

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний університет імені І.І.Мечникова



Ректор

проф.Коваль І.М.

2016р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

підготовки «Доктора філософії»

за спеціальністю 104 - Фізика та астрономія

Схвалено Вченою радою університету
«26» «04» 2016р. протокол № 8.

2016р.

Освітньо-наукова програма підготовки
Доктора філософії
(назва рівня вищої освіти)

за спеціальністю

104 «Фізика та астрономія»

Спеціалізація **«Фізика та астрономія»**

Тип диплому

одиничний

(одиничний, подвійний, спільний)

Обсяг програми

240

(кредитів ЄКТС)

Нормативний термін навчання

4 роки

РОЗРОБНИКИ:

1. Сминтина Валентин Андрійович – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри експериментальної фізики (гарант освітньої програми).
2. Ваксман Юрій Федорович – доктор фізико-математичних наук, професор, декан фізичного факультету;
3. Ніцук Юрій Андрійович – доктор фізико-математичних наук, доцент, заступник декана фізичного факультету з навчальної роботи.

Мета програми

Розвиток сучасної науки, техніки, ІТ-технологій неможливий без фізики, математики та інформатики. До того ж слід зауважити, що сучасні знання природничих наук вже вийшли далеко за межі Землі. А тому сьогодні важливими стають знання в області астрономії, фізики космосу, космології. У зв'язку з цим актуальною є проблема підготовки фахівців за спеціальністю 104-фізика і астрономія, здатних на основі знання фізики і астрономії вирішувати сучасні проблеми приладобудування, створення новітніх джерел енергії, розробки нанотехнологій та їх застосовувати як в земних, так і космічних дослідженнях.

Володіння новітніми досягненнями фізики, електроніки, оптоелектроніки сучасними методиками програмування дозволяють фізику успішно працювати над розробкою нових приладів і контрольно-вимірювальних систем, забезпечувати їх правильне функціонування та вдосконалення. Особливе значення набуває підготовка фізиків-науковців, які вміють планувати та проводити наукові дослідження, трактувати їх результати, трансформувати наукові розробки у конкурентоспроможні товари і послуги та поширювати їх для рішення практичних задач.

Тому метою освітньо-наукової програми підготовки магістрів за спеціальністю «Фізика і астрономія», є підготовка висококваліфікованих та конкурентно спроможних фахівців, що широко ерудовані в галузі сучасних теоретичних концепцій різних розділів фізики, астрофізики, астрономії; володіють фундаментальними навичками науково-дослідної роботи, методологією наукової та педагогічної діяльності.

Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою та вимоги до професійного відбору вступників

На навчання для здобуття ступеня доктора філософії приймаються особи, які здобули ступінь магістра або освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста.

До вступних випробувань допускаються абітурієнти, які вчасно подали всі необхідні документи для вступу згідно з Правилами прийому в аспірантуру вищого навчального закладу. Приймальна комісія може відмовити абітурієнту у допуску до проходження вступних випробувань в аспірантуру виключно у зв'язку з неподанням у встановлений термін всіх або окремих документів, визначених Правилами прийому.

У разі, якщо диплом магістра, на основі якого абітурієнт вступає в аспірантуру, здобутий у іноземному вищому навчальному закладі, абітурієнт допускається до вступних випробувань на рівні з іншими абітурієнтами. У разі успішного складання вступних випробувань вчена рада відповідного вищого навчального закладу має одночасно із зарахуванням абітурієнта прийняти рішення про визнання його диплому, або надати обґрунтоване пояснення причин відмови у такому визнанні.

Вступні випробування до аспірантури вищого навчального закладу складаються з:

- вступного іспиту із спеціальності (в обсязі навчальної програми освітнього рівня магістра відповідної спеціальності);
- вступного іспиту із однієї іноземної мови (на вибір вченої ради вищого навчального закладу в обсязі, який відповідає необхідному вступному рівню для подальшого навчання (вдосконалення) цієї іноземної мови в аспірантурі;
- інших форм вступних випробувань (іспити, співбесіди, презентації дослідницьких пропозицій чи досягнень тощо).

