

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ
Львівського національного університету
імені Івана Франка



Голова Вченої ради

Володимир Мельник

Володимир МЕЛЬНИК

протокол № 45/3 від 29.08. 2023 р.

Освітня програма в оновленій редакції
вводиться в дію з 01.09.2023 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Нанофізика та наноматеріали

Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
За спеціальністю *105 Прикладна фізика та наноматеріали*
Галузі знань *10 Природничі науки*

Львів 2023 р.

Розроблено та оновлено робочою групою у складі :

Еліашевський Юрій Ігорович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики твердого тіла (*гарант освітньої програми*);

Капустяник Володимир Богданович – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики твердого тіла;

Демків Тарас Михайлович – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри загальної фізики;

Бовгира Олег Вікторович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики твердого тіла;

Стадник Василь Йосифович – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної фізики;

Чорнодольський Ярослав Миколайович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики;

Кашуба Андрій Іванович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики Національного університету “Львівська політехніка”;

Табачинська Альбіна Ігорівна – студентка ОП Нанофізика та наноматеріали;

Онисько Михайло Іванович – випускник ОП Нанофізика та наноматеріали;

Коломісць Володимир Андрійович – аспірант ОНП Прикладна фізика та наноматеріали.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Попович Д.І. – доктор фізико-математичних наук, завідувач відділу фізико-математичного моделювання низьковимірних систем Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України;
2. Настишин Ю.А. – доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник Наукового центру сухопутних військ Національної академії сухопутних військ ім. гетьмана Петра Сагайдачного;
3. Гоштанар О.А. – кандидат технічних наук, старший інженер компанії ТОВ "Infineon Technologies AG".

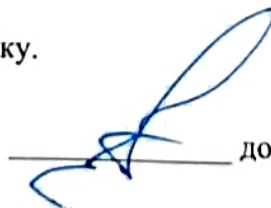
Керівник проектної групи
(гарант освітньої програми)



доц. Юрій ЕЛІАШЕВСЬКИЙ

ПОГОДЖЕНО

Вчена рада фізичного факультету
протокол № 2 від 22 березня 2023 року.



В.о. декана фізичного факультету

доц. Ярослав ЧОРНОДОЛЬСЬКИЙ

1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали

| 1 – Загальна інформація | |
|--|---|
| Повна назва закладу вищої освіти у та структурного підрозділу | Львівський національний університет імені Івана Франка Фізичний факультет |
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації | Бакалавр Бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів. |
| Офіційна назва освітньої програми | Нанофізика та наноматеріали |
| Тип диплому та обсяг програми | Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС. Термін навчання 3 роки 10 місяців. |
| Наявність акредитації | Міністерство освіти і науки України Сертифікат про акредитацію Серія НД №1492470 Львівський національний університет імені Івана Франка відповідно до рішення Акредитаційної комісії від 27 грудня 2013 р. протокол №108 (наказ МОН України від 08.01.14 №1-Л), з галузі знань (спеціальності) 10 Природничі науки 105 Прикладна фізика та наноматеріали визнано акредитованим за рівнем бакалавр (на підставі наказу МОН України від 19.12.2016 № 1565). Термін дії сертифіката до 1 липня 2024 р. |
| Цикл/рівень | НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL –6 рівень |
| Передумови | Повна загальна середня освіта |
| Мова викладання | Українська |
| Термін дії освітньої програми | До наступного планового оновлення не перевищуючи період акредитації |
| Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми | http://physics.lnu.edu.ua/academics/bachelor |
| 2 – Мета освітньої програми | |
| Підготовка висококваліфікованих та конкурентоспроможних фахівців, здатних здійснювати прикладні дослідження властивостей і закономірностей фізичних об'єктів та процесів, а також вирішувати складні профільні завдання і практичні проблеми у галузі прикладної фізики та наноматеріалів, які сприяють створенню нових фізичних систем, матеріалів і речовин, забезпечуючи сталий інноваційний науково-технічний розвиток суспільства, формуючи високу адаптивність здобувачів вищої освіти до змін на ринку праці. | |
| 3 – Характеристика освітньої програми | |
| Предметна область (галузь знань, спеціальність, | Галузь знань – 10 Природничі науки Спеціальність – 105 Прикладна фізика та наноматеріали |

