МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
Передовая инженерная школа атомного машиностроения и систем высокой плотности энергии (ПИШ)

Документ подписан электронной подписью в системе электронного документооборота НГТУ им. Р.Е. Алексеева

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 00d0d2d92b016fbc03cc5e53cdefcbe74c
Владелец Ивашкин Евгений Геннадьевич
Действителен с 02.05.24 по 26.07.25

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор - проректор по образовательной деятельности _____ *Ивашкин Е.Г.*
"23" апреля 2024 г.

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

План одобрен Ученым советом вуза
Протокол № 14 от 23.04.2024 г.

подготовки магистров

18.04.01

Направление 18.04.01 Химическая технология
Направленность (программа): Техника и технологии водородной энергетики

Кафедра: Технология электрохимических производств и химии органических веществ

Квалификация: Магистр
Программа подготовки:
Форма обучения: очная
Срок обучения: 2г

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

Образовательный стандарт 910
07.08.2020

Виды профессиональной деятельности
- научно-исследовательский - технологический

СОГЛАСОВАНО

Директор ПИШ _____ */ Тумасов А.В./*

Начальник ОПОП _____ */ Смирнова Е.В./*

Научный руководитель ОП ВО _____ */ Кондауров С.Ю./*

Руководитель магистерской программы _____ */ Ивашкин Е.Г./*

1. Календарный учебный график

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март					Апрель				Май				Июнь				Июль				Август			
Числа	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 - 2	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 30	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 4	5 - 11	12 - 18	19 - 25	26 - 1	2 - 8	9 - 15	16 - 22	23 - 1	2 - 8	9 - 15	16 - 22	23 - 29	30 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 - 3	4 - 10	11 - 17	18 - 24	25 - 31	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 -2	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 31
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
I										=								К К = = =	= = = Э Э	Э	К	У	У			= = = = = =	= = = = = =								= = = = = =	= = = = = =					= = = = = Э	Э	Э	П	П	К	К	К	К	К	К	К
II										=								К К = = =	= = = = Э Э	Э	К	К П П П П П	П	П	П	= П П П П П	П П П П П =	П	П	П	П	П	П	П	П П П П = П	П П П П = =	П	П П П П П Д	Д	Д	Д Д Д Д = Д	Д	Д	Г	К	К	К	К	К	К	К	К

2. Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
	Теоретическое обучение	14 2/6	16 2/6	**30 4/6**	15		**15**	45 4/6
Э	Экзаменационные сессии	1 2/6	2 1/6	**3 3/6**	1 2/6		**1 2/6**	4 5/6
У	Учебная практика		2	**2**				2
П	Производственная практика		2	**2**		16	**16**	18
	Производственная практика (рассред.)	2 4/6	4/6	**3 2/6**	2		**2**	5 2/6
Д	Выпускная квалификационная работа					5	**5**	5
Г	Гос. экзамены и/или защита ВКР					1	**1**	1
К	Каникулы	1 2/6	7	**8 2/6**	2/6	9 1/6	**9 3/6**	17 5/6
Итого		19 4/6	30 1/6	**49 5/6**	18 4/6	31 1/6	**49 5/6**	99 4/6
Студентов								
Групп								

