

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

_____ (Л.В.Губерський)
« _____ » _____ 201_ р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«НАНОФІЗИКА ТА КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Рівень вищої освіти: перший

на здобуття освітнього ступеню: бакалавр

за спеціальністю № 105 « Прикладна фізика та наноматеріали»

галузі знань № 10 «Природничі науки»

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
від « _____ » _____ 201_ р.
протокол № _____

Введено в дію наказом ректора від
« _____ » _____ 201_ за № _____

Київ 201_ р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ освітньо-професійної програми

1.1 Постійна комісія Вченої ради з питань організації освітнього процесу:
протокол № _____ від «__» _____ 201__ р.

(особливі умови, за наявності)

Голова постійної комісії _____ (ініціали, прізвище)

1.2 Постійна комісія Вченої ради з питань перспективного розвитку:
протокол № _____ від «__» _____ 201__ р.

(особливі умови, за наявності)

Голова постійної комісії _____ (ініціали, прізвище)

1.3 Постійна бюджетно-фінансова комісія Вченої ради Університету:
протокол № _____ від «__» _____ 201__ р.

(особливі умови, за наявності)

Голова постійної комісії _____ (ініціали, прізвище)

2.1 Науково-методична рада: протокол № _____ від «__» _____ 201__ р.

(особливі умови, за наявності)

Голова науково-методичної ради _____ (ініціали, прізвище)

3.1 Планово-фінансовий відділ:

(особливі умови, за наявності)

Начальник ПФВ _____ (ініціали, прізвище) «__» _____ 201__ р.

3.2 Науково-методичний центр організації навчального процесу:

(особливі умови, за наявності)

Директор НМЦ _____ (ініціали, прізвище) «__» _____ 201__ р.

4.1 Вчена рада Інституту високих технологій

Протокол № _____ від «_____» _____ 201_ р.

(особливі умови, за наявності)

Голова Вченої ради Інституту високих технологій _____ (В. В. Ільченко)

4.2 Науково-методична комісія Інституту високих технологій

Протокол № _____ від «_____» _____ 201_ р.

(особливі умови, за наявності)

Голова науково-методичної комісії Інституту високих технологій _____ (О. К. Колежук)

4.3 Кафедра нанофізики конденсованих середовищ

Протокол № _____ від «_____» _____ 201_ р.

(особливі умови, за наявності)

Завідувач кафедри нанофізики конденсованих середовищ _____ (В. А. Скришевський)

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНІЮ АПРОБАЦІЮ

А. Рецензії:

1. Коваленко Олександр Володимирович, д.ф.-м.н., проф., зав. кафедри радіоелектроніки Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

2. Борисов Олександр Васильович, к.т.н., проф., зав. кафедри мікроелектроніки КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Б. Відгуки представників професійних асоціацій

В. Відгуки представників ринку праці

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади (для сумісників — місце основної роботи, найменування посади)	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту)	Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічної та/або наукової роботи	Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, вид документа, тема, дата видачі)
<p style="text-align: center;">Керівник проектної групи</p> <p style="text-align: center;">Шкавро Анатолій Григорович</p>	<p>доцент</p>	<p style="text-align: center;">Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, радіофізичний факультет, 1976, радіофізика і електроніка (напівпровідникова електроніка), радіофізик, інженер-дослідник,</p>	<p style="text-align: center;">Кандидат фіз.-мат. наук, спеціальність фізика напівпровідників та діелектриків, «дослідження фізичних основ надійності контактів алюміній-кремній з бар'єром Шотки», доцент за кафедрою фізики напівпровідників</p>	<p>40 років</p>	<p>Всього 70 публікації. Останні: O. Y. Posudievsky, N. V. Konoshchuk, A.G. Shkavro, V. L. Karbivskiy, V.G. Koshechko, V. D. Pokhodenko. Nanostructured Mechanochemically Prepared Hybrid Perovskites Based on PbI₂ and Alkylammonium Halides for Optoelectronic Applications. <i>ACS Appl. Nano Mater.</i> 2018, 1, 4145–4155 G. V. Bulavko et al Photovoltaic effect in dye-doped polymer films with free-surface and sandwich structures <i>Funct. Mater. Lett.</i> 10, 1750007 (2017) [5 pages] https://doi.org/10.1142/S1793604717500072 Bulavko, G.V., Davidenko, N.A., Ishchenko, A.A., Studzinsky, S.L., Shkavro, A.G. Peculiarities of the photovoltaic properties of films based on photoconducting polymer and organic dye in samples with free surfaces and between electric contacts <i>Technical Physics Letters</i>, 2015, Volume 41, Issue 2, pp 191–194 Posudievsky, O.Y., Konoshchuk, N.V., Shkavro, A.G., Koshechko, V.G., Pokhodenko, V.D. Structure and electronic properties of poly(3,4-ethylenedioxythiophene) poly(styrene sulfonate) prepared under ultrasonic irradiation <i>Synth. Met.</i> – 2014. – Vol. 195. – P. 335–339. Posudievsky, O.Y., Kozarenko, O.A., Kottenko, I.E., (...), Koshechko, V.G., Pokhodenko, V.D. Metallic Conductivity of Mechanochemically Doped Polyaniline. <i>Theoretical & Experimental Chemistry</i> . Sep2014, Vol. 50 Issue 4, p197-203. 7p. Підготував понад 100 дипломників</p>	<p style="text-align: center;">Спец. Фак. по перепідготовці кадрів за новими перспективним напрямками науки і техніки при Київському університеті ім. Т.Г.Шевченка, факультет функціональної та функціональної інтегральної електронної техніки, 1986р. Диплом.</p> <p style="text-align: center;">Стажування в Еколь централь, Ліон, Франція, 2018. Сертифікат.</p>

