

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Институт тепловой и атомной энергетики

Утверждаю

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе магистратуры

План одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО "НИУ "МЭИ"

Протокол №

14.04.01

Направление подготовки: 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Нанотехнологии и наноматериалы в энергетике

Кафедра: кафедра Низких температур

Квалификация: Магистр

Форма обучения: Очная

Срок получения образования: 2г 0м

| | |
|---|--|
| + | Типы задач профессиональной деятельности |
| + | научно-исследовательский |

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

Образовательный стандарт (ФГОС) №214 от 27.03.2018

Согласовано

Первый проректор

| | |
|--|--------------------------------|
| Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| Владелец | Замолодчиков В.Н. |
| Идентификатор | R8c700dda-ZamolodchikVN-ded34e |

/Замолодчиков Владимир Николаевич/

Начальник управления

| | |
|--|-------------------------------|
| Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| Владелец | Абрамова Е.Ю. |
| Идентификатор | R1661d0f4-AbramovaYU-42471f61 |

/Абрамова Елена Юрьевна/

Начальник отдела

| | |
|--|--------------------------------|
| Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| Владелец | Шацких Ю.В. |
| Идентификатор | R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f |

/Шацких Юлия Владимировна/

Директор института

| | |
|--|----------------------------|
| Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| Владелец | Дедов А.В. |
| Идентификатор | R72c90f41-DedovAV-d71cc7f4 |

/Дедов Алексей Викторович/

Заведующий кафедрой

| | |
|--|---------------------------|
| Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| Владелец | Лузина Ю.Ю. |
| Идентификатор | Re8be9a56-Puzina-4d2acad1 |

/Лузина Юлия Юрьевна/

Руководитель программы

| | |
|--|--------------------------------|
| Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| Владелец | Дмитриев А.С. |
| Идентификатор | R8d0ce031-DmitriyevAS-aaaeae25 |

/Дмитриев Александр Сергеевич/

Руководитель научного содержания программы магистратуры

| | |
|--|--------------------------------|
| Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| Владелец | Дмитриев А.С. |
| Идентификатор | R8d0ce031-DmitriyevAS-aaaeae25 |

/Дмитриев Александр Сергеевич/

Сотрудник ОМО УКО

| | |
|--|-----------------------------|
| Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| Владелец | Губина Н.А. |
| Идентификатор | R324007cd-GubinaNA-c823f965 |