| | |
|--|---|
| <p>освітньої програми (за наявності))</p> | <p><i>Об'єкти вивчення та діяльності:</i> фізичні процеси і явища, технологічні застосування фізики, фізико-хімічні процеси в біологічних системах, фізичні основи розробки приладів, апаратури та обладнання.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних розв'язувати спеціалізовані складні задачі і практичні проблеми, пов'язані з дослідженням фізичних об'єктів і систем, процесів і явищ та їх технічними застосуваннями.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> дослідження нових фізичних явищ та використання цих явищ для розробки нових технологій, матеріалів (включаючи наноматеріали), приладів, апаратури та обладнання</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методи фізичного експерименту, вимірювання фізичних величин, обробки результатів експериментів, - методи обчислювального експерименту та моделювання фізичних об'єктів і процесів, - методи проектування і конструювання; - методи дослідження фізичних властивостей матеріалів. <p><i>Інструменти та обладнання:</i> матеріали для фізичних досліджень, устаткування для експериментальних досліджень і технологічних процесів, комп'ютерні пакети моделювання фізичних об'єктів, процесів.</p> |
| <p>Орієнтація освітньої програми</p> | <p>Освітньо-професійна прикладна.</p> <p>Акцент на вивчення властивостей матеріалів при переході до нанометрового діапазону, побудову та програмування сучасних мікро- і наноприладів, створення нових матеріалів для електроніки, розробка апаратури та обладнання, використання інструментів наукових та інженерних досліджень на основі сучасних інформаційних і комп'ютерних технологій .</p> |
| <p>Основний фокус освітньої програми</p> | <p>Освітньо-професійна програма ґрунтується на загальновідомих наукових положеннях із врахуванням сьогодишнього стану та перспектив розвитку нанофізики, орієнтується на глибокому опануванні студентами як фундаментальних основ фізики та математики, так і актуальних методик та спеціальностей, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра в області прикладної фізики та наноматеріалів.</p> <p>Ключові слова: наноматеріали, фізика низьких температур, фізика фероїків, напівпровідники і діелектрики, нано- та комп'ютерні технології, відновлювальні джерела енергії.</p> |
| <p>Особливості програми</p> | <p>Освітня програма спрямована на актуальні технологічні напрями, такі як прикладна фізика, наноматеріали та нанотехнології, а також розробка нових матеріалів та приладів. Важливим компонентом є забезпечення фундаментальної підготовки студентів щодо вивчення сучасних методів дослідження наноматеріалів, методів візуалізації та дослідження наноструктурованих систем як експериментально, так і з використанням комп'ютерного моделювання та їхнього застосування при створенні, дослідженні та використанні сучасних та перспективних функціональних матеріалів та виробів з них.</p> |

| | |
|---|---|
| | Освітня програма єдина в у Західному регіоні, яка пропонує курси, присвячені освоєнню методик дослідження нанооб'єктів за криогенних температур з використанням процесу зрідження гелію, оскільки студентам надається доступ до Центру нанооб'єктів і низьких температур. Це забезпечує конкурентні можливості підготовки, доступ до унікального обладнання, що надає можливість широкого спектру працевлаштування і підтверджується практикою останніх років в освітній, науковій і виробничій сферах. |
| 4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання | |
| Придатність до працевлаштування | Посади молодшого інженерно-технічного персоналу у науково-дослідних академічних та галузевих інститутах і лабораторіях, дослідно-конструкторських бюро і заводських лабораторіях, в науково-виробничих об'єднаннях і на виробництві. <i>Перелік первинних посад</i> відповідно до класифікатора професій (ДК 003:2010): 2111 Професіонали в галузі фізики та астрономії 2111.2 Фізики та астрономи 311 Технічні фахівці в галузі фізичних наук і техніки 3111 Лаборанти та техніки, пов'язані з хімічними та фізичними дослідженнями – 3119 Інші технічні фахівці в галузі фізичних наук і техніки |
| Подальше навчання | Мають право на здобуття освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти та можуть набувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих. |
| 5 – Викладання та оцінювання | |
| Викладання та навчання | Студентоцентроване навчання, проблемно-орієнтоване викладання, а також електронне навчання в системах Moodle та Teams. Викладання організовано у формі лекцій, лабораторних робіт, практично-семінарських занять, самостійної роботи студентів, індивідуальних занять та консультацій. |
| Оцінювання | Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за системою ECTS (100-бальна шкала) та національною шкалою оцінювання. <i>Поточний контроль</i> – усне та письмове опитування, колоквіуми, модульні контрольні роботи, захист індивідуальних завдань. <i>Підсумковий контроль</i> – екзамени та заліки з урахуванням балів поточного контролю, захист курсових робіт та практик. <i>Атестація</i> – атестаційний іспит з прикладної фізики та наноматеріалів.. |
| 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. |
| Загальні компетентності (ЗК) | ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних |

| | |
|--|--|
| | <p>технологій.</p> <p>ЗК 6. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК 8. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК 9. Здатність працювати автономно.</p> <p>ЗК 10. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК 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.</p> <p>ЗК 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.</p> |
| <p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)</p> | <p>СК 1. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів.</p> <p>СК 2. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів.</p> <p>СК 3. Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження.</p> <p>СК 4. Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок.</p> <p>СК 5. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.</p> <p>СК 6. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.</p> <p>СК 7. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.</p> <p>СК 8. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проєктах.</p> <p>СК 9. Здатність організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.</p> <p>СК 10. Здатність представляти результати досліджень професійній та непрофесійній аудиторії.</p> <p>СК 11. Здатність формувати судження про значення і наслідки своєї професійної діяльності з урахуванням соціальних, екологічних, етичних та правових аспектів.</p> |
| <p>7 – Програмні результати навчання (ПРН)</p> | |
| | <p>ПРН 01. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.</p> <p>ПРН 02. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.</p> <p>ПРН 03. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.</p> <p>ПРН 04. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.</p> <p>ПРН 05. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.</p> <p>ПРН 06. Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.</p> <p>ПРН 07. Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково технічну інформацію в галузі прикладної фізики</p> <p>ПРН 08. Вільно спілкуватися з професійних питань державною та англійською мовами усно та письмово.</p> <p>ПРН 09. Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію.</p> <p>ПРН 10. Планувати й організовувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проєктів.</p> <p>ПРН 11. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.</p> <p>ПРН 12. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.</p> <p>ПРН 13. Оцінювати фінансові, матеріальні та інші витрати, пов'язані з реалізацією проєктів у сфері прикладної фізики, соціальні, екологічні та інші потенційні наслідки реалізації проєктів.</p> <p>ПРН 14. Дотримуватися вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.</p> <p>ПРН 15. Вміння розпізнавати методи синтезу наноматеріалів, встановлювати їх фізико-хімічні властивості, вплив на навколишнє середовище та людину.</p> <p>ПРН 16. Володіти методиками дослідження наноматеріалів.</p> <p>ПРН 17. Зберігати та примножувати цивілізаційні цінності і досягнення суспільства, знати правила ведення здорового способу життя і надання першої медичної допомоги.</p> |
| 8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми | |
| Кадрове забезпечення | Професорсько-викладацький склад, що задіяний до викладання на освітній програмі, відповідає ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності. |
| Матеріально-технічне забезпечення | Навчальний процес забезпечений необхідними матеріально-технічними ресурсами для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, а саме: навчальними аудиторіями, лабораторіями із сучасним устаткуванням, зокрема науково-навчальний центр Фрактал, центр наноб'єктів та низьких температур, комп'ютерними робочими місцями, мультимедійним обладнанням, базами виробничої практики. |
| Інформаційне та навчально-методичне забезпечення | Офіційний веб-сайт http://www.lnu.edu.ua містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти; необмежений доступ до мережі Інтернет; наукова бібліотека, читальні зали; |

| | |
|---|---|
| | віртуальне навчальне середовище MSTeams та Moodle; силабуси, програми практик; методичні вказівки щодо виконання курсової роботи. |
| 9 – Академічна мобільність | |
| Національна кредитна мобільність | На основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та ЗВО України. |
| Міжнародна кредитна мобільність | На основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та ЗВО зарубіжних країн, з якими укладені угоди про співпрацю та співробітництво. |
| Навчання іноземних здобувачів вищої освіти | Навчання іноземних студентів проводиться на загальних підставах за умови знання української мови |