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади (для сумісників — місце основної роботи, найменування посади)	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту)	Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічної та/або наукової роботи	Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, вид документа, тема, дата видачі)
Члени проектної групи						
Опилат Віталій Якович	Доцент, кафедра нанофізики конденсованих середовищ Інституту високих технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка	Фізичний факультет Чернігівського державного педінституту ім. Т.Г. Шевченка. Рік закінчення – 1982. Кваліфікація за дипломом – "Вчитель фізики і астрономії".	Кандидат фізико-математичних наук. 01.04.10 Фізика напівпровідників і діелектриків. Тема дисертації: "Радіаційні дефекти в кристалах GaP і InP". Доцент (кафедра загальнотехнічних дисциплін). Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова.	33 роки	Всього 92 публікації. Останні 3: 1. Design and manufacture of hardware and software platform of universal measurement complex for research of deep level defects in semiconductors"/ Tyshchenko S.V. , Lishchuk I.V., Opylat V.J./ Applied Physics and Engineering (YSF), 2016 II International Young Scientists Forum, 2016 © IEEE. doi: 2. Патент України на корисну модель 115580, МПК G05D 23/20. Система керування вентилятором охолодження / В.Я. Опилат, С.В. Тищенко; власник Київський Національний університет імені Тараса Шевченка. - №u201609617; заявл. 19.09.2016, опубл. 25.04.2017, бюл. № 8. 3. Патент України на винахід, МПК H03K 17/691, H03K 17/78, H03K 17/16. Швидкодіюче твердотільне реле для сигнальних кіл. / В.Я. Опилат, С.В. Тищенко; власник Київський Національний університет імені Тараса Шевченка. -№u201609614; заявл. 19.09.2016; опубл. 11.2017. 10.1109/YSF.2016.7753806. – 24 November 2016, p. 81-84. Керував науковою роботою 1 аспіранта. Щороку під моїм керівництвом виконується кілька бакалаврських і магістерських робіт.	

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади (для сумісників — місце основної роботи, найменування посади)	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту)	Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічної та/або наукової роботи	Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, вид документа, тема, дата видачі)
Члени проектної групи						
Скришевський Валерій Антонович	завідувач кафедри нанофізики конденсованих середовищ Інституту високих технологій	Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, 1978 р., Загальна фізика, фізика - оптика твердого тіла, викладач	д. ф.-м. наук, шифр 01.04.10, напівпровідники і діелектрики, тема «Генераційно-рекомбінаційні процеси в гетероструктурах з тонкими шарами поруватого кремнію та оксиду кремнію», професор по кафедрі напівпровідникової електроніки	39 років	Опубліковано більше 170 наукових статей, з них 115 в базі СКОПУС, індекс Хірша h=18, 860 посилань, 8 монографій та начальних посібників, 9 патентів та авторських свідоцтв, захищено 8 кандидатських дисертацій. 1. V. A.Skryshevsky. Porous Si Structures for Gas, Vapor and Liquid Sensing. In: Comprehensive Guide for Mesoporous Materials, Ed. Mahmood Aliofkhaezaei, Nova Science Publishers Inc.,US, 2015, pp. 123-146. 2.V.A.Skryshevsky. Thermo-luninescence of porous silicon. In: Handbook of Porous silicon. Ed. L.Canham, Springer, Switzerland, 2017.	Технічний університет м. Лодзь, Польща, 2016. Тема-МЕМС технології, програма ТЕМПУС. Еколь централь, Ліон, Франція, 2018. Програма ЕРАЗМУС+ подвійного дипломування в області нанотехнологій

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади (для сумісників — місце основної роботи, найменування посади)	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту)	Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічної та/або наукової роботи	Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, вид документа, тема, дата видачі)
Члени проектної групи						
Сусь Богдан Богданович	Асистент кафедри нанofізикиконденсованих середовищ	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2000, радіофізика і електроніка	Кандидат фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.10 – «фізика напівпровідників і діелектриків (2006), дисертація «перебудова енергетичних зон і закономірності тензорезистивних ефектів в сильно деформованих кристалах Ge і Si »	Стаж наукової роботи з 2003р., стаж педагогічної роботи з 2015 р.	Автор більше 80 робіт, зокрема: 1. Unusual interpretation of traditional physics problems. The third scientific-methodological edition. Sus' B.A. – Kyiv: PC "Prosvita", 2012. – 121 pages. 2. Комп'ютерні технології в освіті Навчальний посібник. К.: ВПЦ "Київський університет", 2012. – 239 с. 3. Практикум з основ сучасної мікроскопії. Навчальний посібник. К.: ВПЦ "Київський університет", 2016. – 68с. 4. Wave-particle nature of radio waves . Proceedings of the XIII International Conference TCSET'2016 Modern Problems of radio engineering, telecommunications, and computerscience. Lviv-Slavsko, Ukraine, 2016.: Publishing House of Lviv Polytechnic. – P. 30-34.	Стажування в Universidade do Algarve, Faro Portugal. PostDoctoral Program.2008-2009 Department of Sciences and Technology. Erasmus Mundus External cooperation window program. E-learning technologies of education.

