктор, інженер з науково-технічної інформації, інженер з налагодження і випробувань, інженер з механізації та автоматизації виробничих процесів, інженер з інструменту, інженер-механік, механік, механік II категорії.</p>
Подальше навчання	<p>Можливість здобуття освіти за третім (доктор філософії) рівнем вищої освіти, а також додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.</p>
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Студенто-центроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання тощо.</p> <p>Підходи до освітнього процесу: проблемно-орієнтований, компетентнісний.</p> <p>Форми організації освітнього процесу: лекції, лабораторні роботи, семінари, практичні заняття, самостійна робота з методичним забезпеченням, виконання курсових проектів і робіт, консультації з викладачами, практична підготовка, підготовка випускної кваліфікаційної роботи.</p> <p>Варіативний пошук необхідного рішення на основі гуртової роботи. Заняття мають інтерактивний, науково-пізнавальний характер, проводяться з використанням сучасних інформаційно-комунікативних технологій.</p>
Оцінювання	<p>Види контролю: поточний, тематичний, періодичний (проміжний), підсумковий, самоконтроль.</p> <p>Форми контролю: усне та письмове опитування, контрольні роботи; тестування (комп'ютерне); виконання лабораторних, практичних, розрахункових робіт; захист різних видів практик, курсових проектів (робіт); заліки; екзамени; захист випускної магістерської кваліфікаційної роботи.</p> <p>Оцінювання рівня знань здобувачів вищої освіти проводиться за модульно-рейтинговою системою. Конкретні підходи та методи оцінювання результатів навчання за певною навчальною дисципліною розроблено у відповідності до «Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань та вмінь здобувачів вищої освіти Національного університету «Чернігівська політехніка»», затвердженого наказом ректора від 27 квітня 2020 р. протокол № 3.</p>
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	<p>Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.</p>

Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
	ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
	ЗК3 . Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
	ЗК4. Здатність бути критичним і самокритичним.
	ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
	ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
	ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
	ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
	ЗК9. Здатність працювати в команді.
	ЗК10. Здатність спілкуватися іноземною мовою сприятиме обміном знань між науковцями різних країн.
	ЗК11. Здатність в будь-якій ситуації поводити себе гідно, популяризація принципів та норм академічної доброчесності.
	ЗК12. Здатність до фахового спілкування з непрофесіоналами у галузі.
	ЗК13. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
	ЗК14. Здатність здійснення безпечної діяльності в галузі.
Спеціальні (фахові, предметні) (СК)	СК1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.
	СК2. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку.
	СК3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.
	СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.
	СК5. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.
	СК6. Здатність на практиці застосовувати отримані під час навчання знання та навички в галузі машинобудування.
	СК7. Здатність розробляти технічні завдання та технічні пропозиції з проектування верстатів та машин, оцінювати конструкції, технології, способи, вміти проводити дослідження.
	СК8. Здатність виконувати експерименти незалежно, а також описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані.
	СК9. Здатність застосовувати сучасне обладнання, налагоджувати його, програмувати, забезпечуючи при цьому потрібну якість обробки.
	СК10. Здатність використовувати при дослідженнях CAD/CAE/CAM, CALS системи.

7 – Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання	
РН1)	Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.
РН2)	Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.
РН3)	Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.
РН4)	Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.
РН5)	Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.
РН6)	Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.
РН7)	Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.
РН8)	Розробляти спеціальне оснащення, необхідне для досліджень технічних характеристик і параметрів виробів.
РН9)	Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.
РН10)	Використовуючи пакети прикладних програм та методи математичного моделювання і оптимізації на стадії проектно-конструкторської розробки машин, пристроїв, установок; проводити їх динамічний аналіз для забезпечення необхідних робочих характеристик.
РН11)	Розробляти рекомендації до інструкцій з експлуатації та технічних паспортів спроектованих і виготовлених виробів.
РН12)	Підбирати необхідне для проведення досліджень обладнання.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	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.
Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічне забезпечення кафедри дозволяє повністю забезпечити навчальний процес протягом всього циклу підготовки магістрів зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Стан приміщень засвідчено санітарно-технічними паспортами, що відповідають існуючим нормативним актам.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Освітньо-професійна програма повністю забезпечена НМК з усіх навчальних компонент, наявність яких представлена у модульному середовищі університету.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Передбачає можливість національної кредитної мобільності за деякими навчальними модулями, що забезпечують набуття загальних компетентностей.
Міжнародна кредитна мобільність	Програма розвиває перспективи участі та стажування у науково-дослідних проектах та програмах академічної мобільності за кордоном. Виконується в активному дослідницькому середовищі.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	-
10 – Форми атестації здобувачів вищої освіти	
Форми атестації здобувачів вищої	Публічний захист (демонстрація) кваліфікаційної роботи.