2. Перелік компонентів освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонентів ОП

| Код н/д | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумк. контролю |
|---|---|--------------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Обов'язкові компоненти ОП | | | |
| Цикл загальної підготовки | | | |
| ОК 1. | Іноземна мова | 12,0 | залік, іспит |
| ОК 2. | Фізвиховання | 3,0 | залік |
| ОК 3. | Українська мова за професійним спрямуванням | 3,0 | іспит |
| ОК 4. | Історія України | 3,0 | іспит |
| ОК 5. | Історія української культури | 3,0 | залік |
| ОК 6. | Філософія | 3,0 | іспит |
| Цикл професійної та практичної підготовки | | | |
| ОК 7. | Математичний аналіз | 11,0 | іспит |
| ОК 8. | Аналітична геометрія | 4,0 | іспит |
| ОК 9. | Обчислювальна техніка і програмування | 10,0 | залік, іспит |
| ОК 10. | Диференціальні та інтегральні рівняння | 3,0 | іспит |
| ОК 11. | Безпека життєдіяльності та охорона праці | 3,0 | залік |
| ОК 12. | Механіка | 9,5 | іспит |
| ОК 13. | Молекулярна фізика | 9,5 | іспит |
| ОК 14. | Електрика і магнетизм | 8,0 | іспит |
| ОК 15. | Оптика | 7,0 | іспит |
| ОК 16. | Загальний фізичний практикум (механіка, молекулярна фізика, електрика та магнетизм, оптика) | 13,0 | залік |
| ОК 17. | Теоретична механіка і основи механіки суцільних середовищ | 3,0 | іспит |
| ОК 18. | Атомна фізика | 6,0 | іспит |
| ОК 19. | Ядерна фізика | 5,5 | іспит |
| ОК 20. | Електродинаміка | 5,0 | іспит |
| ОК 21. | Основи радіоелектроніки | 4,5 | іспит |
| ОК 22. | Квантова механіка і елементи квантової інформації | 4,5 | іспит |
| ОК 23. | Термодинаміка і статфізика | 4,5 | іспит |
| ОК 24. | Навчальна комп'ютерна практика | 3,0 | диф. залік |
| ОК 25. | Виробнича практика | 6,0 | диф. залік |
| ОК 26. | Атестаційний іспит | 3,0 | атест. екз. |
| <i>Освітньо-професійна програма «Нанофізика та наноматеріали»</i> | | | |
| ОК 27. | Відновлювана енергетика | 3,0 | іспит |
| ОК 28. | Мікроскопія нанорозмірних об'єктів | 3,0 | іспит |
| ОК 29. | Наноматеріали і нанотехнології | 3,0 | іспит |
| ОК 30. | Фізика напівпровідників | 3,0 | іспит |
| ОК 31. | Фізика фероїків | 3,0 | іспит |
| ОК 32. | Сенсори та перетворювачі фізичних величин | 3,0 | залік |
| ОК 33. | Фізика нанорозмірних об'єктів | 3,0 | залік |
| ОК 34. | Фізика діелектричних кристалів | 3,0 | іспит |
| ОК 35. | Курсова робота | 6,0 | диф. залік |
| Загальний обсяг обов'язкових компонентів: | | 180 | |