/Губина Надежда Андреевна/

| Индекс | Название дисциплины | Кафедра | Компетенции | Экза |
|---|--|--|--|----------|
| <i>Всего по плану с факультативами</i> | | | | |
| <i>Всего по плану без факультативов</i> | | | | |
| Б1 | Блок 1. Дисциплины (модули) | | | |
| Б1.О | Обязательная | | | |
| Б1.О.01 | Иностранный язык | <i>кафедра Иностранных языков</i> | <i>УК-4</i> | |
| Б1.О.02 | Проектный менеджмент | <i>кафедра Менеджмента в энергетике и промышленности</i> | <i>УК-2</i> | |
| Б1.О.03 | Теория принятия решений | <i>кафедра Менеджмента в энергетике и промышленности</i> | <i>УК-1</i> | |
| Б1.О.04 | Организационное поведение | <i>кафедра Философии, политологии, социологии им. Г.С. Арефьевой</i> | <i>УК-3,5,6</i> | |
| Б1.О.05 | Компьютерные технологии в ядерной энергетике и теплофизике | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ОПК-1,2,3</i> | |
| Б1.Ч | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | | |
| Б1.Ч.01 | Теплофизические процессы в коллоидных растворах | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-1,2</i> | <i>1</i> |
| Б1.Ч.02 | Исследование поверхности в условиях вакуума и низких температур | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-1</i> | <i>1</i> |
| Б1.Ч.03 | Тепловые процессы в наноструктурах | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-1,3</i> | <i>2</i> |
| Б1.Ч.04 | Проблемы и теплофизические процессы в наноэнергетике | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-2,3</i> | <i>3</i> |
| Б1.Ч.05 | Методы диагностики наносистем и наноматериалов | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-2</i> | <i>3</i> |
| Б1.Ч.06 | Элективные дисциплины | | | |
| Б1.Ч.06.01 | | | | |
| Б1.Ч.06.01.01 | Современная оптоэлектроника и нанофотоника | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-2,3</i> | <i>1</i> |
| Б1.Ч.06.01.02 | Экономические и технологические перспективы нанотехнологий и наноматериалов | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-2,3</i> | <i>1</i> |
| Б1.Ч.06.02 | | | | |
| Б1.Ч.06.02.01 | Сенсоры МЭМС, НЭМС и биосенсоры | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-1,3</i> | <i>2</i> |
| Б1.Ч.06.02.02 | Функциональные энергетические материалы | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-1,3</i> | <i>2</i> |
| Б1.Ч.06.03 | | | | |
| Б1.Ч.06.03.01 | Монодисперсные системы и технологии | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-1</i> | |
| Б1.Ч.06.03.02 | Численные методы в механике сплошных сред | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-1</i> | |
| Б1.Ч.06.04 | | | | |
| Б1.Ч.06.04.01 | Элементы и приборы нанотехнологии | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-1,2</i> | |
| Б1.Ч.06.04.02 | Математическая обработка результатов экспериментов | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-1</i> | |
| Б1.Ч.06.05 | | | | |
| Б1.Ч.06.05.01 | Медицинские нанотехнологии | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-1,2</i> | |
| Б1.Ч.06.05.02 | Процессы переноса в существенно неравновесных системах | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-1</i> | |
| Б2 | Блок 2. Практики | | | |
| Б2.О | Обязательная | | | |
| Б2.О.01 | Учебная практика: ознакомительная практика | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-1,2УК-6</i> | |
| Б2.О.02 | Производственная практика: научно-исследовательская работа | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ОПК-1,2,3</i> | |
| Б2.О.03 | Производственная практика: преддипломная практика | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ОПК-3</i> | |
| Б2.Ч | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | | |
| Б2.Ч.01 | Производственная практика: производственная практика | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-1,3</i> | |
| Б3 | Блок 3. Государственная итоговая аттестация | | | |
| Б3.О | Обязательная | | | |
| Б3.О.01 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ОПК-1,2,3ПК-1,2,3УК-1,2,3,4,5,6</i> | |
| Б4 | Блок 4. Факультативы | | | |
| Б4.Ч | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | | |
| Б4.Ч.01 | Функциональные наноповрхности для энергетике и оптоэлектроники | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-3</i> | |
| Б4.Ч.02 | Введение в альтернативную и наноэнергетику | <i>кафедра Низких температур</i> | <i>ПК-1</i> | |