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади (для сумісників — місце основної роботи, найменування посади)	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту)	Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічної та/або наукової роботи	Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, вид документа, тема, дата видачі)
Члени проектної групи						
Русінчук Наталя Миколаївна	Асистент, кафедра нанофізики конденсованих середовищ	Донбаський державний технічний університет, 2010, радіофізика та електроніка, кваліфікація: молодший науковий співробітник, викладач вищих навчальних закладів (радіофізика та електроніка)	01.04.07 – фізика твердого тіла, дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук «Взаємодія наночастинок та наноструктурованих поверхонь. Застосування в біомедицині» подана до захисту.	4 роки	Керівник кваліфікаційних робіт бакалавра, участь у міжнародних наукових конференціях ELNANO, NANO (Україна), Nanobiosensors (Dresden, Germany), виступ на науковому семінарі Інституту медичної біології Польської академії наук, м. Лодзь, Польща. Вибрані публікації: 1. Dependence of the Dispersion Interaction Between the Nanoparticle and a Surface of a Solid on the Plasmon-Polariton / Dmytro Kysylychyn, Natalia Rusinchuk, Volodymyr Piatnytsia, Valeri Lozovski // IEEE Explore Digital Library: IEEE 34th International Scientific Conference on Electronics and Nanotechnology, Conference Proceedings. – 2014. – P. 339-341 (3). 2. Purification of Bioliquids from Viruses by Surface Plasmon-Polaritons / Mykhailo Lokshyn, Valeri Lozovski, Volodymyr Lysenko, Yuri Ushenin, Natalia Rusinchuk, Olga Shydlovska, Mykola Spivak, Nadia Zholobak // Journal of Bionanoscience. – 2015. – V. 9. – No. 6. – P. 431-438 (8).	

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

- 1) Проекту освітнього стандарту спеціальності 105 Прикладна фізика за рівнем бакалавр.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ
«НАНОФІЗИКА ТА НАНОСЕНСОРИКА»
«NANOPHYSICS AND NANOSENSORICS»

зі спеціальності № 105 **«Прикладна фізика та наноматеріали»**

1 – Загальна інформація	
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Бакалавр 105 Прикладна фізика та наноматеріали Нанофізика та комп'ютерні технології Спеціалізація 1 «Нанофізика та нанотехнології» Спеціалізація 2 «Комп'ютерні технології в природничих науках» Bachelor 105 Applied physics and nanomaterials Nanophysics and computer technology 1. Nanophysics and nanotechnologies 2. Computer technologies in natural sciences
Мова(и) навчання і оцінювання	Українська/Ukrainian
Обсяг освітньої програми	240 кредитів ECTS 4 роки
Тип програми	Освітньо-професійна
Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Інститут високих технологій Taras Shevchenko National University of Kyiv, Institute of High Technologies
Наявність акредитації	-
Цикл/рівень програми	Рівень за НРК - 6 Рівень за EQF-LLL - 6 Цикл за FQ-EHEA - перший
Передумови	Повна загальна середня освіта
Форма навчання	Денна
Термін дії освітньої програми	5 років
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	iht.univ.kiev.ua
2 – Мета освітньої програми	
Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)	Надати освіту в області прикладної фізики та наноматеріалів із спеціалізацією у сфері нанофізики та комп'ютерних технологій та їх міждисциплінарного зв'язку з хімією та біологією. Підготовка студентів із особливим інтересом до наноматеріалознавства для подальшого навчання, які будуть здатні застосовувати теоретичні знання та навички з фізики, математики, інженерії, програмування, вибраних розділів хімії та біології до проектування, виготовлення та використання наносистем.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)	Природничі науки / Прикладна фізика / Нанофізика та комп'ютерні технології Спеціалізація 1 «Нанофізика та нанотехнології»

	Спеціалізація 2 «Комп'ютерні технології в природничих науках»
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна академічна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Освіта за спеціальністю Прикладна фізика із спеціалізацією в галузі нанофізики, наноматеріалознавства, комп'ютерних технологій та їх міждисциплінарного застосування
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця в компаніях, підприємствах та інститутах фізико-технічного та природничого профілю (технік, конструктор, дослідник, обслуговування приладів). Випускники готові до досліджень фізичних об'єктів і систем, фізичних процесів і явищ, технологічних процесів і розробки фізичних основ створення нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів, речовини, технологій. Перелік професій за національним класифікатором ДКП-003: 3111 Лаборанти та техніки, пов'язані з хімічними та фізичними дослідженнями 3114 Технічні фахівці в галузі електроніки та телекомунікацій 3119 Інші технічні фахівці в галузі фізичних наук та техніки 3139 Інші оператори оптичного та електронного устаткування
Подальше навчання	Можливість подальшого навчання для здобуття другого (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за магістерськими програмами.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні роботи в малих групах (до 8 осіб), самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами. Під час останнього року навчання студенти мають один день на тиждень, призначений для виконання дипломної роботи бакалавра.
Оцінювання	Письмові та усні екзамени, заліки та диференційовані заліки, письмові та усні контрольні роботи для поточного контролю, лабораторні звіти, усні презентації, виконання та захист курсових робіт, державний кваліфікаційний екзамен, захист бакалаврської роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі нанофізики та наноматеріалознавства, пов'язані із виготовленням, аналізом властивостей, використанням наноматеріалів, проектування та

	<p>виготовлення нанорозмірних систем з використанням комп'ютерних технологій, що передбачає застосування теоретичних знань та практичних навичок з фізики, математики, інженерії, програмування, вибраних розділів хімії та біології.</p>
<p>Загальні компетентності (ЗК)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, уміннями, у тому числі в сфері, відмінної від професійної. 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. 4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. 5. Здатність спілкуватися іноземною мовою. 6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. 7. Здатність працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел. 8. Навички міжособистісної взаємодії: здатність до соціальної взаємодії, до співробітництва й розв'язання конфліктів. 9. Здатність бути критичним і самокритичним. 10. Здатність приймати обґрунтовані рішення. 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. 12. Здатність реалізувати свої права та 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. 13. 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. 14. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. 15. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). 16. Здатність працювати в команді. 17. Здатність працювати автономно. 18. Здатність здійснювати безпечну діяльність.

<p>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність брати участь у проведенні експериментальних досліджень властивостей фізичної системи, фізичних явищ і процесів. 2. Здатність брати участь у виготовленні зразків матеріалів та об'єктів дослідження. 3. Здатність брати участь у розробці схем фізичних експериментів та обранні необхідного обладнання та пристроїв для проведення експерименту. 4. Здатність брати участь у обробленні та оформленні результатів експерименту. 5. Здатність брати участь в роботі колективів виконавців, у тому числі у міждисциплінарних проектах. 6. Здатність брати участь у складанні запитів на виконання наукових та науково-технічних проектів, в тому числі і міжнародних. 7. Здатність брати участь у плануванні методики проведення та матеріального забезпечення експериментів та лабораторних досліджень 8. Здатність брати участь у формуванні запитів щодо матеріально-технічного забезпечення досліджень 9. Здатність брати участь у роботах зі складання наукових звітів та у впровадженні результатів проведених досліджень та розробок. 10. Здатність до постійного поглиблення знань в галузі прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій. 11. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання для опису фізичних об'єктів, пристроїв та процесів. 12. Здатність використовувати знання про фізичну природу об'єктів у роботах по створенню нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів і речовин, зокрема, наноматеріалів чи удосконалення існуючих. 13. Здатність розуміти і використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу станів та властивостей фізичних систем. 14. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи базові методи дослідницької діяльності. 15. Здатність реалізовувати автоматизацію експериментальних досліджень у різних сферах науки із використанням сучасних комп'ютерних технологій. 16. Здатність використовувати комп'ютерні технології при проектуванні, розробці та діагностиці електронного обладнання. <p><i>Спеціалізація I</i></p>
--------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>17. Здатність розробляти, діагностувати та використовувати пристрої електроніки в сучасній науці.</p> <p><i>Спеціалізація 2</i></p> <p>17. Знання фізичних основ сучасного експериментального обладнання та вміння застосовувати їх до вибору, проектування, виготовлення та удосконалення вимірювальних приладів для застосувань у природничих науках.</p>
7 – Програмні результати навчання	
<p>Програмні результати навчання</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Показувати знання в галузі сучасної прикладної фізики, вищої математики та основ комп'ютерних технологій. 2. Показувати знання в галузі професійної діяльності, технологій та методів дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали. 3. Знаходити науково-технічну інформацію з різних джерел з використанням сучасних інформаційних технологій. 4. Показувати знання іноземної мови. 5. Обговорювати та знаходити рішення проблем і завдань при виконанні науково-технічних проектів. 6. Інтерпретувати науково-технічну інформацію. 7. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, приладів і наукоємних технологій. 8. Розробляти фізичні основи створення нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів, речовини, технологій. 9. Вибирати методи та інструментальні засоби проведення досліджень. 10. Використовувати сучасні методи і технології наукової комунікації українською та іноземними мовами. 11. Організовувати результативну роботу індивідуально і як член команди. 12. Класифікувати та аналізувати інформацію з різних джерел. 13. Розробляти та формулювати свої професійні висновки та розумно їх аргументувати для фахової та нефахової аудиторії. 14. Оцінювати важливість матеріалів для досягнення цілей наукового дослідження в галузі прикладної фізики зі спеціалізацією в сфері нанофізики. 15. Представляти і захищати отримані наукові і практичні результати в усній та письмовій формі. 16. Використовувати сучасні комп'ютерні технології при розробці, виготовленні, діагностиці та автоматизації обладнання.

	<p><i>Спеціалізація 1:</i></p> <p>17. На основі отриманих знань проектувати електронні прилади та програмне забезпечення для потреб нанотехнологій.</p> <p>18. Діагностувати та удосконалювати існуючі електронні прилади та прикладні комп'ютерні програми, що використовуються в природничих науках.</p> <p><i>Спеціалізація 2:</i></p> <p>17. На основі отриманих знань проектувати та створювати автоматизовані експериментальні установки для проведення досліджень в природничих науках.</p> <p>18. Обслуговувати, діагностувати та удосконалювати існуючі експериментальні установки, що використовуються для різних потреб в галузі фізики, хімії та біології.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	-
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	-
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення	-
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	-
Міжнародна кредитна мобільність	-
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	-

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ/НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

2.1 Перелік компонент ОП

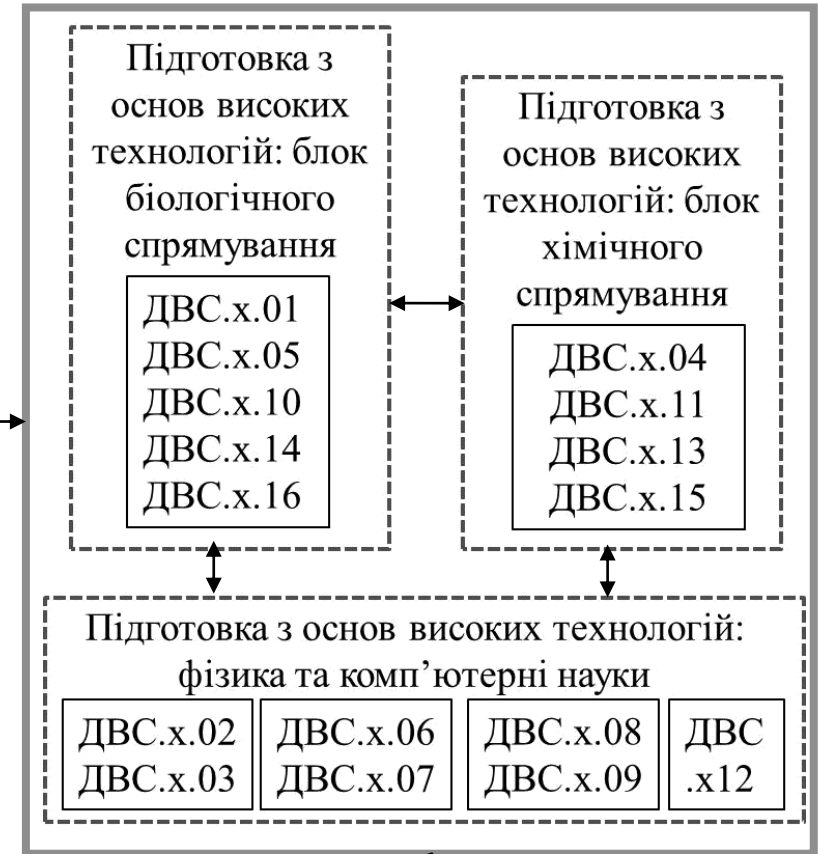
Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
Обов'язкові компоненти ОП			
ННД.01	Вступ до університетських студій	2.0	Залік
ННД.02	Іноземна мова	15.0	Екзамен
ННД.03	Українська та зарубіжна культура	3.0	Залік
ННД.04	Основи екології	2.0	Залік
ННД.05	Вибрані розділи трудового права і основ підприємницької діяльності	3.0	Залік
ННД.06	Соціально-політичні студії	2.0	Залік
ННД.07	Філософія	3.0	Екзамен
ННД.08	Механіка	4.0	Екзамен
ННД.09	Молекулярна фізика	5.0	Екзамен
ННД.10	Електрика та магнетизм	5.0	Екзамен
ННД.11	Оптика	5.0	Екзамен
ННД.12	Атомна фізика	5.0	Екзамен
ННД.13	Математичний аналіз	15.0	Екзамен
ННД.14	Загальна алгебра	4.0	Екзамен
ННД.15	Диференційні рівняння	4.0	Екзамен
ННД.16	Методи математичної фізики	6.0	Екзамен
ННД.17	Радіотехнічні кола та сигнали	5.0	Екзамен
ННД.18	Радіоелектроніка	10.0	Екзамен
ННД.19	Теоретична механіка	3.0	Екзамен
ННД.20	Електродинаміка	8.0	Екзамен
ННД.21	Квантова механіка	6.0	Екзамен
ННД.22	Статистична фізика	4.0	Екзамен
ННД.23	Коливання та хвилі	4.0	Екзамен
ННД.24	Комп'ютерна практика	5.0	Диференційо ваний залік
ННД.25	Науково-виробнича практика	6.0	Диференційо ваний залік
ННД.26	Підготовка та написання бакалаврської роботи	11.0	Захист
ДВВ.01	Основи програмування	3.0	Екзамен
ДВВ.02	Апаратне та програмне забезпечення	4.0	Залік
ДВВ.03	Об'єктно-орієнтовне програмування	3.0	Екзамен
ДВВ.04	Курсова робота з електроніки	1.0	Диференційо ваний залік
ДВВ.05	Методи обробки даних та числові методи	3.0	Залік
ДВВ.06	Теорія ймовірностей	3.0	Залік
ДВВ.07	Лабораторія з експериментальної фізики(механіка)	3.0	Залік
ДВВ.08	Лабораторія з експериментальної фізики (молекулярна фізика)	3.0	Залік
ДВВ.09	Лабораторія з експериментальної фізики (електрика та магнетизм)	3.0	Залік
ДВВ.10	Лабораторія з експериментальної фізики (оптика)	3.0	Залік

ДВВ.11	Лабораторія з експериментальної фізики (атомна фізика)	3.0	Залік
ДВВ.12	Комп'ютерні мережі	3.0	Екзамен
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		180.0	
Вибіркові компоненти ОП			
<i>Вибірковий блок 1. Спеціалізація 1 "Нанофізика та нанотехнології"</i>			
ДВС.1.01	Загальна біологія	3.0	Залік
ДВС.1.02	Основи фізики твердого тіла	4.0	Екзамен
ДВС.1.03	Системи наукового програмування та автоматизації експерименту	4.0	Залік
ДВС.1.04	Будова речовини та неорганічна хімія	4.0	Залік
ДВС.1.05	Методи дослідження в біології	3.0	Залік
ДВС.1.06	Оптичні та фотоелектричні явища в твердому тілі	5.0	Екзамен
ДВС.1.07	Фізичні основи мікро- та наноелектроніки	3.0	Екзамен
ДВС.1.08	Цифрові технології та мультимедіа	4.0	Залік
ДВС.1.09	Хмаринні та web-технології	3.0	Залік
ДВС.1.10	Молекулярна та клітинна біофізика	3.0	Залік
ДВС.1.11	Хімія природних сполук	4.0	Залік
ДВС.1.12	Твердотільна електроніка	7.0	Екзамен
ДВС.1.13	Методи аналізу та дослідження хімічних сполук	4.0	Екзамен
ДВС.1.14	Біоінформатика	3.0	Екзамен
ДВС.1.15	Хемоінформатика	3.0	Залік
ДВС.1.16	Біоелектроніка	3.0	Залік
<i>Вибірковий блок 2. Спеціалізація 2 "Комп'ютерні технології в природничих науках"</i>			
ДВС.2.01	Електричні сигнали в біології	3.0	Залік
ДВС.2.02	Основи фізики конденсованих середовищ	4.0	Екзамен
ДВС.2.03	Мікропроцесори та мікроконтролери	4.0	Залік
ДВС.2.04	Загальна хімія	4.0	Залік
ДВС.2.05	Методи досліджень в біофізиці	3.0	Залік
ДВС.2.06	Нерівноважні процеси в твердих тілах	5.0	Екзамен
ДВС.2.07	Мікроелектромеханічні системи	3.0	Екзамен
ДВС.2.08	Автоматизація досліджень та комп'ютерна графіка	4.0	Залік
ДВС.2.09	Комп'ютерне моделювання	3.0	Залік
ДВС.2.10	Напівпровідникова сенсорика	3.0	Залік
ДВС.2.11	Нанохімія	4.0	Залік
ДВС.2.12	Електронні прилади та методи їх проектування	7.0	Екзамен
ДВС.2.13	Фізичні методи дослідження в хімії	4.0	Екзамен
ДВС.2.14	Комп'ютерна біоінженерія	3.0	Екзамен
ДВС.2.15	Інтернет-технології	3.0	Залік
ДВС.2.16	Технології наноматеріалів	3.0	Залік
Загальний обсяг вибірових компонент:		60.0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240.0	