Вага кожного вступного випробування при вирахуванні результатів конкурсу визначається в Правилах прийому в аспірантуру.

Відповідно до Правил прийому до вищого навчального закладу абітурієнтам, які вступають до аспірантури на іншу спеціальність ніж та, яка зазначена в їх дипломі магістра, можуть бути призначені додаткові вступні випробування.

Результати вступних випробувань до аспірантури дійсні для вступу до відповідного вищого навчального закладу протягом одного календарного року.

Характеристики програми

Предметна область (галузь знань) – Фізика та астрономія («Природничі науки»);

Фокус програми: загальна/ спеціальна: загальна (академічна) вища освіта в предметній галузі «Фізика та астрономія».

Орієнтація програми: Програма орієнтується на загальнонаукові уявлення про сучасні дослідження у галузі фізики та астрономії з урахуванням специфіки роботи науково-дослідних установ: НДІ фізики, обсерваторій та ВНЗ. Програма має дослідницьку, практичну та викладацьку складові.

Дослідницька частина є науково орієнтованою. Викладацька - є практично орієнтованою.

Особливості програми :

Програма містить велику складову практичної та науково-дослідної роботи аспірантів, які проводять самостійні дослідження під керівництвом наукових керівників. Аспіранти працюють над широким колом питань теоретичної і експериментальної фізики та астрономії. Наукові розробки орієнтовані на їх практичне застосування в приладобудуванні для сучасної електроніки, вирішення проблем енергетики, екології Землі та навколишнього космічного простору.

Здатність до працевлаштування

Фахівець здатний виконувати зазначені професійні роботи за ДК 003:2010:

| | |
|--------|--|
| 21 | Професіонали в галузі фізичних, математичних та технічних наук |
| 211 | Професіонали в галузі фізики, астрономії |
| 2111.1 | Наукові співробітники (фізика, астрономія) |
| 2111.2 | Фізики та астрономи |
| 23 | Викладачі |
| 2310.2 | Інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів |
| 2359 | Інші професіонали в галузі навчання |

і може займати первинні посади відповідно до ДК 003:2010:

2111.2 – Професіонал з фізики (астрономії); 2111.1 – Молодший науковий співробітник (фізика, астрономія); Науковий співробітник (фізика, астрономія); Науковий співробітник-консультант;

2310.2 – Асистент; Викладач вищого навчального закладу; 2310.1-доцент. 2320 – Викладач професійно-технічного навчального закладу

Можливості подальшого навчання

Навчання впродовж життя для вдосконалення в освітній, науковій та інших діяльностях. Можлива подальша підготовка на рівні доктора філософії за іншими програмами, або за програмою доктора наук з фізики та астрономії.

Підходи до викладання та навчання

Комбінація лекцій, лабораторних, практичних занять із розв'язування наукових проблем, виконання дослідницьких лабораторних робіт, підготовка та виконання дисертації доктора філософії.

Система оцінювання

Письмові та усні екзамени, практика, презентації, контрольні роботи, поточний контроль, захист дисертації доктора філософії.

Форми атестації здобувачів вищої освіти.

Державна атестація доктора філософії за спеціальністю 104– Фізика та астрономія проводиться Спеціалізованою вченою радою Одеського національного університету імені І.І.Мечникова у формі захисту дисертаційної роботи.

Дисертація доктора філософії є закінченою дослідницькою експериментальною, розрахунковою або теоретичною розробкою, яка відображає вміння випускника аспірантури аналізувати наукову літературу за темою, що розробляється, планувати і проводити експериментальну (змістовну) частину роботи, обговорювати отримані результати та робити обґрунтовані висновки. Дисертаційна робота завершує навчання за програмою доктора філософії і відображає можливість автора самостійно вирішувати поставлену наукову проблему.

Тема роботи доктора філософії визначається науковим керівником у відповідності до наукової тематики кафедри, затверджується Вченою радою університету та наказом ректора.

Професійні компетентності випускників аспірантури ОНУ імені І.І. Мечникова

| Компетентності | Шифр компетентності |
|--|---------------------|
| загально – професійні: | КЗП |
| – здобуття глибинних знань із спеціальності (групи спеціальностей), за якими аспірант проводить дослідження, зокрема засвоєння основних концепцій, розуміння теоретичних і практичних проблем, історії розвитку та сучасного стану наукових знань за обраною спеціальністю, оволодіння термінологією з досліджуваного наукового напрямку; | КЗП.01 |
| – оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями, спрямованими на формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору; | КЗП.02 |
| – набуття універсальних навичок дослідника, зокрема усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, організації та проведенні навчальних занять, управління науковими проектами та/або складення пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності; | КЗП.03 |
| – здобуття мовних компетентностей, достатніх для представлення та обговорення результатів своєї наукової роботи іноземною мовою в усній та письмовій формі, а також для повного розуміння іншомовних наукових текстів з відповідної спеціальності; | КЗП.04 |

Програмні результати навчання та загально-професійні компетентності випускників аспірантури ОНУ імені І.І. Мечникова

| Компетентність | шифр комп. | Програмні результати навчання (вміння та навички) |
|---|------------|---|
| Загально-професійні компетентності: | КЗП | |
| <p>- здобуття глибоких знань із спеціальності (групи спеціальностей), за якими аспірант проводить дослідження, зокрема засвоєння основних концепцій, розуміння теоретичних і практичних проблем, історії розвитку та сучасного стану наукових знань за обраною спеціальністю, оволодіння термінологією з досліджуваного наукового напрямку;</p> | КЗП.01 | <p>вміти аналізувати історію розвитку фізики та поєднувати його з сучасними проблемами і концепціями науки;</p> <p>вміти аналізувати історію розвитку астрономії і астрофізики в порівнянні з сучасною проблематикою науки;</p> <p>вміти, опираючись на вивченні наукової літератури, сформулювати актуальні напрями наукових досліджень з фізики і астрономії та скласти план проведення науково-дослідної роботи;</p> <p>вміти застосовувати знання фізики для пояснення астрономічних явищ та поглиблення сучасних уявлень в області космології;</p> <p>вміти здійснювати технологічні процеси одержання напівпровідникових структур та визначати їх основні характеристики;</p> <p>обирати, користуючись результатами власних досліджень та літературних даних, оптимальні параметри біосенсорів для їх практичного застосування;</p> <p>вміти визначати рівні забруднення повітряного середовища, використовуючи сенсорні системи моніторингу з урахуванням різних критеріїв і природоохоронних задач;</p> <p>вміти використовувати знання фізичних властивостей дисперсних систем для вирішення задач екологічного моніторингу середовища;</p> <p>володіти навичками пожежної безпеки дисперсних матеріалів;</p> <p>вміти характеризувати процеси горіння рідких і твердих палив;</p> <p>володіти методами СВС одержання напівпровідникових матеріалів;</p> <p>володіти методами числового вирішення задач з фізики конденсованого середовища, користуючись пакетами прикладних програм;</p> <p>вміти застосовувати спеціальні знання фізики при вирішенні задач астрофізики;</p> <p>володіння інформацією щодо організації роботи установ НАН та ВНЗ України, трансформаційних процесів, які відбуваються в них;</p> <p>володіння інформацією щодо структури, організації та управління науковими установами та ВНЗ, підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації в Україні, в тому числі і через аспірантуру та докторантуру;</p> <p>вміти планувати учбовий процес, реалізовувати різнопланові заходи для їх виконання;</p> |