| 2. Вибіркові компоненти ОП | | | |
|---|--|------------|-------|
| 2.1. Дисципліни вільного вибору студента | | | |
| 2.1.1. Цикл загальної підготовки | | | |
| ДВВС 1-4. | Дисципліни вільного вибору | 12,0 | залік |
| 2.1.2. Цикл професійної і практичної підготовки (здобувач обирає одну дисципліну з 2 запропонованих) | | | |
| ВД 1. | 1. Лінійна алгебра. 2. Векторний і тензорний аналіз | 4,0 | залік |
| ВД 2. | 1. Методи математичної фізики 2. Теорія функції комплексної змінної | 4,0 | залік |
| ВД 3. | 1. Інженерна комп'ютерна графіка. 2. Комп'ютерна інженерія. | 4,0 | залік |
| ВД 4. | 1. Обробка і аналіз наукових даних. 2. Аналіз експериментальних даних. | 4,5 | залік |
| ВД 5. | 1. Дифракційні методи дослідження наноматеріалів. 2. Структурний аналіз нанорозмірних речовин. | 4,5 | залік |
| ВД 6. | 1. Основи графічного програмування. 2. Віртуальні системи збирання даних. | 4,0 | залік |
| ВД 7. | 1. Чисельні методи. 2. Обчислювальна фізика. | 3,5 | залік |
| ВД 8. | 1. Фізичні методи дослідження. 2. Фізичні властивості та методи дослідження матеріалів. | 3,0 | залік |
| ВД 9. | 1. Фізика низьких температур. 2. Проблеми сучасної кріофізики. | 3,0 | залік |
| ВД 10. | 1. Квантова електроніка. 2. Лазерна фізика. | 4,0 | залік |
| ВД 11. | 1. Фізика і технології отримання люмінофорів і сцинтиляторів. 2. Основи люмінесценції і фізики сцинтиляторів. | 4,5 | залік |
| ВД 12. | 1. Комп'ютерні методи моделювання фізичних процесів. 2. Фізика та моделювання низькорозмірних систем. | 5,0 | залік |
| Загальний обсяг вибірових компонентів: | | 60 | |
| ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ | | 240 | |

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти ОПП “Нанофізика та наноматеріали” за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали здійснюється у формі атестаційного іспиту з прикладної фізики та наноматеріалів та завершується видачою документа встановленого зразка про присудження ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: Бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів.

Атестаційний екзамен передбачає оцінювання результатів навчання, визначених стандартом та освітньою програмою.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

| | ПРН 01 | ПРН 02 | ПРН 03 | ПРН 04 | ПРН 05 | ПРН 06 | ПРН 07 | ПРН 08 | ПРН 09 | ПРН 10 | ПРН 11 | ПРН 12 | ПРН 13 | ПРН 14 | ПРН 15 | ПРН 16 | ПРН 17 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| OK 1. | | | | | | + | | + | + | | + | | | | | | |
| OK 2. | | | | | | | | | + | | | | | | | | + |
| OK 3. | | | | | | + | | + | + | + | | | + | | | | |
| OK 4. | | | | | | | | + | | | + | | | | | | + |
| OK 5. | | | | | | | | + | | | + | | + | | | | + |
| OK 6. | | | | | | | | | | | + | | + | | | | + |
| OK 7. | | + | | + | | | | | | | | | | | | | |
| OK 8. | | + | | + | | | | | | | | | | | | | |
| OK 9. | | | | | | + | + | | + | | | | | | | | |
| OK 10. | | + | | + | | | | | | | | | | | | | |
| OK 11. | | | | | + | | | | | + | | + | + | | | | |
| OK 12. | + | + | + | | | | | | | | | + | | | | | |
| OK 13. | + | + | + | | | | | | | | | + | | | + | | |
| OK 14. | + | + | + | | | | | | | | | + | | | | | |
| OK 15. | + | + | + | | | | | | | | | + | | | | | |
| OK 16. | + | + | + | + | + | | | | | | | + | | | | | |
| OK 17. | + | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| OK 18. | + | + | + | | | | | | | | | + | | | | | |
| OK 19. | + | + | + | | | | | | | | | + | | | | | |
| OK 20. | + | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| OK 21. | + | + | + | | | | | | | | | + | | | | | |
| OK 22. | + | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| OK 23. | + | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| OK 24. | | + | | + | + | + | + | | + | + | + | | + | + | | | |
| OK 25. | + | + | | + | + | + | + | | + | + | + | | + | | | | |
| OK 26. | + | + | | + | | | | + | + | | | + | | | | | |
| OK 27. | + | | + | | | + | + | | | + | + | + | | + | | | |
| OK 28. | + | | + | | + | + | | | | + | | | | + | + | + | |
| OK 29. | + | | + | | + | + | | | | + | + | + | | + | + | + | + |
| OK 30. | + | | + | | | | + | | | + | + | + | | + | | | + |
| OK 31. | + | | + | | + | | + | | | + | | + | + | + | | | + |
| OK 32. | + | | + | + | + | | + | | | | | + | + | + | + | | + |
| OK 33. | + | + | + | | + | | + | | + | | | + | | + | + | + | + |
| OK 34. | + | | + | | | | + | | | + | + | + | | + | | | + |
| OK 35. | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | | | + | + | + | + | + |