

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Введено в дію наказом від
« 31 » серпня 2020 р.
№ 0202-1/281

Ректор

ВІЛЬ БАКІРОВ

«

2020 р.



Освітньо-професійна _____ програма
(освітньо-професійна / освітньо-наукова)

Прикладна фізика _____
(назва програми)

Спеціальність **105 – прикладна фізика та наноматеріали** _____
(шифр, назва спеціальності)

Спеціалізація _____
(назва спеціалізації)

Перший (бакалаврський) _____ рівень вищої освіти
(перший (бакалаврський), другий (магістерський), третій (освітньо-науковий))

Затверджено Вченою радою університету « 26 » серпня 2020 року, протокол № 13.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

1.1. Вчена рада ННІ «Фізико-технічний факультет»:
протокол № 8 від « 27 » серпня 2020 р.

Голова Вченої ради ННІ «ФТФ» _____



(Сергій ЛИТОВЧЕНКО)

1.2. Методична комісія ННІ «Фізико-технічний факультет»:
протокол № 10 від « 27 » серпня 2020 р.

Голова методичної комісії ННІ «ФТФ» _____

(Микола ЮНАКОВ)

1.3. Кафедра фізики ядра та високих енергій імені О.І. Ахієзера:
протокол № 15 від « 21 » серпня 2020 р.

Завідувач кафедри _____

(Микола ШУЛЬГА)

1.4. Кафедра прикладної фізики та фізики плазми
протокол № 16 від « 26 » серпня 2020 р.

Завідувач кафедри _____

(Ігор ГАРКУША)

1.5. Кафедра матеріалів реакторобудування та фізичних технологій:
протокол № 1/20-21 від « 27 » серпня 2020 р.

Завідувач кафедри _____

(Сергій ЛИТОВЧЕНКО)

1.6. Гарант освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня «Прикладна фізика»

Директор Навчально-наукового інституту
«Фізико-технічний факультет», професор
кафедри прикладної фізики та фізики плазми _____

(Ігор ГІРКА)

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові	Найменування посади (для сумісників – місце основної роботи, посада)	Науковий ступінь, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно
Керівник робочої групи:		
Гірка Ігор Олександрович	Директор ННІ «Фізико-технічний факультет» ХНУ імені В.Н. Каразіна	Д.ф.-м.н., професор кафедри загальної та прикладної фізики, член-кор. НАН України з спеціальності «Експериментальна фізика плазми», заслужений діяч науки і техніки України
Члени робочої групи:		
1. Середа Костянтин Миколайович	Заст. директора ННІ «Фізико-технічний факультет» ХНУ імені В.Н. Каразіна з навчальної роботи, доцент кафедри прикладної фізики та фізики плазми	К.ф.-м.н., ст.н.с. зі спеціальності 01.04.08 – фізика плазми
2. Шульга Микола Федорович	Завідувач кафедри фізики ядра та високих енергій імені О.І. Ахієзера (Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут», генеральний директор)	Д.ф.-м.н., професор зі спеціальності 01.04.02 – теоретична фізика, академік НАН України з спеціальності «Ядерна фізика», лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки (2002)
3. Гаркуша Ігор Євгенійович	Завідувач кафедри прикладної фізики та фізики плазми (Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут», заст. генерального директора з наукової роботи)	Д.ф.-м.н., професор зі спеціальності 01.04.08 – фізика плазми, член-кор. НАН України з спеціальності «Експериментальна фізика плазми», лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки (2007)
4. Литовченко Сергій Володимирович	Завідувач кафедри матеріалів реакторобудування та фізичних технологій	Д.техн.н., професор кафедри матеріалів реакторобудування
5. Денисенко Ігор Борисович	Професор кафедри прикладної фізики та фізики плазми	Д.ф.-м.н., професор кафедри прикладної фізики та фізики плазми
6. Ходусов Валерій Дмитрович	Професор кафедри фізики ядра та високих енергій імені О.І. Ахієзера	Д.ф.-м.н., професор кафедри теоретичної ядерної фізики
7. Азаренков Микола Олексійович	Проректор ХНУ імені В.Н. Каразіна з науково-педагогічної роботи, професор кафедри матеріалів реакторобудування та фізичних технологій	Д.ф.-м.н., професор кафедри загальної фізики, академік НАН України з спеціальності «Фізика неупорядкованих систем», заслужений діяч науки і техніки України

При розробці Програми враховані вимоги:

Стандарту вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, галузі знань 10 – «Природничі науки», спеціальності 105 – «Прикладна фізика та наноматеріали», затвердженого наказом МОН України №804 від 16.06.2020 р.

**Профіль освітньої програми
«Прикладна фізика»**

зі спеціальності **105 – Прикладна фізика та наноматеріали**

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Навчально-науковий інститут «Фізико-технічний факультет»
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Ступінь вищої освіти: <u>бакалавр</u> Спеціальність: <u>105 – Прикладна фізика та наноматеріали</u> Освітня кваліфікація: <u>бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів, прикладна фізика</u>
Офіційна назва програми	Прикладна фізика
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	Акредитаційна комісія. Україна. Термін дії – 01.07.2023 р.
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
Передумови	Навчання за програмою можуть розпочати особи з повною загальною середньою освітою за результатами зовнішнього незалежного оцінювання знань і вмінь вступників з урахуванням середнього балу документу про повну загальну середню освіту. Особи, що бажають навчатися за програмою, подають сертифікати Українського центру оцінювання якості освіти з предметів, що визначені правилами прийому до університету, а саме: українська мова і література, математика, фізика або іноземна мова. Відбір абітурієнтів здійснюється на конкурсній основі. Можливим також є навчання зі скороченим терміном із вступом на другий курс (з наступним нормативним терміном навчання) осіб, які здобули освітньо-кваліфікаційний рівень молодшого спеціаліста. Прийом на основі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста для здобуття ступеня бакалавра здійснюється за результатами вступних випробувань, що визначені правилами прийому до університету.
Мова викладання	Українська мова
Термін дії освітньої програми	01.07.2023 р.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://start.karazin.ua/programs/7/15/105 http://physics-technology.karazin.ua/academics
2 – Мета освітньої програми	
Мета програми	Підготовка фахівців з прикладної фізики, які на основі знань законів фізики, фізичних явищ та процесів у всіх формах організації матерії на всіх структурних рівнях та в усіх агрегатних станах, а також приладів та методів фізичних досліджень готові до кваліфікованої технічної

	роботи та виконання спеціальних робіт, пов'язаних із застосуванням знань у галузі прикладної фізики та наноматеріалів відповідно до фахової орієнтації.
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	Галузь знань: 10 – Природничі науки Спеціальність: 105 – Прикладна фізика та наноматеріали
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма з прикладної фізики спрямована на надання студентам зі спеціальності «Прикладна фізика та наноматеріали» широкої міждисциплінарної підготовки, що відповідає сучасним світовим вимогам до фахівців з матеріалознавства та фізичних технологій та поглиблює фундаментальні знання з фізики, техніки, технологій, наноматеріалів, програмування та комп'ютерних систем, тощо, із засадами застосування сучасних матеріалознавчих та технологічних умінь та навичок у професійній науковій або науково-виробничій діяльності.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Прикладна фізика походить з основоположних істин і основних понять фізичної науки, але пов'язана з використанням цих наукових принципів на практичних пристроях і системах. Студенти отримують широку міждисциплінарну підготовку, що відповідає сучасним світовим вимогам до фахівців у природничій галузі знань та об'єднує фундаментальні знання із загальної й теоретичної фізики, вищої математики і програмування, електроніки, атомної та ядерної фізики. Майбутні прикладні фізики опановують сучасні методи досліджень фізичних об'єктів, середовищ, поверхонь, електромагнітних полів та хвиль. Студенти опановують також низку спеціальних дисциплін за однією з фахових орієнтацій, яку вільно обирають по закінченню третього курсу навчання. На фізико-технічному факультеті в межах освітньої програми сформувалися фахові спрямування: «Теоретична та експериментальна ядерна фізика», «Фізика плазми», «Фізичні технології» та «Фізичне матеріалознавство». Завдяки широкій та ґрунтовній міждисциплінарній підготовці випускники освітньої програми успішно займаються науковими дослідженнями у міжнародних і вітчизняних науково-дослідних центрах, де займаються вирішенням актуальних проблем в усіх природничих галузях сучасної науки, беруть участь у розробці сучасного наукового та технологічного обладнання у вітчизняних та світових фірмах-розробниках. Ключові слова: загальна фізика, теоретична фізика, вища математика, атомно-ядерна фізика, фізика елементарних частинок, фізика плазми та КТС, фізичне та радіаційне