| Компетентність | шифр комп. | Програмні результати навчання (вміння та навички) |
|---|------------|---|
| | | <p>вміти створити творчу атмосферу та організувати культурні заходи в учнівських та студентських колективах, на основі національних та міжнародних досягнень культури;</p> <p>аналізувати та впроваджувати у навчальну діяльність теоретично обґрунтовані положення найсучаснішого педагогічного досвіду;</p> <p>аналізувати та впроваджувати у навчальну діяльність теоретично обґрунтовані положення найсучаснішого педагогічного досвіду;</p> |
| <p>– оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями, спрямованими на формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору;</p> | КЗП.02 | <p>вміти орієнтуватися в складних філософських питаннях сучасної науки і способах їх вирішення;</p> <p>вміти використовувати набуті знання для наукового аналізу розвитку наукових досліджень;</p> <p>володіти та застосовувати норми професійної етики викладача ВНЗ;</p> <p>володіти нормами наукової етики та дотримуватись їх;</p> |
| <p>– набуття універсальних навичок дослідника, зокрема усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, організації та проведенні навчальних занять, управління науковими проектами та/або складення пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності;</p> | КЗП.03 | <p>вміти усно та письмово представляти наукову документацію та власні результати досліджень українською мовою;</p> <p>вміти застосовувати інформаційні технології у науковій діяльності;</p> <p>вміти використовувати основні положення законодавства України з інтелектуальної власності;</p> <p>вміти здійснювати управління науковими проектами та/або складами пропозиції щодо їх фінансування;</p> <p>вміти скласти навчальний план, контрольні завдання для самостійної роботи студентів та інші навчально-методичні матеріали;</p> <p>вміти скласти навчальний посібник за даною темою;</p> <p>вміти проводити лекції, практичні, лабораторні заняття з фізики і астрономії у ВНЗ.</p> |
| <p>- здобуття мовних компетентностей, достатніх для представлення та обговорення результатів своєї наукової роботи іноземною мовою в усній та письмовій формі, а також для повного розуміння іншомовних наукових текстів з відповідної спеціальності;</p> | КЗП.04 | <p>вміти представити результати наукових досліджень з фізики і астрономії в усній, або письмовій формі іноземною мовою.</p> <p>вміти представити наукову документацію на іноземній мові;</p> <p>володіти вмінням вільно перекладати науково-технічні тексти з фізики і астрономії з іноземної мови;</p> <p>вміти застосовувати норми права при моделюванні способів розв'язання конкретних юридичних ситуацій та вирішенні професійних задач;</p> <p>приймати активну творчу участь в наукових дискусіях з проблем розвитку права інтелектуальної власності в Україні та проводити аналіз положень законодавства щодо отриманих результатів наукових досліджень;</p> |

Таблиця 3

Компетентності та програмні результати навчання за дисциплінами навчального плану

| Назва навчальної дисципліни або практики | Назва змістового модуля | Шифр компетентностей | Програмні результати навчання (вміння та навички) |
|---|--|----------------------|---|
| Загальні дисципліни | | | |
| <i>Нормативні дисципліни</i> | | | |
| <i>Історія, концепції та проблеми науки (за науковою спеціальністю)</i> | Історія, концепції та проблеми фізичної науки. | КЗП.01 | Вміти аналізувати історію розвитку фізики та поєднувати його з сучасними проблемами і концепціями науки. |
| | Історія, концепції та проблеми астрономії. | | Вміти аналізувати історію розвитку астрономії і астрофізики в порівнянні з сучасною проблематикою науки. |
| <i>English academic writing</i> | Представлення наукової роботи іноземною мовою | КЗП.04 | вміти представити результати наукових досліджень з фізики і астрономії в усній, або письмовій формі іноземною мовою. |
| | Поглиблене розуміння іншомовних наукових текстів з фізики і астрономії | | вміти представити наукову документацію на іноземній мові; |
| | Правова охорона комерційних найменувань та торгівельних марок | | володіти вмінням вільно перекладати науково-технічні тексти з фізики і астрономії з іноземної мови; |
| <i>Методологія та філософія наукових досліджень</i> | Проблеми філософії науки і історичні етапи розвитку науки | КЗН.02 | вміти застосувати норми права при моделюванні способів розв'язання конкретних юридичних ситуацій та вирішенні професійних задач; |
| | Структура наукового пізнання і динаміка науки | | вміти приймати активну творчу участь в наукових дискусіях з проблем розвитку права інтелектуальної власності в Україні та проводити аналіз положень законодавства щодо отриманих результатів наукових досліджень; |
| <i>Педагогічна практика</i> | Підготовка навчально- | КЗП.03 | вміти скласти навчальний план, контрольні завдання для самостійної роботи |