Индекс	Наименование	Формы контроля								Всего часов									ЗЕТ		Распределение ЗЕТ						Закрепленная
												в том числе									Курс 1			Курс 2			
													из них														
		Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные	Рефераты	РГР	По ЗЕТ	По плану	Контакт. раб. (по учеб.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Итого	Сем. 1	Сем. 2	Итого	Сем. 1	Сем. 2	Код
Б1.Б.1	Иностранный язык в профессиональной деятельности		1	2						144	144	72			68	4	72		4	4	4	2	2				13
Б1.Б.2	Межкультурное взаимодействие в корпорациях		1							108	108	55	34		17	4	53		3	3	3	3					25
Б1.Б.3	Системная инженерия		1							72	72	38	17		17	4	34		2	2	2	2					4
Б1.Б.4	Философия и методология науки в атомной энергетике			1						108	108	55	17		34	4	53		3	3	3	3					27
Б1.Б.5	Управление научными проектами в атомной энергетике		2							72	72	38	17		17	4	34		2	2	2		2				25
Б1.Б.6	Анализ больших данных			2						108	108	55	34		17	4	53		3	3	3		3				15
Б1.Б.7	Конструкционные материалы для водородной энергетики	2					2			216	216	92	17	34	34	7	88	36	6	6	6		6				67
Б1.Б.8	Оборудование и основы проектирования химических производств		2	3						216	216	106	34	34	34	4	110		6	6	3		3	3	3		67
Б1.В.ОД.1	Основы водородных технологий	1	3					3		504	504	221	68	68	68	17	247	36	14	14	11	7	4	3	3		
Б1.В.ОД.1.1	*Получение водорода методом электролиза*		*1*					*1*		*108*	*108*	*39*	*17*		*17*	*5*	*69*		*3*	*3*	*3*	*3*					*67*
Б1.В.ОД.1.2	*Получение водорода из углеводородного сырья*	*2*	*1*					*2*		*288*	*288*	*126*	*34*	*51*	*34*	*7*	*126*	*36*	*8*	*8*	*8*	*4*	*4*				*67*
Б1.В.ОД.1.3	*Биологические методы получения водорода*		*3*					*3*		*108*	*108*	*56*	*17*	*17*	*17*	*5*	*52*		*3*	*3*				*3*	*3*		*70*
Б1.В.ОД.2	Промышленное применение водорода			2						144	144	76	34		34	8	68		4	4				4	4		
Б1.В.ОД.2.1	*Топливные элементы и водородная энергетика*			*3*						*72*	*72*	*38*	*17*		*17*	*4*	*34*		*2*	*2*				*2*	*2*		*67*
Б1.В.ОД.2.2	*Использование водорода в химической технологии*			*3*						*72*	*72*	*38*	*17*		*17*	*4*	*34*		*2*	*2*				*2*	*2*		*67*
Б1.В.ОД.3	Цифровое проектирование и эксплуатация элементов цифровых двойников	1		2						252	252	108	17	85		6	108	36	7	7	7	5	2				67
Б1.В.ОД.4	Технологические основы и технология очистки газов для водородной энергетики		3							72	72	38	17		17	4	34		2	2				2	2		70
Б1.В.ОД.5	Научные основы процессов массопереноса и разделения	3								216	216	91	34	34	17	6	71	54	6	6				6	6		67
Б1.В.ОД.6	ESG, НБИК и технологии замкнутого цикла в формировании новых подходов в химической промышленности.		3						3	108	108	55	17	34		4	53		3	3				3	3		67
Б1.В.ДВ.1.1	Термодинамика и кинетика химических процессов	2						2		180	180	75	17	34	17	7	78	27	5	5	5		5				67
Б1.В.ДВ.1.2	Экспериментальные методы анализа	2						2		180	180	75	17	34	17	7	78	27	5	5	5		5				67

Б1.В.ДВ.2.1	Основы промышленной экологии и безопасность водородных установок				3						3	108	108	56	17		34	5	52		3	3				3	3		67
Б1.В.ДВ.2.2	Основы промышленного строительства и проектирования систем вентиляции				3						3	108	108	56	17		34	5	52		3	3				3	3		67
Б2.У.1	Ознакомительная практика	Баз				2						108	108								3	3	3		3				67
Б2.П.1	Научно-исследовательская работа	Баз	V			1-3						288	288						288		8	8	5	4	1	3	3		67
Б2.П.2	Технологическая практика	Баз				24						432	432								12	12	3		3	9		9	67
Б2.П.3	Научно-исследовательская работа	Вар				4						216	216								6	6				6		6	67
Б2.П.4	Преддипломная практика	Вар				4						324	324								9	9				9		9	67
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	Баз										324	324								9	9				9		9	67
ФТД.1	Аналитическая химия и ФХМА				1							72	72	38	17	17		4	34		2	2	2	2					70
ФТД.2	Инструментальные методы исследования				2							72	72	38	17	17		4	34		2	2	2		2				67
ФТД.3	Основы хроматографического анализа				2							72	72	38	17	17		4	34		2	2	2		2				67
ФТД.4	Экономическая оценка производства				3							72	72	38	17		17	4	34		2	2				2	2		50