	матеріалознавство, неметалеві та функціональні матеріали та покриття, ядерна та альтернативна енергетика, фізичні технології, вакуумно-плазмові технологічні системи, плазмові технологічні процеси.
Особливості програми	Навчальний план за програмою містить низку обов'язкових дисциплін та дисциплін за вибором з двох циклів: 1. «Загальної підготовки», та 2. «Професійної підготовки». Навчальні дисципліни, що увійшли до освітньої програми, можуть бути умовно поєднані у такі блоки: 1. Загальної та гуманітарної підготовки, 2. Математичної підготовки, 3. Загальнофізичної підготовки, 4. Теоретичної фізики, 5. Комп'ютерної підготовки, та 6. Вибіркові блоки спеціальних дисциплін орієнтованої фахової підготовки. Дисципліни з блоків загальної та гуманітарної підготовки, математичної підготовки, та загальнофізичної підготовки опановуються студентами протягом перших трьох років навчання. Теоретична фізика вивчається з 2-го по 4-ий роки. Вибіркові блоки спеціальних дисциплін орієнтованої фахової підготовки вивчаються на 4-му році навчання. Кожен студент сам обирає для вивчення дисципліни з одного вибіркового блоку після навчальної практики. Комп'ютерна підготовка триває протягом усього терміну виконання освітньої програми з 1-го по 4-ий роки навчання. На фізико-технічному факультеті в межах освітньої програми сформувалися фахові спрямування: «Теоретична та експериментальна ядерна фізика», «Фізика плазми», «Фізичні технології» та «Фізичне матеріалознавство». До викладання загальних та спеціальних дисциплін залучено провідних учених, які працюють у сфері сучасної фундаментальної та прикладної науки, зокрема сім академіків та член. корів НАНУ, одинадцять лауреатів державних та академічних премій. Зміст спецкурсів постійно оновлюється з метою врахування побажань численних замовників – представників наукових установ та підприємств. Практичну підготовку та виконання дипломних робіт для здобуття ступеня бакалавра з прикладної фізики студенти проходять у провідних науково-дослідних центрах, таких як Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України, Фізико-технічний інститут низьких температур НАН України, Інститут Монокристалів НАН України та інших, що тісно пов'язані з розробкою нових фізичних методів досліджень. Студенти старших курсів мають можливість брати участь у виконанні науково-дослідних робіт за Міжнародними грантами, та за державними замовленнями Міністерства освіти і науки України, що проводять науковці факультету. Завдяки широкій та ґрунтовній міждисциплінарній підготовці випускники освітньої програми успішно займаються науковими дослідженнями у міжнародних і вітчизняних науково-дослідних центрах, де займаються ви-

	рішенням актуальних проблем в усіх природничих галузях сучасної науки, беруть участь у розробці сучасного наукового та технологічного обладнання у вітчизняних та світових фірмах-розробниках.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця в науково-дослідних інститутах НАН України, вищих навчальних закладах МОН України, наукових центрах та високотехнологічних компаніях електротехнічного профілю, підприємствах енергетичного сектору. Згідно з національним класифікатором професій ДК 003:2010 фахівці, які здобули освіту за освітньою програмою «Прикладна фізика», здатні виконувати професійні роботи 3111 – Лаборанти та техніки, пов'язані з хімічними та фізичними дослідженнями. Бакалавр з прикладної фізики є фахівцем, підготовленим до кваліфікованої технічної, первинної аналітичної роботи та до виконання спеціальних робіт, пов'язаних із застосуванням знань у галузі прикладної фізики відповідно до фахової орієнтації. Випускник-бакалавр підготований до роботи на посадах техника-технолога, лаборанта, техника, стажиста-дослідника в науково-дослідницьких установах, вищих навчальних закладах, на промислових та виробничих підприємствах. Бакалавр прикладної фізики за умов набуття відповідного досвіду може адаптуватися до напрямів суміжної професійної діяльності, а також може підвищувати свій науковий рівень у вищих навчальних закладах і наукових установах в Україні та за кордоном.
Подальше навчання	Бакалавр прикладної фізики, який здобув освіту за навчальною програмою «Прикладна фізика», за умов набуття відповідного досвіду, може адаптуватися до напрямів суміжної професійної діяльності, а також може вступати на навчання за другим (магістерським) рівнем до вищих навчальних закладів і наукових установ в Україні та за кордоном, та можуть набувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентоцентроване навчання, практико-орієнтоване навчання. Викладання проводиться у вигляді лекцій, лабораторних робіт, практичних занять, семінарських занять. Передбачена самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації із викладачами, дослідження в лабораторіях, підготовка бакалаврської кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Письмові та усні екзамени, лабораторні звіти, поточний контроль, захист курсових робіт, усні презентації, атестаційний екзамени з «Прикладної фізики», захист бакалаврської кваліфікаційної роботи.

6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної фізики та наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії й характеризується комплексністю та невизначеністю умов. Здійснювати науково-дослідницьку діяльність, що передбачає глибоке осмислення наявних знань, створення нових знань, оволодіння методологією наукової діяльності, практичне впровадження отриманих результатів.
Загальні компетентності	1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. (ЗК-1) 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. (ЗК-2) 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. (ЗК-3) 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою. (ЗК-4) 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. (ЗК-5) 6. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні. (ЗК-6) 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. (ЗК-7) 8. Навички міжособистісної взаємодії. (ЗК-8) 9. Здатність працювати автономно. (ЗК-9) 10. Навички здійснення безпечної діяльності. (ЗК-10) 11. 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-11) 12. 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. (ЗК-12)
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	1. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів. (СК-1) 2. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів. (СК-2) 3. Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження. (СК-3) 4. Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок. (СК-4) 5. Здатність до постійного розвитку компетентностей у

	сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій. (СК-5) 6. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем. (СК-6) 7. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності. (СК-7) 8. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах. (СК-8) 9. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень (СК-9); 10. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних задач і моделювання фізичних систем (СК-10); 11. Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю. Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних досліджень (СК-11)
7 – Програмні результати навчання	
Знання (Зн.)	1. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики. (Зн-1) 2. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні. (Зн-2) 3. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем. (Зн-3) 4. Знати, розуміти та вміти застосовувати основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, механіки суцільних середовищ, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та геометричної оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з теоретичної та прикладної фізики. (Зн-4); 5. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій. (Зн-5)
Уміння (Ум.)	1. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів. (Ум-1) 2. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.

	(Ум-2) 3. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій. (Ум-3) 4. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики. (Ум-4) 5. Відшуковувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації. (Ум-5) 6. Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики. (Ум-6) 7. Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів. (Ум-7);
Комунікація (Ком.)	1. Вільно спілкуватися з професійних питань державною та англійською мовами усно та письмово. (Ком-1) 2. Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію. (Ком-2) 3. Планувати й організовувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проєктів. (Ком-3) 4. Оцінювати фінансові, матеріальні та інші витрати, пов'язані з реалізацією проєктів у сфері прикладної фізики, соціальні, екологічні та інші потенційні наслідки реалізації проєктів. (Ком-4) 5. Знати і розуміти свої громадянські права і обов'язки, як члена вільного демократичного суспільства, мати навички їх реалізації, відстоювання та захисту (Ком-5); 6. Мати навички самостійного прийняття рішень стосовно своїх освітньої траєкторії та професійного розвитку. (Ком-6)
Автономія і відповідальність (AiB)	1. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи. (AiB-1); 2. Знати і розуміти основні вимоги техніки безпеки при проведенні експериментальних досліджень, зокрема правила роботи з певними видами обладнання та речовинами, правила захисту персоналу від дії різноманітних чинників, небезпечних для здоров'я людини. (AiB-2); 3. Знати, аналізувати, прогнозувати та оцінювати основні

	екологічні аспекти загального впливу промислово-технологічної діяльності людства, а також окремих фізичних явищ, наукових досліджень та процесів (природних і штучних) на навколишнє природне середовище та на здоров'я людини. (AiB-3); 4. Знати та розуміти необхідність збереження та примноження моральних, культурних та наукових цінностей і досягнень суспільства. (AiB-4); 5. Розуміти основні принципи здорового способу життя та вміти застосовувати їх для підтримки власного здоров'я та працездатності. (AiB-5);
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Кадрове забезпечення освітньої програми складається з професорсько-викладацького складу кафедр «прикладної фізики та фізики плазми», «фізики ядра та високих енергій імені О.І. Ахієзера», «медичної фізики та біомедичних нанотехнологій», «матеріалів реакторобудування та фізичних технологій» ННІ «Фізико-технічний факультет» ХНУ імені В.Н. Каразіна. Практико-орієнтований характер освітньої програми передбачає широку участь фахівців-практиків з провідних наукових установ НАН України у викладанні професійно-орієнтованих дисциплін, що підсилює синергетичний зв'язок теоретичної та практичної підготовки. 95% професорсько-викладацького складу мають наукові ступені та вчені звання і відповідають вимогам, визначеним Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	ННІ «Фізико-технічний факультет» має унікальну матеріальну базу. Фізичний практикум проводиться в повністю оснащених лабораторіях кафедри прикладної фізики та фізики плазми: лабораторії механіки та молекулярної фізики, лабораторії електрики та магнетизму, лабораторії оптики та атомної фізики, лабораторії електроніки. Цикл комп'ютерної підготовки проводиться в двох комп'ютерних класах. Виконання спеціальних лабораторних робіт із фізики плазми проводиться на сімнадцяти сучасних вакуум-плазмових установках, укомплектованих належним комплексом насосів різних типів, діагностичним та вимірювальним устаткуванням. Ядерно-фізичний спецпрактикум базується на макетах, що відповідають вимогам техніки безпеки, наборах фольг-поглиначів та відбивачів бета- та гамма-випромінювання, дозиметрах-радіометрах бета- та гамма-випромінювання, джерелах радіації у закритому вигляді, сигналізаторах забрудненості поверхні рук бета-активними речовинами, засобами детектування. Структуру атомного ядра досліджують за допомогою комп'ютерного імітатора "Scatter" на базі шести ПЕОМ Pentium IV – AMD Athlon. Кваліфікаційні роботи виконуються в наукових лабораторіях факультету, де зосереджено унікальний ком-

