
Булат Л.П.¹, Федоров М.І.², Новотельнова А.В.¹

¹Університет ІТМО, пр. Кронверський, 49, Санкт – Петербург, 197101, Росія;

²Фізико – технічний інститут ім. А.Ф. Іоффе, вул. Політехнічна 26,
Санкт – Петербург, 194021, Росія.

**МАГІСТЕРСЬКА ПРОГРАМА
«ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ»
В УНІВЕРСИТЕТІ ІТМО**

З вересня 2013 р. у Санкт-Петербурзькому національному дослідницькому університеті інформаційних технологій механіки й оптики (Університет ІТМО) уперше в Російській Федерації почалася підготовка магістрів за програмою 141200.68.04 «Термоелектричне перетворення енергії».

Університет ІТМО – один з найстаріших навчальних закладів Росії. 2010 р. виповнилося 110 років від дня затвердження рішення Державної Ради Російської імперії «Про устанovu механіко-оптичного й годинникового відділення училища цесаревича Миколи». Університет є наступником Ленінградського інституту точної механіки й оптики (ЛІТМО). В 2009 році за результатами конкурсного відбору Міністерства освіти й науки Російської Федерації вуж одержав категорію "національний дослідницький університет".

Університет ІТМО – один з 15 провідних університетів Росії. Студенти навчаються на 18 факультетах інститутів і академій. Денне відділення готує бакалаврів за 31 напрямком та 94 спеціальностями, а заочне відділення – за 27 напрямками. В Університеті ІТМО реалізуються 190 програм магістратури за 32 напрямками підготовки.

Магістерську програму «Термоелектричне перетворення енергії» організували й курують кафедра електротехніки й електроніки разом з лабораторією фізики термоелементів Фізико-технічного інституту ім. А.Ф.Іоффе. До підготовки магістрантів залучено найбільш кваліфікованих викладачів, у тому числі з Фізико-технічного інституту ім. А.Ф.Іоффе.

У магістратуру можуть вступити особи, що мають диплом бакалавра або спеціаліста.

Загальна тривалість навчання становить 2 роки (4 семестри), це – 104 тижні, 120 залікових одиниць (European Credit Transfer and Accumulation System – ECTS), у тому числі:

- теоретичне навчання, включаючи сесії – 60 ECTS;
- практика – 12 ECTS або 432 години;
- науково-дослідна робота – 24 ECTS або 864 години;
- підготовка магістерської дисертації – 14 ECTS або 504 години;
- підсумкова державна атестація – 2 тижня (10 ECTS).

Навчальний план підготовки орієнтовано на дослідження й розробки в області термоелектричних охолоджувачів і генераторів, термоелектричних матеріалів, включаючи їх наноструктурування й вимірювання властивостей. Навчальний план містить такі основні й факультативні дисципліни:

- Вимоги до термоелектриків та їх класифікація.

- Способи одержання термоелектриків.
- Термоелектричні наноструктури.
- Методи вимірювання теплопровідності.
- Методи вимірювання електропровідності й коефіцієнта Зеебека.
- Пряме перетворення енергії й відновлювальні джерела енергії.
- Твердотільні методи охолодження.
- Моделювання температурних і електричних полів у термоелектричних системах.
- Термоелектричні охолоджувальні модулі й системи та технологія їх виготовлення.
- Принципи розрахунків термоелектричних охолоджувачів.
- Термоелектричні генераторні модулі й системи, утилізація низькопотенціального тепла.
- Принципи розрахунків термоелектричних генераторів.
- Обчислювальна газогідродинаміка, тепломасообмін і комп'ютерний інжиніринг.
- Спеціальні розділи термодинаміки низькотемпературних систем.
- Перспективи розвитку й напрямки застосування низькотемпературних систем і установок.
- Філософія й методологія наукового пізнання.
- Ділова іноземна мова.
- Практичний курс професійно-орієнтованого перекладу.

Студенти магістратури використовують унікальне й дороге устаткування Університету ІТМО й Лабораторії фізики термоелементів ФТІ ім. А.Ф. Йоффе. Це різні стенди для вимірювання термоелектричних параметрів різними методами в діапазоні температур (80 – 1300) К; технологічне обладнання, у тому числі для одержання об'ємних нанотермоелектриків; установки для проведення структурних досліджень.

Магістранти проходять виробничу практику в Лабораторії фізики термоелементів ФТІ ім. А.Ф. Йоффе, виконують наукові дослідження в Міжнародній науковій лабораторії прямого перетворення енергії й наноінжинірингу термоелектричних структур.

У період навчання магістранти можуть стажуватися в одному з університетів Європи.

Ми зацікавлені в співробітництві із провідними закордонними університетами стосовно підготовки магістрів і кандидатів наук в області термоелектрики, зокрема – у створенні спільних магістерських і аспірантських програм.

Значну допомогу в розробці навчального плану й робочих програм магістерської програми «Термоелектричне перетворення енергії» надала кафедра термоелектрики й фізичної метрології Чернівецького національного університету (Україна) і Інститут термоелектрики Національної академії наук і Міністерства освіти й науки України. Висловлюємо глибоку подяку співробітникам кафедри термоелектрики та медичної фізики ЧНУ й особисто професорові Лук'яну Івановичу Анатичуку.