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	43	44	45	46	47	48	49	52	53	54	55	56	57	58	64	65	66	67	68	69	70	73	74	75	76	77	78	79	190	192
Индекс	Наименование			Формы контроля								Всего часов									ЗЕТ		Распределение по курсам и семестрам																												Закрепленная	Компетенции
																в том числе							Курс 1															Курс 2														
																из них							Семестр 1 [17 нед]							Семестр 2 [17 нед]							Семестр 3 [17 нед]							Семестр 4 [нед]								
				Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные	Рефераты	РГР	По ЗЕТ	По плану	Контакт. раб. (по учеб. зан.)	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	ЗЕТ	Код	
	Итого			5	15	7			1	4	2	4608	4608	1383	459	374	442	108	1632	189	128	128	136	102	136	29	425	36	28	153	170	153	41	500	99	38	170	102	153	38	419	54	29								33	
	Итого по ООП (без факультативов)			5	11	7			1	4	2	4320	4320	1231	391	323	425	92	1496	189	120	120	119	85	136	25	391	36	26	119	136	153	33	432	99	34	153	102	136	34	385	54	27								33	
	Б=40% В=60% ДВ(от В)=18.1%													47%	32%	26%	35%	7%	46%	7%																																
	Итого по блоку Б1			5	11	7			1	4	2	2628	2628	1231	391	323	425	92	1208	189	73	73	119	85	136	25	391	36	22	119	136	153	33	432	99	27	153	102	136	34	385	54	24									
	Б=40% В=60% ДВ(от В)=18.1%													47%	32%	26%	35%	7%	46%	7%																																
Б1	Дисциплины (модули)			5	11	7			1	4	2	2628	2628	1231	391	323	425	92	1208	189	73	73	119	85	136	25	391	36	22	119	136	153	33	432	99	27	153	102	136	34	385	54	24									
Б1.Б	Базовая часть			1	5	4			1			1044	1044	511	170	68	238	35	497	36	29	29	68		102	14	176		10	85	51	119	19	266	36	16	17	17	17	2	55		3									
Б1.Б.1	Иностранный язык в профессиональной деятельности				1	2						144	144	72			68	4	72		4	4			34	2	36		2			34	2	36		2															13	УК-4
Б1.Б.2	Межкультурное взаимодействие в корпорациях				1							108	108	55	34		17	4	53		3	3	34		17	4	53		3																						25	УК-3, 4, 5
Б1.Б.3	Системная инженерия				1							72	72	38	17		17	4	34		2	2	17		17	4	34		2																						4	УК-1
Б1.Б.4	Философия и методология науки в атомной энергетике					1						108	108	55	17		34	4	53		3	3	17		34	4	53		3																						27	УК-1, 6
Б1.Б.5	Управление научными проектами в атомной энергетике				2							72	72	38	17		17	4	34		2	2								17		17	4	34		2															25	ОПК-3; УК-2
Б1.Б.6	Анализ больших данных					2						108	108	55	34		17	4	53		3	3								34		17	4	53		3															15	ОПК-2; УК-1
Б1.Б.7	Конструкционные материалы для водородной энергетики			2					2			216	216	92	17	34	34	7	88	36	6	6								17	34	34	7	88	36	6															67	ОПК-1, 2
Б1.Б.8	Оборудование и основы проектирования химических производств				2	3						216	216	106	34	34	34	4	110		6	6								17	17	17	2	55		3	17	17	17	2	55		3								67	ОПК-4, 3
*																																																				
Б1.В	Вариативная часть			4	6	3				4	2	1584	1584	720	221	255	187	57	711	153	44	44	51	85	34	11	215	36	12	34	85	34	14	166	63	11	136	85	119	32	330	54	21									
Б1.В.ОД	Обязательные дисциплины			3	5	3				3	1	1296	1296	589	187	221	136	45	581	126	36	36	51	85	34	11	215	36	12	17	51	17	7	88	36	6	119	85	85	27	278	54	18									