	плекс ядерно-фізичного устаткування: електростатичний прискорювач Ван де Граафа ІГ-410 з енергією прискорених іонів до 1,7 МеВ/нуклон, лінійні прискорювачі електронів ЛПЕ-6 (на 6 МеВ) і Електроніка-У003 (на 8 МеВ), сильноточковий імпульсний прискорювач електронів "Надія" (імпульсна потужність пучка 10^{11} Вт, енергія електрона 1 МеВ, струм пучка електронів 100 кА, тривалість імпульсу 70 нс), нейтронний генератор НГ-150М ($E_n = 14,1$ МеВ, вихід нейтронів - 2×10^{11} н/с), імплантатор важких іонів "Везувій-32", низькофонова установка, численні спектрометри іонізуючого випромінювання різного типу та інше устаткування. В лабораторіях, призначених для навчання студентів фізичному матеріалознавству, наявні шістнадцять вакуумних установок, металографічні мікроскопи МИМ-8М, МИМ-7, МБС, БІОЛАМ, окулярна WEB-камера UMB-300, мікротвердоміри, горизонтальний полірувальний верстат Е381, витяжні шафи, вакуумна піч СШВЕ, високотемпературний вакуумний прес для консолідації порошкових матеріалів, повітряна піч для термічної та хіміко-термічної обробки матеріалів, пірометри, стенд для високотемпературних випробувань стрижневих матеріалів, азотні камери, джерела живлення, що програмуються, обладнання для вимірювання та контролю вакууму, температури, рівню тиску, аналітичні ваги зі спеціальним столом. Електронну мікроскопію структур на поверхні твердого тіла та електронно-зондовий рентгенівський мікроаналіз із хвильо-дисперсійною та енерго-дисперсійною системами аналізу елементів поверхні твердого тіла студенти вивчають на растрових електронних мікроскопах РЕМ 101, РЕМ 100У, РЕМ 101АМ. Мас-спектрометричні аналітичні дослідження концентраційного та ізотопного складу твердих тіл із низькою температурою плавлення і газових середовищ студенти вивчають на мас-спектрометрах МІ 1201В, МІ 1201АТ. Мас-спектрометричну операційну діагностику технологічних процесів із контролем складу газового середовища студенти вивчають на базі динамічних мас-спектрометрів МХ 7304 і МХ 7304А. Метод мас-спектрометрії вторинних іонів для дослідження наноструктур у навколо поверхневій області твердого тіла опановують на базі статичного мас-спектрометра. Експрес аналіз ізотопної та хімічної індивідуальності наноструктур на поверхні твердого тіла вивчають на вторинно-емісійному мас-спектрометрі МС 7201. Для виконання кваліфікаційних робіт студентів застосовується устаткування навчально-наукових лабораторій фізико-технічного факультету. Під час виробничої та переддипломної практик, студенти мають можливість набути навичок наукової роботи на сучасному науково-технологічному обладнанні провідних наукових установ міста Харків: Національного наукового центру "Харківський фізико-технічний інститут" НАНУ, зокрема, на найбі-
--	--

	льшому в Європі стелараторі "Ураган – 2М" та квазістаціонарному плазмовому прискорювачі (КСПУ) X-50 (Інститут фізики плазми ННЦ ХФТІ), Інституту електрофізики та радіаційних технологій НАНУ, Інституту низьких температур НАНУ, Інституту медрадіології АМН....
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення	Використання віртуального навчального середовища Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна та авторських розробок професорсько-викладацького складу.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна та іншими університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна та навчальними закладами країн-партнерів. Зокрема в рамках членства в Європейських системах ядерної та термоядерної освіти (European Nuclear Education Network (ENEN) та European Fusion Education Network (FuseNet)).
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення курсу української мови

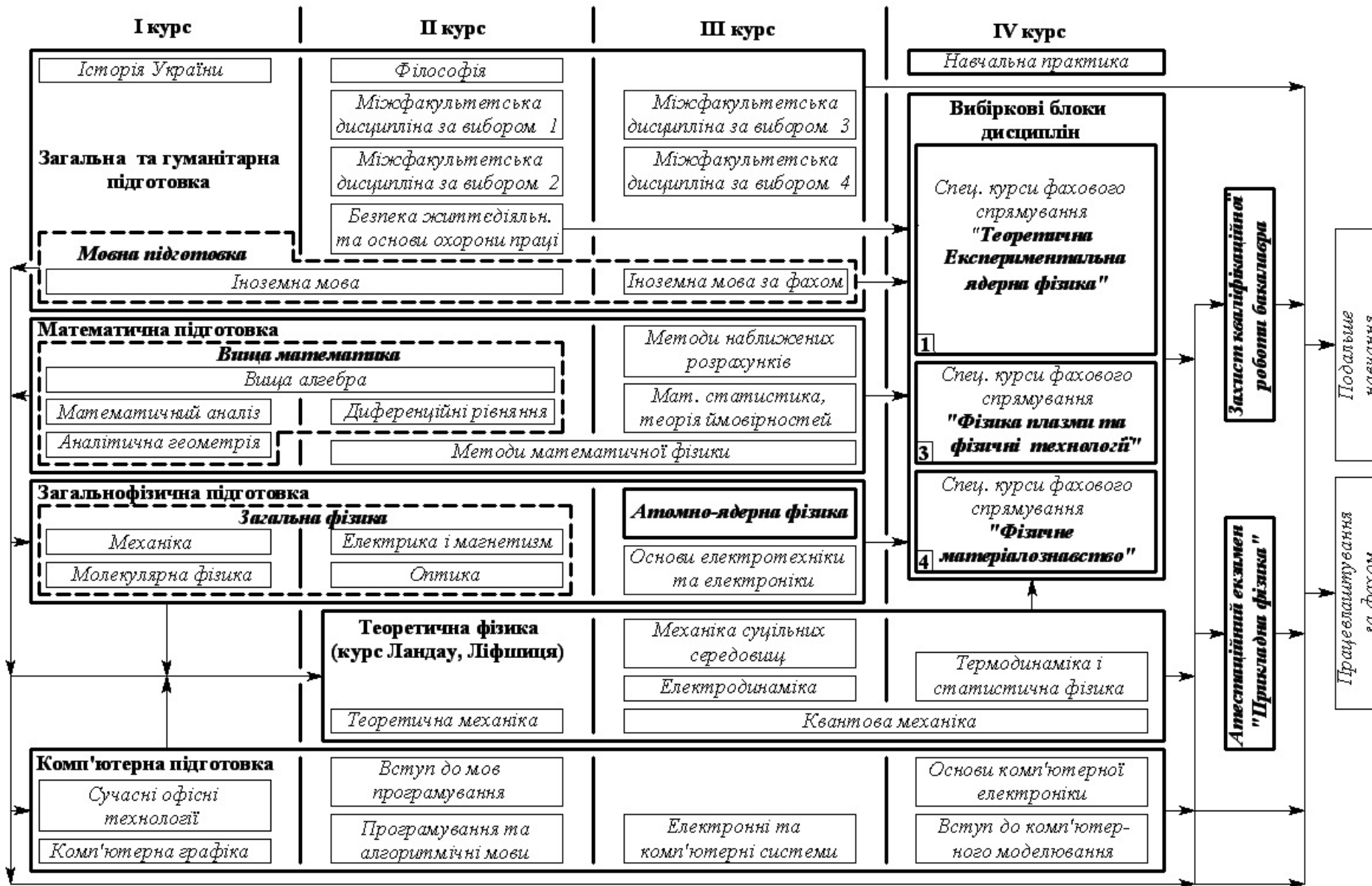
**10 – Перелік компонент освітньо-професійної програми
та їх логічна послідовність**

10.1. – Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК 1	Історія України	3	чотирирівнева
ОК 2	Філософія	3	чотирирівнева
ОК 3	Іноземна мова	6	дворівнева чотирирівнева
ОК 4	Іноземна мова за фахом	3	дворівнева
ОК 5	Сучасні офісні технології	3	дворівнева
ОК 6	Комп'ютерна графіка	3	дворівнева
ОК 7.1	Вища математика (Математичний аналіз)	18	чотирирівнева
ОК 7.2	Вища математика (Аналітична геометрія)	6	чотирирівнева
ОК 7.3	Вища математика (Вища алгебра)	7	чотирирівнева
ОК 7.4	Вища математика (Диференційні рівняння)	6	чотирирівнева
ОК 8	Методи математичної фізики	9	дворівнева чотирирівнева
ОК 9	Математична статистика, теорія ймовірностей	4	дворівнева
ОК 10.1	Загальна фізика (Механіка)	10	чотирирівнева
ОК 10.2	Загальна фізика (Молекулярна фізика)	10	чотирирівнева
ОК 10.3	Загальна фізика (Електрика і магнетизм)	12	чотирирівнева
ОК 10.4	Загальна фізика (Оптика)	8	чотирирівнева
ОК 11	Атомно-ядерна фізика	9	чотирирівнева
ОК 12.1	Теоретична фізика (Теоретична механіка)	6	чотирирівнева
ОК 12.2	Теоретична фізика (Електродинаміка)	9	чотирирівнева
ОК 12.3	Теоретична фізика (Механіка суцільних середовищ)	3	дворівнева
ОК 12.4	Теоретична фізика (Квантова механіка)	9	чотирирівнева
ОК 12.5	Теоретична фізика (Термодинаміка і статистична фізика)	9	дворівнева чотирирівнева
ОК 13	Методи наближених розрахунків	5	дворівнева
ОК 14	Навчальна практика	5	дворівнева
ОК 15	Кваліфікаційна робота		
Загальний обсяг обов'язкових дисциплін		166 кредитів ЄКТС	
Вибіркові компоненти ОП			
ВК 01.1	Міжфакультетська дисципліна за вибором 1	3	дворівнева
ВК 01.2	Міжфакультетська дисципліна за вибором 2	3	дворівнева
ВК 01.3	Міжфакультетська дисципліна за вибором 3	3	дворівнева
ВК 01.4	Міжфакультетська дисципліна за вибором 4	3	дворівнева
ВК 02	Безпека життєдіяльності / Основи охорони праці	3	дворівнева
ВК 03	Основи електротехніки та електроніки / Електронні та комп'ютерні системи	11	дворівнева чотирирівнева
ВК 04	Вступ до мов програмування / Програмування та алгоритмічні мови	6	дворівнева
ВК 05	Основи комп'ютерної електроніки / Вступ	4	дворівнева

	до комп'ютерного моделювання		
Вибірковий блок 1 (фахове спрямування «Теоретична та експериментальна ядерна фізика»)			
ВБ 1.1	Основи фізики плазми	4	чотирирівнева
ВБ 1.2	Квантова електродинаміка	11	чотирирівнева
ВБ 1.3	Фізика елементарних частинок	8	чотирирівнева
ВБ 1.4	Теоретична ядерна фізика	8	дворівнева чотирирівнева
ВБ 1.5	Проходження іонізуючого випромін. крізь речовину	4	дворівнева
ВБ 1.6	Додаткові глави математичної фізики	3	дворівнева
Вибірковий блок 2 (фахове спрямування «Фізика плазми та фізичні технології»)			
ВБ 2.1	Основи фізики плазми	4	чотирирівнева
ВБ 2.2	Фізика газового розряду	4	чотирирівнева
ВБ 2.3	Фізика вакууму та техніка експерименту	8	дворівнева
ВБ 2.4	Елементарні процеси в плазмі та плазмохімія	4	дворівнева чотирирівнева
ВБ 2.5	Діагностика плазми та сучасні плазмові технології	5	чотирирівнева
ВБ 2.6	Сильнострумові пучки	4	чотирирівнева
ВБ 2.7	Динаміка пучків зарядж. частинок та пучкові технології	5	чотирирівнева
ВБ 2.8	Взаємодія плазми з речовиною	4	дворівнева
Вибірковий блок 3 (фахове спрямування «Фізичне матеріалознавство»)			
ВБ 3.1	Фізика твердого тіла	7	чотирирівнева
ВБ 3.2	Фізичне металознавство	9	чотирирівнева
ВБ 3.3	Фізичні методи досліджень	7	дворівнева чотирирівнева
ВБ 3.4	Технології матеріалів	10	дворівнева чотирирівнева
ВБ 3.5	Фізика міцності і пластичності	5	дворівнева чотирирівнева
Загальний обсяг вибірових дисциплін		74 кредити ЄКТС	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240 едитів ЄКТС	

10.2. – Структурно-логічна схема ОП.



11. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» проводиться шляхом атестаційного екзамену «Прикладна фізика» та у формі захисту кваліфікаційної бакалаврської роботи. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Кваліфікаційна робота передбачає проведення самостійного дослідження, спрямованого на розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми прикладної фізики із застосуванням аналітичних, експериментальних методів досліджень або комп'ютерного моделювання. У кваліфікаційній роботі не має бути академічного плагіату, фальсифікації та фабрикації. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті або в репозиторії закладу вищої освіти або його структурного підрозділу.

Атестація завершується видачою документів державного зразка про присудження здобувачу вищої освіти ступеня бакалавра зі спеціальності «Прикладна фізика та наноматеріали», освітньо-професійна програма «Прикладна фізика».

12. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	OK 1	OK 2	OK 3	OK 4	OK 5	OK 6	OK 7.1	OK 7.2	OK 7.3	OK 7.4	OK 8	OK 9	OK 10.1	OK 10.2	OK 10.3	OK 10.4	OK 11	OK 12.1	OK 12.2	OK 12.3	OK 12.4	OK 12.5	OK 13	OK 14	БК 01.1	БК 01.2	БК 01.3	БК 01.4	БК 02	БК 03	БК 04	БК 05	ББ 1.1	ББ 1.2	ББ 1.3	ББ 1.4	ББ 1.5	ББ 1.6	ББ 2.1	ББ 2.2	ББ 2.3	ББ 2.4	ББ 2.5	ББ 2.6	ББ 2.7	ББ 2.8	ББ 3.1	ББ 3.2	ББ 3.3	ББ 3.4	ББ 3.5															
3К-1					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								+					+	+	+	+										+	+	+	+	+	+	+	+	+															
3К-2	+	+			+								+	+	+	+	+	+							+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+													
3К-3	+	+			+																				+																																									
3К-4			+	+	+	+																			+								+	+																																
3К-5	+	+			+																				+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+											
3К-6					+								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
3К-7	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
3К-8	+	+																							+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
3К-9							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
3К-10													+	+	+	+	+	+							+					+	+																																			
3К-11	+	+																							+																																									
3К-12	+	+																							+	+	+	+	+																																					
СК-1					+	+									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
СК-2					+	+							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
СК-3						+							+	+	+	+	+	+							+						+													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК-4																									+						+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК-5					+	+							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
СК-6							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
СК-7							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
СК-8																									+												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК-9													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
СК-10							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
СК-11		+			+								+	+	+	+	+	+						+											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		

13. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми

ПРН	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7.1	ОК 7.2	ОК 7.3	ОК 7.4	ОК 8	ОК 9	ОК 10.1	ОК 10.2	ОК 10.3	ОК 10.4	ОК 11	ОК 12.1	ОК 12.2	ОК 12.3	ОК 12.4	ОК 12.5	ОК 13	ОК 14	БК 01.1	БК 01.2	БК 01.3	БК 01.4	БК 02	БК 03	БК 04	БК 05	ББ 1.1	ББ 1.2	ББ 1.3	ББ 1.4	ББ 1.5	ББ 1.6	ББ 2.1	ББ 2.2	ББ 2.3	ББ 2.4	ББ 2.5	ББ 2.6	ББ 2.7	ББ 2.8	ББ 3.1	ББ 3.2	ББ 3.3	ББ 3.4	ББ 3.5														
Зн-1													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+													
Зн-2	+	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+													
Зн-3	+	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+												
Зн-4													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+												
Зн-5													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+												
УМ-1							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
УМ-2													+	+	+	+	+	+							+																+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
УМ-3							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
УМ-4					+	+							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
УМ-5					+								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
УМ-6		+			+								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
УМ-7					+	+																		+	+									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
Ком-1			+	+																					+																																								
Ком-2			+	+	+	+																			+												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
Ком-3					+	+																			+						+																																		
Ком-4		+			+	+	+	+	+	+	+	+													+																																								
Ком-5	+	+																							+																																								
Ком-6		+			+																				+	+	+	+	+	+																																			
АiB-1					+								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
АiB-2					+	+							+	+	+	+	+	+							+									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
АiB-3	+												+	+	+	+	+	+							+																																								
АiB-4	+																								+	+	+	+	+	+																																			
АiB-5		+																							+																																								