Блок обов'язкових дисциплін



Блок вибірових дисциплін



Підсумкові атестації

Науково-виробнича практика
Державний кваліфікаційний екзамен
Захист бакалаврської роботи

3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Форма випускної атестації – комплексний кваліфікаційний екзамен та захист кваліфікаційної роботи бакалавра.

Комплексний кваліфікаційний екзамен спрямований на перевірку знань в галузі сучасної прикладної фізики та математики, в галузі технологій (зокрема, комп'ютерних) та методів дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали.

Виконання та захист випускної кваліфікаційної роботи є складовою підсумкової державної атестації й завершальним етапом навчання студентів в університеті. Кваліфікаційна робота бакалавра – самостійно виконана робота студента, яка свідчить про вміння автора працювати з літературою, узагальнювати й аналізувати фактичний матеріал, використовувати теоретичні знання і практичні навички, отримані під час оволодіння відповідною освітньо-професійною програмою, має елементи наукового дослідження. Виконання випускної кваліфікаційної роботи сприяє:

- систематизації, закріпленню й розширенню теоретичних і практичних знань зі спеціальності та застосуванню цих знань для розв'язання конкретних завдань;
- розвитку навичок здійснення самостійної роботи й оволодіння методикою вирішення питань і проблем, поставлених у випускній роботі;
- оцінюванню рівня володіння певною сукупністю професійних компетенцій, необхідних для майбутньої професійної діяльності.

Тематика випускних кваліфікаційних робіт повинна бути актуальною, відповідати сучасному стану і перспективам розвитку науки і техніки. Під час вибору теми враховуються реальні проблеми і завдання.

Захист випускної кваліфікаційної роботи проводиться на відкритих засіданнях державних екзаменаційних комісій.

На захисті студент робить коротке усне повідомлення про виконану випускну кваліфікаційну роботу, відповідає на запитання, бере участь у дискусії, дає необхідні довідки, ілюструє свою доповідь таблицями, схемами, за необхідністю комп'ютерною презентацією тощо.

Присвоєна освітня кваліфікація: бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів. Присвоєна професійна кваліфікація: немає.

**4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ
Обов'язкові компоненти ОП**

	ННД .01	ННД .02	ННД .03	ННД .04	ННД .05	ННД .06	ННД .07	ННД .08	ННД .09	ННД .10	ННД .11	ННД .12	ННД .13	ННД .14	ННД .15	ННД .16	ННД .17	ННД .18	ННД .19	ННД .20	ННД .21	ННД .22	ННД .23	ННД .24	ННД .25	ННД .26	
ЗК 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 2				+	+			+	+	+	+	+					+	+						+	+	+	
ЗК 3	+				+			+	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+		+	+	
ЗК 4		+	+		+																			+	+	+	
ЗК 5		+																							+	+	+
ЗК 6	+																								+	+	+
ЗК 7	+	+		+	+	+	+										+	+							+	+	+
ЗК 8	+	+	+		+	+	+																		+	+	+
ЗК 9	+	+	+		+	+	+																		+	+	+
ЗК 10				+	+		+						+	+	+	+									+	+	+
ЗК 11				+													+	+							+	+	+
ЗК 12			+	+	+																					+	
ЗК 13				+	+																						
ЗК 14								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 15		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ЗК 16		+	+		+																				+	+	+
ЗК 17				+	+																				+	+	+
ЗК 18	+			+	+																					+	+
ФК 1								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 2																									+	+	+
ФК 3								+	+	+	+	+					+	+		+			+	+	+	+	+
ФК 4													+	+	+	+										+	+
ФК 5		+	+	+	+	+	+																		+	+	+
ФК 6	+																								+	+	+
ФК 7																									+	+	+
ФК 8	+																								+	+	+
ФК 9	+																								+	+	+
ФК 10								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 11				+													+	+							+	+	+
ФК 12			+	+	+																					+	
ФК 13				+	+																						
ФК 14		+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
ФК 15		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+		+	+	+		+	+	+
ФК 16			+	+	+	+		+	+					+	+		+							+	+	+	+
ФК 17										+	+	+	+							+				+	+	+	+