освіти	
Вимоги до кваліфікаційної роботи:	Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язування актуальної складної задачі чи проблеми галузевого машинобудування, що передбачає проведення досліджень або здійснення інновацій. Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті закладу вищої освіти.

11 - Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти

Система забезпечення закладами вищої освіти якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості) передбачає здійснення таких процедур і заходів:

- 1) визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;
- 2) здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;
- 3) щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників закладу вищої освіти та регулярно оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті закладу вищої освіти, на інформаційних стендах та в будь-який інший спосіб;
- 4) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;
- 5) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, за кожною освітньою програмою;
- 6) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;
- 7) забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;
- 8) забезпечення дотримання академічної доброчесності працівниками закладів вищої освіти та здобувачами вищої освіти, у тому числі створення і забезпечення функціонування ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату;
- 9) інших процедур і заходів.

Система забезпечення закладом вищої освіти якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості) за його поданням оцінюється Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти або акредитованими ним незалежними установами оцінювання та забезпечення якості вищої освіти на предмет її відповідності вимогам до системи забезпечення якості вищої освіти, що затверджуються Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти.

2 Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1 Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Цикл загальної підготовки			
Блок обов'язкових компонент			
ОК 1	Іноземна мова за професійним спрямуванням	4	залік
ОК 2	Цивільний захист та охорона праці в галузі	3	залік
ОК 3	Основи наукових досліджень	5	екзамен
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		12	
Блок компонент за вільним вибором студента			
ВБ 1.1	Основи патентознавства та авторського права	5	екзамен
ВБ 1.2	Захист інтелектуальної власності	5	екзамен
Загальний обсяг компонент за вільним вибором студента:		5	
Загальний обсяг загальних компонент:		17	
Цикл професійної підготовки			
Блок обов'язкових компонент			
ОК 4	Розрахунок та конструювання верстатів та верстатного обладнання, курсовий проект	7	екзамен, кп
ОК 5	Проектування механічних цехів	3	залік
ОК 6	САПР верстатів та інструментів	6	екзамен
ОК 7	Прогресивні напрямки розвитку процесів механічної обробки, верстатів та інструментів	7	екзамен
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		23	
Блок компонент за вільним вибором студента			
ВБ 2.1	Математичне моделювання процесів обробки на металорізальних верстатах	5	залік
ВБ 2.2	Технологічне оснащення машинобудівних підприємств та його проектування	5	залік
ВБ 2.3	Автоматизація виробничих процесів в машинобудуванні	3	залік
ВБ 2.4	Мікропроцесорна техніка та керування	3	залік
ВБ 2.5	Роботизоване обладнання машинобудівельних підприємств	4	екзамен
ВБ 2.6	Мехатронні системи	4	екзамен
ВБ 2.7	Сучасне металообробне обладнання	4	екзамен
ВБ 2.8	Металообробне обладнання автоматизованих підприємств	4	екзамен
ВБ 2.9	Випробування та дослідження верстатів	4	залік
ВБ 2.10	Монтаж, експлуатація і надійність технологічного обладнання машинобудівельних підприємств	4	залік
Загальний обсяг компонент за вільним вибором студента:		20	
Загальний обсяг компонент професійної підготовки:		43	
Цикл практичної підготовки			
ОК 8	Переддипломна практика	10	залік
Усього на практичну підготовку:		10	
Цикл підготовки до атестації			
ОК 9	Підготовка кваліфікаційної роботи	20	
Усього на підготовку до атестації:		20	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

2.2 Структурно-логічна схема ОП

Послідовність навчальної діяльності здобувача за денною формою навчання:

Семестр	Види навчальної діяльності
I 30 кр.	Дисципліни загальної підготовки обов'язкові (2 кр.): ОК 1 (2 кр.) Дисципліни професійної підготовки обов'язкові (16 кр.): ОК 4 (7 кр.), ОК 5 (3 кр.), ОК 6 (6 кр.) Дисципліни професійної підготовки вибіркової (12 кр.): ВБ 2.1 (ВБ 2.2) (5 кр.), ВБ 2.3 (ВБ 2.4) (3 кр.), ВБ 2.7 (ВБ 2.8) (4 кр.)
II 30 кр.	Дисципліни загальної підготовки обов'язкові (10 кр.): ОК 1 (2 кр.), ОК 2 (3 кр.), ОК 3 (5 кр.) Дисципліни загальної підготовки вибіркової (5 кр.): ВБ 1.1 (ВБ 1.2) (5 кр.) Дисципліни професійної підготовки обов'язкові (7 кр.): ОК 7 (7 кр.) Дисципліни професійної підготовки вибіркової (8 кр.): ВБ 2.5 (ВБ 2.6) (4 кр.), ВБ 2.9 (ВБ 2.10) (4 кр.)
III 30 кр.	Практична підготовка ((10 кр.): ОК 8 (10 кр.) Кваліфікаційна робота (20 кр.): ОК 9 (20 кр.)

3 Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

3.1 Обов'язкові компоненти

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9
ІК	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК1					+	+			
ЗК2	+				+				+
ЗК3				+				+	
ЗК4			+						+
ЗК5						+		+	
ЗК6			+				+		+
ЗК7								+	
ЗК8			+	+					
ЗК9		+						+	+
ЗК10	+								
ЗК11			+						
ЗК12									+
ЗК13			+						
ЗК14		+							
СК1					+	+	+		
СК2							+		+
СК3						+	+		
СК4							+		+
СК5			+					+	
СК6									+
СК7				+					
СК8			+						
СК9				+			+		
СК10						+			

3.2 Вибіркові компоненти

	ВБ 1.1	ВБ 1.2	ВБ 2.1	ВБ 2.2	ВБ 2.3	ВБ 2.4	ВБ 2.5	ВБ 2.6	ВБ 2.7	ВБ 2.8	ВБ 2.9	ВБ 2.10
ІК	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК1			+		+		+			+	+	
ЗК2								+	+			
ЗК3		+		+	+		+			+		
ЗК4	+										+	
ЗК5				+	+		+			+		+
ЗК6	+						+		+			
ЗК7				+				+			+	
ЗК8	+		+									+
ЗК9		+									+	
ЗК10												
ЗК11												
ЗК12	+	+				+						
ЗК13			+			+		+				
ЗК14												
СК1			+		+			+	+			+
СК2		+					+					
СК3			+			+		+	+		+	
СК4		+		+	+							
СК5	+				+							
СК6												
СК7				+								+
СК8											+	+
СК9									+			+
СК10												

4. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

4.1 Обов'язкові компоненти

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9
PH1			+						+
PH2							+		
PH3				+				+	+
PH4				+	+	+	+	+	
PH5			+						+
PH6	+		+		+		+	+	+
PH7			+					+	
PH8				+					
PH9		+							
PH10				+					
PH11				+	+				
PH12			+						

4.2 Вибіркові компоненти

	ВБ 1.1	ВБ 1.2	ВБ 2.1	ВБ 2.2	ВБ 2.3	ВБ 2.4	ВБ 2.5	ВБ 2.6	ВБ 2.7	ВБ 2.8	ВБ 2.9	ВБ 2.10
PH1	+				+	+		+		+		+
PH2				+			+	+	+			+
PH3			+					+				
PH4				+	+						+	+
PH5	+	+	+			+		+		+		
PH6					+							
PH7	+			+			+			+	+	+
PH8				+		+		+		+	+	
PH9					+							
PH10			+				+					
PH11									+	+		
PH12											+	