

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Институт энергоэффективности и водородных технологий

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе магистратуры

Утверждаю

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев Н.Д.
	Идентификатор	R618dc98f-RogalevND-c9225577

Ректор

Н.Д. Рогалев

"31" августа 2022 г.

План одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО "НИУ "МЭИ"
Протокол № 08/22

13.04.01

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Автономные энергетические системы. Водородная и электрохимическая энергетика

Кафедра: кафедра Химии и электрохимической энергетики

Квалификация: Магистр

Форма обучения: Очная
Срок получения образования: 2г 0м

+	Типы задач профессиональной деятельности
---	--

Год начала подготовки (по учебному плану) 2022

Образовательный стандарт (ФГОС) №146 от 28.02.2018

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-ShatskikhYU-f045f12f

/Шацких Юлия Владимировна/

Директор института

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec1

/Щербатов Иван Анатольевич/

Заведующий кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кулешов Н.В.
	Идентификатор	Re9c42de9-KuleshovNV-bc390edb

/Кулешов Николай Васильевич/

Руководитель программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ланская И.И.
	Идентификатор	R3db6324d-LanskyaiI-6f410db9

/Ланская Ирина Игоревна/

Руководитель научного содержания
программы магистратуры

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кулешов Н.В.
	Идентификатор	Re9c42de9-KuleshovNV-bc390edb

/Кулешов Николай Васильевич/

Сотрудник ОМО УКО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хомченко Н.В.
	Идентификатор	Rpd1b9495-KhomchenkoNV-644530