Дисципліни вибору ВНЗ та вільного вибору студента. Спеціалізація "Прикладні комп'ютерні програми в природничих науках"

	Д В. 01	Д В. 02	Д В. 03	Д В. 04	Д В. 05	Д В. 06	Д В. 07	Д В. 08	Д В. 09	Д В. 10	Д В. 11	Д В. 12	Д С. 1. 01	Д С. 1. 02	Д С. 1. 03	Д С. 1. 04	Д С. 1. 05	Д С. 1. 06	Д С. 1. 07	Д С. 1. 08	Д С. 1. 09	Д С. 1. 10	Д С. 1. 11	Д С. 1. 12	Д С. 1. 13	Д С. 1. 14	Д С. 1. 15	Д С. 1. 16	
ЗК 1	+			+	+						+	+					+				+	+	+					+	
ЗК 2		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	
ЗК 3		+	+		+																			+	+	+	+		
ЗК 4				+	+																			+	+	+		+	
ЗК 5				+	+			+	+	+	+	+					+	+				+	+	+	+	+			
ЗК 6	+				+			+	+	+	+	+		+				+				+	+	+	+	+			
ЗК 7		+	+		+										+	+		+											
ЗК 8		+													+														
ЗК 9	+													+															
ЗК 10	+	+		+	+	+	+							+	+		+	+	+	+									
ЗК 11	+	+	+		+	+	+							+	+	+		+	+	+									
ЗК 12	+	+	+		+	+	+							+	+	+		+	+	+									
ЗК 13				+	+		+						+					+	+		+						+	+	+
ЗК 14				+														+											
ЗК 15			+	+	+											+	+	+											
ЗК 16			+	+			+	+	+	+	+					+	+				+	+	+	+	+				
ЗК 17				+			+	+	+	+	+		+				+				+	+	+	+	+		+	+	
ЗК 18	+	+		+										+	+		+										+	+	
ФК 1	+			+					+					+														+	
ФК 2					+	+							+																
ФК 3	+		+	+	+	+							+	+		+	+	+	+									+	
ФК 4				+					+		+																+		
ФК 5	+	+	+	+							+	+		+	+	+	+	+								+	+	+	
ФК 6		+	+	+							+	+	+		+	+	+									+	+	+	
ФК 7		+	+	+							+	+	+		+	+	+									+	+	+	
ФК 8	+	+		+							+			+	+	+		+							+			+	
ФК 9	+													+	+													+	
ФК 10	+	+											+	+	+	+												+	+
ФК 11	+			+	+	+	+	+					+	+	+				+	+	+	+	+					+	+
ФК 12	+			+	+	+	+	+		+				+	+				+	+	+	+	+		+			+	
ФК 13	+										+	+		+	+											+	+		+
ФК 14											+															+			
ФК 15			+	+	+										+	+	+												
ФК 16								+	+	+	+								+	+		+							
ФК 17	+	+	+					+	+	+			+	+						+									

Дисципліни вибору ВНЗ та вільного вибору студента. Спеціалізація "Автоматизація досліджень в природничих науках"

	Д В. 01	Д В. 02	Д В. 03	Д В. 04	Д В. 05	Д В. 06	Д В. 07	Д В. 08	Д В. 09	Д В. 10	Д В. 11	Д В. 12	Д В. С. 01	Д В. С. 02	Д В. С. 03	Д В. С. 04	Д В. С. 05	Д В. С. 06	Д В. С. 07	Д В. С. 08	Д В. С. 09	Д В. С. 10	Д В. С. 11	Д В. С. 12	Д В. С. 13	Д В. С. 14	Д В. С. 15	Д В. С. 16	
ЗК 1	+				+	+						+	+				+				+	+	+					+	
ЗК 2		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
ЗК 3		+	+		+		+	+	+																+	+	+	+	
ЗК 4				+	+		+	+	+																+	+	+		+
ЗК 5				+	+	+	+	+		+	+	+					+	+				+	+	+	+	+			
ЗК 6	+				+	+	+	+		+	+	+		+				+				+	+	+	+	+			
ЗК 7		+	+		+										+	+		+											
ЗК 8		+							+			+			+								+						
ЗК 9	+							+	+					+									+			+			
ЗК 10	+	+		+	+									+	+		+	+			+	+							
ЗК 11	+	+	+		+									+	+	+		+	+	+	+	+							
ЗК 12	+	+	+		+									+	+	+		+											
ЗК 13				+	+				+				+				+	+									+	+	+
ЗК 14				+														+		+	+								
ЗК 15			+	+	+										+	+	+	+	+	+		+							
ЗК 16			+	+			+	+	+	+	+				+	+							+	+			+	+	
ЗК 17			+	+			+	+	+	+	+		+				+						+	+		+	+		
ЗК 18	+	+	+	+	+									+	+		+					+				+	+		
ФК 1	+													+									+						+
ФК 2													+										+						
ФК 3	+	+	+			+							+	+		+	+	+					+						+
ФК 4		+	+		+						+	+			+	+			+	+						+			
ФК 5	+									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	+		+
ФК 6																										+	+	+	
ФК 7					+																					+	+	+	
ФК 8	+				+					+	+			+	+			+	+						+				+
ФК 9	+				+									+	+					+	+		+	+	+				+
ФК 10	+				+								+	+	+	+				+	+	+	+	+	+				
ФК 11	+			+	+	+	+	+					+	+	+						+	+	+	+					
ФК 12	+			+	+	+	+	+		+				+	+			+	+			+						+	
ФК 13	+										+	+						+									+		+
ФК 14										+																+			+
ФК 15			+	+	+										+	+	+											+	
ФК 16	+	+	+									+	+		+						+	+		+					+
ФК 17											+										+		+	+					+

5. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ (ПРН) ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Обов'язкові компоненти ОП

	Н Д. 01	Н Д. 02	Н Д. 03	Н Д. 04	Н Д. 05	Н Д. 06	Н Д. 07	Н Д. 08	Н Д. 09	Н Д. 10	Н Д. 11	Н Д. 12	Н Д. 13	Н Д. 14	Н Д. 15	Н Д. 16	Н Д. 17	Н Д. 18	Н Д. 19	Н Д. 20	Н Д. 21	Н Д. 22	Н Д. 23	Н Д. 24	Н Д. 25	Н Д. 26
ПРН 1			+	+																+	+	+	+	+	+	
ПРН 2							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								+
ПРН 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								+
ПРН 4	+	+		+																						
ПРН 5			+	+																+	+	+	+	+	+	
ПРН 6			+	+																						
ПРН 7							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
ПРН 8																									+	+
ПРН 9							+	+	+	+	+					+	+		+							
ПРН 10					+	+	+		+	+	+															+
ПРН 11				+				+	+		+						+	+	+							
ПРН 12								+																		
ПРН 13							+	+	+																	
ПРН 14	+	+					+	+			+	+	+	+	+											
ПРН 15	+	+		+				+			+	+	+	+			+	+								
ПРН 16					+	+		+									+	+								
ПРН 17					+														+							
ПРН 18							+	+	+	+	+					+	+		+							

Дисципліни вибору ВНЗ та вільного вибору студента. Спеціалізація "Прикладні комп'ютерні програми в природничих науках"

	Д В В. 01	Д В В. 02	Д В В. 03	Д В В. 04	Д В В. 05	Д В В. 06	Д В В. 07	Д В В. 08	Д В В. 09	Д В В. 10	Д В В. 11	Д В В. 12	Д В С. 1. 01	Д В С. 1. 02	Д В С. 1. 03	Д В С. 1. 04	Д В С. 1. 05	Д В С. 1. 06	Д В С. 1. 07	Д В С. 1. 08	Д В С. 1. 09	Д В С. 1. 10	Д В С. 1. 11	Д В С. 1. 12	Д В С. 1. 13	Д В С. 1. 14	Д В С. 1. 15	Д В С. 1. 16	
ПРН 1		+	+	+							+	+	+		+	+	+												
ПРН 2		+	+	+							+	+	+		+	+	+											+	
ПРН 3	+	+		+						+				+	+		+							+	+	+			
ПРН 4	+													+															
ПРН 5	+	+					+	+	+							+	+	+		+	+	+							
ПРН 6	+			+	+		+	+	+							+	+	+		+	+	+					+		
ПРН 7	+			+	+	+	+		+						+				+	+		+							+
ПРН 8	+					+							+	+					+							+			
ПРН 9						+	+											+	+	+									
ПРН 10						+			+	+	+	+	+					+	+			+	+	+	+	+	+	+	
ПРН 11						+			+	+	+	+	+		+				+			+	+	+	+	+	+		+
ПРН 12	+					+	+	+							+	+	+		+	+	+								+
ПРН 13			+	+		+	+	+							+	+	+		+	+	+				+	+	+		+
ПРН 14			+	+	+	+		+						+				+	+		+		+						+
ПРН 15		+					+	+	+							+	+	+		+	+	+							+
ПРН 16				+	+		+	+	+							+	+	+		+	+	+				+			
ПРН 17				+	+	+	+		+						+				+	+		+					+		+
ПРН 18		+					+					+	+	+		+	+	+											

Дисципліни вибору ВНЗ та вільного вибору студента. Спеціалізація "Автоматизація досліджень в природничих науках"

	Д В В. 01	Д В В. 02	Д В В. 03	Д В В. 04	Д В В. 05	Д В В. 06	Д В В. 07	Д В В. 08	Д В В. 09	Д В В. 10	Д В В. 11	Д В В. 12	Д В С. 2. 01	Д В С. 2. 02	Д В С. 2. 03	Д В С. 2. 04	Д В С. 2. 05	Д В С. 2. 06	Д В С. 2. 07	Д В С. 2. 08	Д В С. 2. 09	Д В С. 2. 10	Д В С. 2. 11	Д В С. 2. 12	Д В С. 2. 13	Д В С. 2. 14	Д В С. 2. 15	Д В С. 2. 16	
ПРН 1	+			+	+	+	+		+						+				+	+		+							+
ПРН 2	+					+							+	+					+							+			
ПРН 3						+	+											+	+	+									
ПРН 4						+			+	+	+	+	+					+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 5						+			+	+	+	+	+		+				+			+	+	+	+	+	+		+
ПРН 6	+					+	+	+							+	+	+		+	+	+								+
ПРН 7	+			+	+	+	+		+						+				+	+		+							+
ПРН 8	+					+													+										
ПРН 9						+	+											+	+	+									
ПРН 10	+	+	+								+	+	+					+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 11	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+				+			+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 12		+			+	+	+	+	+						+	+	+		+	+	+								+
ПРН 13		+	+	+											+		+	+	+	+		+							+
ПРН 14		+	+		+									+					+							+	+		
ПРН 15		+					+	+	+										+	+									
ПРН 16				+	+		+	+	+										+			+	+	+	+	+	+		
ПРН 17				+	+	+	+		+						+				+			+	+	+	+	+	+		+
ПРН 18																			+	+	+								+

Голова Науково-методичної ради

В.А.Бугров