Б1.В.ОД.1	Основы водородных технологий			1	3					3		504	504	221	68	68	68	17	247	36	14	14	34	34	34	7	143		7	17	17	17	5	52	36	4	17	17	17	5	52		3									
Б1.В.ОД.1.1	*Получение водорода методом электролиза*				*1*					*1*		*108*	*108*	*39*	*17*		*17*	*5*	*69*		*3*	*3*	*17*		*17*	*5*	*69*		*3*																					*67*	*ПК-2, 4*
Б1.В.ОД.1.2	*Получение водорода из углеводородного сырья*			*2*	*1*					*2*		*288*	*288*	*126*	*34*	*51*	*34*	*7*	*126*	*36*	*8*	*8*	*17*	*34*	*17*	*2*	*74*		*4*	*17*	*17*	*17*	*5*	*52*	*36*	*4*														*67*	*ПК-3, 6, 4*
Б1.В.ОД.1.3	*Биологические методы получения водорода*				*3*					*3*		*108*	*108*	*56*	*17*	*17*	*17*	*5*	*52*		*3*	*3*															*17*	*17*	*17*	*5*	*52*		*3*								*70*	*ПК-4, 2*
*																																																				
Б1.В.ОД.2	Промышленное применение водорода					2						144	144	76	34		34	8	68		4	4															34		34	8	68		4									
Б1.В.ОД.2.1	*Топливные элементы и водородная энергетика*					*3*						*72*	*72*	*38*	*17*		*17*	*4*	*34*		*2*	*2*															*17*		*17*	*4*	*34*		*2*								*67*	*ПК-3, 6, 4*
Б1.В.ОД.2.2	*Использование водорода в химической технологии*					*3*						*72*	*72*	*38*	*17*		*17*	*4*	*34*		*2*	*2*															*17*		*17*	*4*	*34*		*2*								*67*	*ПК-4, 2*
*																																																				
Б1.В.ОД.3	Цифровое проектирование и эксплуатация элементов цифровых двойников			1		2						252	252	108	17	85		6	108	36	7	7	17	51		4	72	36	5		34		2	36		2															67	ПК-5
Б1.В.ОД.4	Технологические основы и технология очистки газов для водородной энергетики				3							72	72	38	17		17	4	34		2	2															17		17	4	34		2								70	ПК-4, 5, 2
Б1.В.ОД.5	Научные основы процессов массопереноса и разделения			3								216	216	91	34	34	17	6	71	54	6	6															34	34	17	6	71	54	6								67	ПК-1, 2
Б1.В.ОД.6	ESG, НБИК и технологии замкнутого цикла в формировании новых подходов в химической промышленности.				3						3	108	108	55	17	34		4	53		3	3															17	34		4	53		3								67	ПК-5, 3
*																																																				
Б1.В.ДВ	Дисциплины по выбору			1	1					1	1	288	288	131	34	34	51	12	130	27	8	8								17	34	17	7	78	27	5	17		34	5	52		3									
Б1.В.ДВ.1																																																				
1	Термодинамика и кинетика химических процессов			2						2		180	180	75	17	34	17	7	78	27	5	5								17	34	17	7	78	27	5															67	ПК-2
2	Экспериментальные методы анализа			2						2		180	180	75	17	34	17	7	78	27	5	5								17	34	17	7	78	27	5															67	ПК-6
*																																																				
Б1.В.ДВ.2																																																				
1	Основы промышленной экологии и безопасность водородных установок				3						3	108	108	56	17		34	5	52		3	3															17		34	5	52		3								67	ПК-4, 3
2	Основы промышленного строительства и проектирования систем вентиляции				3						3	108	108	56	17		34	5	52		3	3															17		34	5	52		3								67	ПК-4, 5
*																																																				
ДВ*																																																				