/Хомченко Наталья Владимировна/

Индекс	Название дисциплины	Кафедра	Компетенции	Экзамен
Всего по плану с факультативами				
Всего по плану без факультативов				
Б1	Блок 1.Дисциплины (модули)			
Б1.О	Обязательная			
Б1.О.01	Иностранный язык	кафедра Иностранных языков	УК-4	
Б1.О.02	Теория принятия решений	кафедра Тепломассообменных процессов и установок	УК-1	
Б1.О.03	Проектный менеджмент	кафедра Менеджмента в энергетике и промышленности	УК-2	
Б1.О.04	Организационное поведение	кафедра Философии, политологии, социологии им. Г.С. Арсфьевой	УК-3,5,6	
Б1.О.05	Теория и практика инженерного исследования	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ОПК-1,2	
Б1.Ч	Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б1.Ч.01	Экологическая безопасность	кафедра Промышленных теплоэнергетических систем	ПК-1	1
Б1.Ч.02	Экономика и управление производством	кафедра Экономики в энергетике и промышленности	ПК-1	
Б1.Ч.03	Автоматизированные системы управления объектами промтеплоэнергетики	кафедра Автоматизированных систем управления тепловыми процессами	ПК-2	
Б1.Ч.04	Водородные накопители энергии	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ПК-3,4	1
Б1.Ч.05	Автономные энергоустановки и системы	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ПК-3,4	2
Б1.Ч.06	Физико-химические методы получения и исследования дисперсных сред и наноматериалов	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ПК-5	2
Б1.Ч.07	Специальные вопросы физической химии	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ПК-4	2
Б1.Ч.08	Технология производства химических источников тока	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ПК-3,4	3
Б1.Ч.09	Математическое моделирование	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ПК-3	
Б1.Ч.10	Модуль по выбору			
Б1.Ч.10.01				
Б1.Ч.10.01.01	Тепломассоперенос в установках водородной и электрохимической энергетики	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ПК-3,4	3
Б1.Ч.10.01.02	Коррозионные проблемы в энергетике	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ПК-3,4	3
Б1.Ч.10.02				
Б1.Ч.10.02.01	Специальные вопросы электрохимии	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ПК-3,4	3
Б1.Ч.10.02.02	Химические источники тока	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ПК-3,4	3
Б1.Ч.10.03				
Б1.Ч.10.03.01	Геометрическое моделирование	кафедра Инновационных технологий наукоемких отраслей	ОПК-1,2	
Б1.Ч.10.03.02	Разработка прикладных цифровых решений для теплоэнергетики и водородных технологий	кафедра Промышленных теплоэнергетических систем	ОПК-2	
Б1.Ч.10.03.03	Организация проектно-исследовательской деятельности	кафедра Тепломассообменных процессов и установок	УК-2	
Б1.Ч.10.03.04	Водородная энергетика	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ПК-1	
Б1.Ч.10.04				
Б1.Ч.10.04.01	Алгоритмизация задач теплоэнергетики	кафедра Инновационных технологий наукоемких отраслей	ПК-1	
Б1.Ч.10.04.02	Коррозионные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	кафедра Промышленных теплоэнергетических систем	ПК-1	
Б1.Ч.10.04.03	Использование методов системного анализа при проектировании энергетических объектов	кафедра Тепломассообменных процессов и установок	ПК-1	
Б1.Ч.10.04.04	Топливные элементы	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ПК-1	
Б1.Ч.10.05				
Б1.Ч.10.05.01	Виртуальная реальность в энергетике	кафедра Инновационных технологий наукоемких отраслей	ОПК-1,2	
Б1.Ч.10.05.02	Анализ и оптимизация водородных энергетических систем	кафедра Промышленных теплоэнергетических систем	ПК-1	
Б1.Ч.10.05.03	Расчет показателей надежности систем энергоснабжения	кафедра Тепломассообменных процессов и установок	ПК-1	
Б1.Ч.10.05.04	Электрохимические энергоустановки	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ПК-2	
Б1.Ч.10.06				
Б1.Ч.10.06.01	Рынки и рыночные стратегии в энергетике	кафедра Экономики в энергетике и промышленности	ПК-1	
Б1.Ч.10.06.02	Автоматизация инженерных расчетов	кафедра Промышленных теплоэнергетических систем	ОПК-1,2	
Б1.Ч.10.06.03	Логика и теория аргументации	кафедра Философии, политологии, социологии им. Г.С. Арсфьевой	УК-1	
Б1.Ч.10.06.04	Введение в блок чейн технологии	кафедра Вычислительных машин, систем и сетей	УК-1	
Б1.Ч.10.07				
Б1.Ч.10.07.01	Нормирование в энергетике	кафедра Экономики в энергетике и промышленности	ПК-1	
Б1.Ч.10.07.02	Проектирование энергоэффективных зданий на основе BIM и BEM технологий	кафедра Промышленных теплоэнергетических систем	ОПК-1УК-1	
Б1.Ч.10.07.03	Бизнес-планирование и управление проектами в промышленной энергетике	кафедра Тепломассообменных процессов и установок	ПК-1	
Б1.Ч.10.07.04	Академическое письмо	кафедра Философии, политологии, социологии им. Г.С. Арсфьевой	УК-4	
Б1.Ч.10.08				
Б1.Ч.10.08.01	Себестоимость и тарифное регулирование	кафедра Экономики в энергетике и промышленности	ПК-1	
Б1.Ч.10.08.02	Цифровые технологии и инженерное оборудование энергоэффективных зданий	кафедра Промышленных теплоэнергетических систем	ОПК-2УК-1	
Б1.Ч.10.08.03	Программируемые логические контроллеры	кафедра Инновационных технологий наукоемких отраслей	ПК-2	
Б1.Ч.10.08.04	Философские вопросы технического знания	кафедра Философии, политологии, социологии им. Г.С. Арсфьевой	УК-1	
Б2	Блок 2.Практики			
Б2.О	Обязательная			
Б2.О.01	Учебная практика: практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ОПК-1ПК-5	
Б2.О.02	Производственная практика: научно-исследовательская работа	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ОПК-1,2ПК-5	
Б2.О.03	Производственная практика: преддипломная практика	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ОПК-2	
Б2.Ч	Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б2.Ч.01	Производственная практика: технологическая практика	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ПК-3	
Б3	Блок 3.Государственная итоговая аттестация			
Б3.О	Обязательная			
Б3.О.01	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	кафедра Химии и электрохимической энергетики	ОПК-1,2ПК-1,2,3,4,5УК-1,2,3,4,5,6	
Б4	Блок 4.Факультативы			
Б4.Ч	Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б4.Ч.01	Психология	кафедра Рекламы, связей с общественностью и лингвистики	УК-3	

Б4.Ч.02	Аннотирование и реферирование иностранных научных текстов	кафедра Иностранных языков	УК-4	
---------	---	----------------------------	------	--