| Назва навчальної дисципліни або практики | Назва змістового модуля | Шифр компетентностей | Програмні результати навчання (вміння та навички) |
|--|--|----------------------|--|
| | методичного матеріалу з фізики і астрономії | | студентів та інші навчально-методичні матеріали; |
| | | | вміти скласти навчальний посібник за даною темою; |
| | Організація та проведення навчальних занять | | вміти проводити лекції, практичні, лабораторні заняття з фізики і астрономії у ВНЗ. |
| Професійні дисципліни <i>Нормативні дисципліни</i> | | | |
| <i>Сучасні досягнення науки (фізика і астрономія)</i> | Проблеми сучасної фізики | КЗП.01 | вміти, опираючись на вивченні наукової літератури, сформулювати актуальні напрями наукових досліджень з фізики і астрономії та скласти план проведення науково-дослідної роботи; |
| | Сучасні досягнення астрономії і космології | | вміти застосовувати знання фізики для пояснення астрономічних явищ та поглиблення сучасних уявлень в області космології; |
| <i>Управління проектами, програмами та охороною інтелектуальної власності</i> | Управління науковими проектами | КЗП.03 | вміти усно та письмово представляти наукову документацію та власні результати досліджень українською мовою; |
| | Охорона інтелектуальної власності | | вміти застосовувати інформаційні технології у науковій діяльності; |
| <i>Методи наукових досліджень, аналіз та презентація результатів дослідження</i> | Сучасні методи наукових досліджень | | вміти використовувати основні положення законодавства України з інтелектуальної власності; |
| | Засоби аналізу і презентації наукових досліджень | | вміти здійснювати управління науковими проектами та/або складами пропозиції щодо їх фінансування; |
| <i>Професійна етика викладача</i> | Сучасні методи наукових досліджень | | вміти обирати методи досліджень у відповідності з тематикою проведених робіт; |
| | Засоби аналізу і презентації наукових досліджень | | вміти застосовувати сучасні методи аналізу наукових результатів; |
| | Професійна етика викладача та | | вміти застосовувати сучасні методи презентації наукових результатів в доповідях, статтях, звітах; |
| | | | володіти та застосовувати норми професійної етики викладача ВНЗ; |

| Назва навчальної дисципліни або практики | Назва змістового модуля | Шифр компетентностей | Програмні результати навчання (вміння та навички) |
|---|---|----------------------|---|
| <i>дача та науковця</i> | науковця. | | володіти нормами наукової етики та дотримуватись їх; |
| <i>Дисципліни вільного вибору (4 дисципліни за вибором)</i> | | | |
| <i>Напівпровідникова сенсорика</i> | Напівпровідникові сенсори та їх характеристики | КЗП.01 | вміти здійснювати технологічні процеси одержання напівпровідникових структур та визначати їх основні характеристики; |
| | Класифікація сенсорів за призначенням | | обирати, користуючись результатами власних досліджень та літературних даних, оптимальні параметри біосенсорів для їх практичного застосування; |
| <i>Прикладна фізика дисперсних систем</i> | Фізика дисперсних систем | КЗП.01 | вміти визначати рівні забруднення повітряного середовища, використовуючи сенсорні системи моніторингу з урахуванням різних критеріїв і природоохоронних задач; |
| | | | вміти використовувати знання фізичних властивостей дисперсних систем для вирішення задач екологічного моніторингу середовища; |
| <i>Основи фізики горіння</i> | Фізика горіння палив. | КЗП.01 | володіти навичками пожежної безпеки дисперсних матеріалів; |
| | | | вміти характеризувати процеси горіння рідких і твердих палив; |
| <i>Вибрані задачі фізики конденсованих середовищ</i> | Актуальні задачі фізики конденсованих середовищ | КЗП.01 | володіти методами числового вирішення задач з фізики конденсованого середовища, користуючись пакетами прикладних програм; |
| <i>Сучасна астрофізика</i> | Проблеми сучасної астрофізики | КЗП.01 | вміти застосовувати спеціальні знання з фізики при вирішенні задач астрофізики; |
| <i>Педагогіка вищої школи</i> | Загальні основи педагогіки вищої школи. Дидактика вищої школи | КЗП.01 КЗП.03 | володіння інформацією щодо організації роботи установ НАН та ВНЗ України, трансформаційних процесів, які відбуваються в них; |
| | Виховний процес у вищій школі | | володіння інформацією щодо структури, організації та управління науковими установами та ВНЗ, підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації в Україні, в тому числі і через аспірантуру та докторантуру; |
| | | | вміти планувати учбовий процес, реалізовувати різнопланові заходи для їх виконання; |