| Формы аттестации | | | | | ФГОС | Трудоёмкость | | | | | Сем. 1 | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------------|---|-------|-----|------|--------------|-----|------------|--------|---------|--------|-----|------|-------|-----|-----|-----|----------|------|-------|-----|-----|
| имен | Зачет с оценкой | | Зачет | ГИА | | КР | КП | бъем в з.е | Всего | фактные | СР | ИФР | З.Е. | Итого | Лек | Лаб | Пр | ИСУЛЬТАЦ | ИФРП | СР | ИКР | ПА |
| | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 125 | 4500 | 1093,6 | 1729,9 | 1676,5 | 30 | 1080 | 144 | 16 | 176 | 8,5 | 213 | | | 3,2 | |
| | | | | | | | 120 | 4320 | 1013 | 1630,5 | 1676,5 | 28 | 1008 | 128 | 16 | 160 | 8,5 | 213 | | | 2,9 | |
| | | | | | | | 64 | 2304 | 889,2 | 1414,8 | | 22 | 792 | 128 | 16 | 160 | 6 | | | 479,6 | | 2,4 |
| | | | | | | | 14 | 504 | 225,8 | 278,2 | | 8 | 288 | 48 | | 80 | | | | 159,1 | | 0,9 |
| | 1 | 2 | | | | | 4 | 144 | 64,6 | 79,4 | | 2 | 72 | | | 32 | | | | 39,7 | | 0,3 |
| | | | 2 | | | | 2 | 72 | 32,3 | 39,7 | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1 | | | | 2 | 72 | 32,3 | 39,7 | | 2 | 72 | 16 | | 16 | | | | 39,7 | | 0,3 |
| | | | 3 | | | | 2 | 72 | 32,3 | 39,7 | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | 4 | 144 | 64,3 | 79,7 | | 4 | 144 | 32 | | 32 | | | | 79,7 | | 0,3 |
| | | | | | | | 50 | 1800 | 663,4 | 1136,6 | | 14 | 504 | 80 | 16 | 80 | 6 | | | 320,5 | | 1,5 |
| 1 | | | | | | | 5 | 180 | 82,5 | 97,5 | | 5 | 180 | 32 | 16 | 32 | 2 | | | 97,5 | | 0,5 |
| 2 | | | | | | | 8 | 288 | 101 | 187 | | 4 | 144 | 32 | | 16 | 2 | | | 93,5 | | 0,5 |
| 3 | | | | | | | 8 | 288 | 117 | 171 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | 4 | 144 | 50,5 | 93,5 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | 4 | 144 | 50,5 | 93,5 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 21 | 756 | 261,9 | 494,1 | | 5 | 180 | 16 | | 32 | 2 | | | 129,5 | | 0,5 |
| | | | | | | | 5 | 180 | 50,5 | 129,5 | | 5 | 180 | 16 | | 32 | 2 | | | 129,5 | | 0,5 |
| 1 | | | | | | | 5 | 180 | 50,5 | 129,5 | | 5 | 180 | 16 | | 32 | 2 | | | 129,5 | | 0,5 |
| 1 | | | | | | | 5 | 180 | 50,5 | 129,5 | | 5 | 180 | 16 | | 32 | 2 | | | 129,5 | | 0,5 |
| | | | | | | | 4 | 144 | 66,5 | 77,5 | | | | | | | | | | | | |
| ? | | | | | | | 4 | 144 | 66,5 | 77,5 | | | | | | | | | | | | |
| ? | | | | | | | 4 | 144 | 66,5 | 77,5 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 4 | 144 | 48,3 | 95,7 | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | 4 | 144 | 48,3 | 95,7 | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | 4 | 144 | 48,3 | 95,7 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 4 | 144 | 48,3 | 95,7 | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | 4 | 144 | 48,3 | 95,7 | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | 4 | 144 | 48,3 | 95,7 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 4 | 144 | 48,3 | 95,7 | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | 4 | 144 | 48,3 | 95,7 | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | 4 | 144 | 48,3 | 95,7 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 50 | 1800 | 123,5 | | 1676,5 | 6 | 216 | | | | 2,5 | 213 | | | | 0,5 |
| | | | | | | | 44 | 1584 | 51,5 | | 1532,5 | 6 | 216 | | | | 2,5 | 213 | | | | 0,5 |
| | | | 3 | | | | 3 | 108 | 9 | | 99 | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | | 35 | 1260 | 17,5 | | 1242,5 | 6 | 216 | | | | 2,5 | 213 | | | | 0,5 |
| | | | | | | | 4 | 216 | 25 | | 191 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 6 | 216 | 72 | | 144 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 4 | 216 | 72 | | 144 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 6 | 216 | 0,3 | 215,7 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 6 | 216 | 0,3 | 215,7 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 4 | 6 | 216 | 0,3 | 215,7 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5 | 180 | 80,6 | 99,4 | | 2 | 72 | 16 | | 16 | | | | 39,7 | | 0,3 |
| | | | | | | | 5 | 180 | 80,6 | 99,4 | | 2 | 72 | 16 | | 16 | | | | 39,7 | | 0,3 |
| | | | 3 | | | | 3 | 108 | 48,3 | 59,7 | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1 | | | | 2 | 72 | 32,3 | 39,7 | | 2 | 72 | 16 | | 16 | | | | 39,7 | | 0,3 |

| 1 курс | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-------|-----|-----|-----|------------|-------|-------|-----|-----|--------|-------|-----|-----|-----|------------|------|-------|-----|
| Сем. 2 | | | | | | | | | | Сем. 3 | | | | | | | | |
| З.Е. | Итого | Лек | Лаб | Пр | ОНСУЛЬТАЦИ | ИФРП | СР | ИКР | ПА | З.Е. | Итого | Лек | Лаб | Пр | ОНСУЛЬТАЦИ | ИФРП | СР | ИКР |
| 29 | 1044 | 128 | | 160 | 10 | 319,5 | | | 2,9 | 36 | 1296 | 160 | | 160 | 18 | 383 | | |
| 29 | 1044 | 128 | | 160 | 10 | 319,5 | | | 2,9 | 33 | 1188 | 144 | | 128 | 18 | 383 | | |
| 20 | 720 | 128 | | 160 | 6 | | 423,6 | | 2,4 | 22 | 792 | 144 | | 128 | 6 | | 511,6 | |
| 4 | 144 | 16 | | 48 | | | 79,4 | | 0,6 | 2 | 72 | 16 | | 16 | | | 39,7 | |
| 2 | 72 | | | 32 | | | 39,7 | | 0,3 | | | | | | | | | |
| 2 | 72 | 16 | | 16 | | | 39,7 | | 0,3 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2 | 72 | 16 | | 16 | | | 39,7 | |
| 16 | 576 | 112 | | 112 | 6 | | 344,2 | | 1,8 | 20 | 720 | 128 | | 112 | 6 | | 471,9 | |
| 4 | 144 | 32 | | 16 | 2 | | 93,5 | | 0,5 | | | | | | | | | |
| 4 | 144 | 32 | | 32 | 2 | | 77,5 | | 0,5 | 4 | 144 | 32 | | 16 | 2 | | 93,5 | |
| | | | | | | | | | | 4 | 144 | 32 | | 16 | 2 | | 93,5 | |
| | | | | | | | | | | 4 | 144 | 32 | | 16 | 2 | | 93,5 | |
| 8 | 288 | 48 | | 64 | 2 | | 173,2 | | 0,8 | 8 | 288 | 32 | | 64 | | | 191,4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 144 | 32 | | 32 | 2 | | 77,5 | | 0,5 | | | | | | | | | |
| 4 | 144 | 32 | | 32 | 2 | | 77,5 | | 0,5 | | | | | | | | | |
| 4 | 144 | 32 | | 32 | 2 | | 77,5 | | 0,5 | | | | | | | | | |
| 4 | 144 | 16 | | 32 | | | 95,7 | | 0,3 | | | | | | | | | |
| 4 | 144 | 16 | | 32 | | | 95,7 | | 0,3 | | | | | | | | | |
| 4 | 144 | 16 | | 32 | | | 95,7 | | 0,3 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 4 | 144 | 16 | | 32 | | | 95,7 | |
| | | | | | | | | | | 4 | 144 | 16 | | 32 | | | 95,7 | |
| | | | | | | | | | | 4 | 144 | 16 | | 32 | | | 95,7 | |
| | | | | | | | | | | 4 | 144 | 16 | | 32 | | | 95,7 | |
| | | | | | | | | | | 4 | 144 | 16 | | 32 | | | 95,7 | |
| | | | | | | | | | | 4 | 144 | 16 | | 32 | | | 95,7 | |
| 9 | 324 | | | | 4 | 319,5 | | | 0,5 | 11 | 396 | | | | 12 | 383 | | |
| 9 | 324 | | | | 4 | 319,5 | | | 0,5 | 11 | 396 | | | | 12 | 383 | | |
| | | | | | | | | | | 3 | 108 | | | | 8,5 | 99 | | |
| 9 | 324 | | | | 4 | 319,5 | | | 0,5 | 8 | 288 | | | | 3,5 | 284 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 3 | 108 | 16 | | 32 | | | 59,7 | |
| | | | | | | | | | | 3 | 108 | 16 | | 32 | | | 59,7 | |
| | | | | | | | | | | 3 | 108 | 16 | | 32 | | | 59,7 | |