Формы аттестации					ФГОС	Трудоёмкость					1 курс														
											Сем. 1										Сем. 2				
											З.Е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	СУЛЬТАТ	ИФРП	СР	ИКР	ПА				З.Е.	Итого
Зачет с оценкой	Зачет		ГИА	КР	КП	бъем в з.е.	Всего	факт	СР	ИФР	30	1080	80	32	208	17,5	309,5			3,8	33	1188	96	16	272
						120	4320	1267,1	1694,9	1358	30	1080	80	32	208	17,5	309,5			3,8	31	1116	96	16	256
						69	2484	1004,8	1479,2		21	756	80	32	208	4		429,2		2,8	26	936	96	16	256
						12	432	193,8	238,2		4	144	16		48			79,4		0,6	6	216	32		64
1	2					4	144	64,6	79,4		2	72			32			39,7		0,3	2	72			32
1						2	72	32,3	39,7		2	72	16		16			39,7		0,3					
						2	72	32,3	39,7												2	72	16		16
						2	72	32,3	39,7																
						2	72	32,3	39,7												2	72	16		16
						57	2052	811	1241		17	612	64	32	160	4		349,8		2,2	20	720	64	16	192
						3	108	34,5	73,5		3	108	16		16	2		73,5		0,5					
						3	108	48,3	59,7												3	108	16		32
1	2					3	108	48,3	59,7		3	108	16	32				59,7		0,3					
						4	144	66,5	77,5		4	144	16		48	2		77,5		0,5					
						7	252	86,8	165,2												5	180	16		48
						4	144	50,5	93,5												4	144	16	16	16
						4	144	50,5	93,5												4	144	16		32
						5	180	66,5	113,5																
1						3	108	48,3	59,7		3	108	16		32			59,7		0,3					
						21	756	310,8	445,2		4	144			64			79,4		0,6	4	144			64
						5	180	66,5	113,5																
						5	180	66,5	113,5																
						5	180	66,5	113,5																
						4	144	50,5	93,5																
						4	144	50,5	93,5																
						4	144	50,5	93,5																
						2	72	32,3	39,7		2	72			32			39,7		0,3					
1						2	72	32,3	39,7		2	72			32			39,7		0,3					
1						2	72	32,3	39,7		2	72			32			39,7		0,3					
1						2	72	32,3	39,7		2	72			32			39,7		0,3					
1						2	72	32,3	39,7		2	72			32			39,7		0,3					
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
2						2	72	32,3	39,7												2	72			32
2						2	72	32,3	39,7												2	72			32
2						2	72	32,3	39,7												2	72			32
2						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7																
3						2	72	32,3	39,7																
3						2	72	32,3	39,7																
3						2	72	32,3	39,7																
3						2	72	32,3	39,7																
						2	72	32,3	39,7		2	72			32			39,7		0,3					
						2	72	32,3	39,7		2	72			32			39,7		0,3					
						2	72	32,3	39,7		2	72			32			39,7		0,3					
						2	72	32,3	39,7		2	72			32			39,7		0,3					
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7												2	72			32
						2	72	32,3	39,7									</							

[illegible]

л. 2					2 курс																			
					Сем. 3										Сем. 4									
НСУЛЬТАЛ	ИФРП	СР	ИКР	ПА	З.Е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	НСУЛЬТАЛ	ИФРП	СР	ИКР	ПА	З.Е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	НСУЛЬТАЛ	ИФРП	СР	ИКР	ПА
8	177,5			4,1	31	1116	96		208	25	248,5		4	3,5	30	1080				240,5	622,5			1,3
8	177,5			3,8	29	1044	96		176	25	248,5		4	3,2	30	1080				240,5	622,5			1,3
6		558,7		3,3	22	792	96		176	22		491,3	4	2,7										
		119,1		0,9	2	72	16		16			39,7		0,3										
		39,7		0,3																				
		39,7		0,3																				
					2	72	16		16			39,7		0,3										
		39,7		0,3																				
6		439,6		2,4	20	720	80		160	22		451,6	4	2,4										
		59,7		0,3																				
2		113,5		0,5	2	72				16		51,7	4	0,3										
2		93,5		0,5																				
2		93,5		0,5																				
					5	180	32		32	2		113,5		0,5										
		79,4		0,6	13	468	48		128	4		286,4		1,6										
					5	180	32		32	2		113,5		0,5										
					5	180	32		32	2		113,5		0,5										
					5	180	32		32	2		113,5		0,5										
					4	144	16		32	2		93,5		0,5										
					4	144	16		32	2		93,5		0,5										
					4	144	16		32	2		93,5		0,5										
		39,7		0,3																				
		39,7		0,3																				
		39,7		0,3																				
		39,7		0,3																				
		39,7		0,3																				
					2	72			32			39,7		0,3										
					2	72			32			39,7		0,3										
					2	72			32			39,7		0,3										
					2	72			32			39,7		0,3										
					2	72			32			39,7		0,3										
		39,7		0,3																				
		39,7		0,3																				
		39,7		0,3																				
		39,7		0,3																				
		39,7		0,3																				
					2	72			32			39,7		0,3										
					2	72			32			39,7		0,3										
					2	72			32			39,7		0,3										
					2	72			32			39,7		0,3										
					2	72			32			39,7		0,3										
2	177,5			0,5	7	252				3	248,5			0,5	24	864				240,5	622,5			1
2	177,5			0,5	7	252				3	248,5			0,5	6	216				25	190,5			0,5
2	177,5			0,5	7	252				3	248,5			0,5										
															6	216				25	190,5			0,5
															18	648				215,5	432			0,5
															18	648				215,5	432			0,5
															6	216						215,7		0,3
															6	216						215,7		0,3
															6	216						215,7		0,3
		55,7		0,3	2	72			32			39,7		0,3										
		55,7		0,3	2	72			32			39,7		0,3										
		55,7		0,3																				

[illegible]