| Назва навчальної дисципліни або практики | Назва змістового модуля | Шифр компетентностей | Програмні результати навчання (вміння та навички) |
|--|--------------------------------|----------------------|---|
| | | | вміти створити творчу атмосферу та організувати культурні заходи в учнівських та студентських колективах, на основі національних та міжнародних досягнень культури; |
| | Управління навчальним закладом | | аналізувати та впроваджувати у навчальну діяльність теоретично обґрунтовані положення найсучаснішого педагогічного досвіду; |
| | | | досліджувати стан розвитку особистості студента та академічної групи з використанням сучасних науково-дослідницьких методів; |
| | | | вміти використовувати мультимедійну техніку, комп'ютерні технології, демонстраційний експеримент на заняттях з фізичних дисциплін. |

Таблиця 4

Розподіл змісту освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії за спеціальністю «Фізика і астрономія», навчальний час за циклами підготовки, навчальними дисциплінами практиками та шифри сформованих компетентностей

| Шифр навчальної дисципліни | Назва навчальної дисципліни або практики | Кількість кредитів | Кількість годин | Рік | Шифр компетентностей, що мають бути сформовані |
|--|---|--------------------|-----------------|-----|--|
| 1. Загальні дисципліни | | | | | |
| <i>1.1. Нормативні дисципліни</i> | | | | | |
| 1.1.1 | Історія, концепції та проблеми науки (за науковою спеціальністю) | 3 | 90 | 1 | КЗП.01 |
| 1.1.2 | English academic writing | 6 | 180 | 2 | КЗП.04 |
| 1.1.3 | Методологія та філософія наукових досліджень | 3 | 90 | 1 | КЗП.02 |
| 1.1.4 | Педагогічна практика | 6 | 180 | 3 | КЗП.01; КЗП.03 |
| 2. Професійні дисципліни | | | | | |
| <i>2.1. Нормативні дисципліни</i> | | | | | |
| 2.1.1 | Сучасні досягнення науки (за науковою спеціальністю) | 6 | 180 | 2 | КЗП.01 |
| 2.1.2 | Управління науковими проектами, програмами та охорона інтелектуальної власності | 3 | 90 | 2 | КЗП.03 |
| 2.1.3 | Методи наукових досліджень, аналіз та презентація наукових досліджень | 3 | 90 | 2 | КЗП.03 |
| 2.1.4 | Професійна етика викладача та науковця | 3 | 90 | 1 | КЗП.02 |
| <i>2.2. Дисципліни вільного вибору (обирається 4 дисципліни, 12 кредитів, 15%)</i> | | | | | |
| 2.2.1 | Напівпровідникова сенсорика | 3 | 90 | 1 | КЗП.01 |
| 2.2.2 | Прикладна фізика дисперсних систем | 3 | 90 | 1 | КЗП.01 |
| 2.2.3 | Основи фізики горіння | 3 | 90 | 1 | КЗП.01 |
| 2.2.4 | Вибрані задачі фізики конденсованих середовищ | 3 | 90 | 1 | КЗП.01 |
| 2.2.5 | Сучасна астрофізика | 3 | 90 | 1 | КЗП.01 |
| 2.2.6 | Педагогіка вищої школи | 3 | 90 | 1 | КЗП.03 |

Проректор ОНУ імені І. І. Мечникова
з навчально-педагогічної роботи,
доцент



О. В. Запорожченко