Индекс	Наименование	Экз	Зач	Зач. с О.	КП	КР		Всего часов: По ЗЕТ	По плану	Контакт.р.			СР	ЗЕТ	ЗЕТ: Эксп	Факт	Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ		Компетенции
Б2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)							1368	1368				288		38	38	2	2/3	144	144		4	4	2/3	252	36		7	2		108	108		3	16		864			24		
Б2.У	Учебная практика							108	108						3	3							2		108			3															
Б2.У.1	Ознакомительная практика Баз			2				108	108						3	3							2		108			3																67	ПК-1; УК-3
*																																																				
Б2.Н	Научно-исследовательская работа																																																			
*																																																				
Б2.П	Производственная практика							1260	1260				288		35	35	2	2/3	144	144		4	2	2/3	144	36		4	2		108	108		3	16		864			24		

| | | |

ОПК-1	Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок.
Б1.Б.7	Конструкционные материалы для водородной энергетики
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.
Б1.Б.6	Анализ больших данных
Б1.Б.7	Конструкционные материалы для водородной энергетики
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку.
Б1.Б.5	Управление научными проектами в атомной энергетике
Б1.Б.8	Оборудование и основы проектирования химических производств
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4	Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.
Б1.Б.8	Оборудование и основы проектирования химических производств
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1	Способен к поиску самостоятельных тем исследования, обработке и анализу, и систематизации научно-технической информации в области водородной энергетики
Б1.В.ОД.5	Научные основы процессов массопереноса и разделения
Б2.У.1	Ознакомительная практика
Б2.П.1	Научно-исследовательская работа
Б2.П.3	Научно-исследовательская работа
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2	Готов к внедрению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники и передовой технологии в области водородной энергетики
Б1.В.ОД.1.1	Получение водорода методом электролиза
Б1.В.ОД.1.3	Биологические методы получения водорода
Б1.В.ОД.2.2	Использование водорода в химической технологии
Б1.В.ОД.4	Технологические основы и технология очистки газов для водородной энергетики
Б1.В.ОД.5	Научные основы процессов массопереноса и разделения
Б1.В.ДВ.1.1	Термодинамика и кинетика химических процессов
Б2.П.1	Научно-исследовательская работа
Б2.П.2	Технологическая практика
Б2.П.3	Научно-исследовательская работа
Б2.П.4	Преддипломная практика
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3	Способен к планированию производственной деятельности; обеспечению мероприятий по контролю и соблюдению технологических регламентов производства; к повышению эффективности производства на основе внедрения новой техники и технологии
Б1.В.ОД.1.2	Получение водорода из углеводородного сырья
Б1.В.ОД.2.1	Топливные элементы и водородная энергетика
Б1.В.ОД.6	ESG, НБИК и технологии замкнутого цикла в формировании новых подходов в химической промышленности.
Б1.В.ДВ.2.1	Основы промышленной экологии и безопасность водородных установок
Б2.П.2	Технологическая практика
Б2.П.4	Преддипломная практика
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-4	Способен к совершенствованию технологического процесса; применению современного оборудования; разработке мероприятий по экономически обоснованному рациональному распределению ресурсо- и природосберегающих технологических процессов и режимов производства
Б1.В.ОД.1.1	Получение водорода методом электролиза
Б1.В.ОД.1.2	Получение водорода из углеводородного сырья
Б1.В.ОД.1.3	Биологические методы получения водорода
Б1.В.ОД.2.1	Топливные элементы и водородная энергетика
Б1.В.ОД.2.2	Использование водорода в химической технологии
Б1.В.ОД.4	Технологические основы и технология очистки газов для водородной энергетики
Б1.В.ДВ.2.1	Основы промышленной экологии и безопасность водородных установок
Б1.В.ДВ.2.2	Основы промышленного строительства и проектирования систем вентиляции
ФТД.4	Экономическая оценка производства
Б2.П.2	Технологическая практика
Б2.П.4	Преддипломная практика
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-5	Способен разрабатывать критерии оценки техники и технологии водородной энергетики; производить необходимый технологический расчет производственных установок; выбирать и обосновывать оптимальные решения в процессе производства и получения водорода
Б1.В.ОД.3	Цифровое проектирование и эксплуатация элементов цифровых двойников
Б1.В.ОД.4	Технологические основы и технология очистки газов для водородной энергетики
Б1.В.ОД.6	ESG, НБИК и технологии замкнутого цикла в формировании новых подходов в химической промышленности.
Б1.В.ДВ.2.2	Основы промышленного строительства и проектирования систем вентиляции

Б2.П.2	Технологическая практика
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-6	Готов к эксплуатации лабораторного оборудования и приборов для проведения испытаний углеводородного сырья и продуктов его переработки
Б1.В.ОД.1.2	Получение водорода из углеводородного сырья
Б1.В.ОД.2.1	Топливные элементы и водородная энергетика
Б1.В.ДВ.1.2	Экспериментальные методы анализа
ФТД.1	Аналитическая химия и ФХМА
ФТД.2	Инструментальные методы исследования
ФТД.3	Основы хроматографического анализа
Б2.П.4	Преддипломная практика
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия
Б1.Б.3	Системная инженерия
Б1.Б.4	Философия и методология науки в атомной энергетике
Б1.Б.6	Анализ больших данных
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2	способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Б1.Б.5	Управление научными проектами в атомной энергетике
ФТД.4	Экономическая оценка производства
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3	способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Б1.Б.2	Межкультурное взаимодействие в корпорациях
Б2.У.1	Ознакомительная практика
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4	способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Б1.Б.1	Иностранный язык в профессиональной деятельности
Б1.Б.2	Межкультурное взаимодействие в корпорациях
Б2.П.1	Научно-исследовательская работа
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5	способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Б1.Б.2	Межкультурное взаимодействие в корпорациях
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6	способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Б1.Б.4	Философия и методология науки в атомной энергетике
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Индекс	Наименование	Каф	Формируемые компетенции											
Б1	**Дисциплины (модули)**		**ОПК-1 УК-3**	**ОПК-2 УК-4**	**ОПК-3 УК-5**	**ОПК-4 УК-6**	**ПК-1**	**ПК-2**	**ПК-3**	**ПК-4**	**ПК-5**	**ПК-6**	**УК-1**	**УК-2**
Б1.Б.1	Иностранный язык в профессиональной деятельности	13	УК-4											
Б1.Б.2	Межкультурное взаимодействие в корпорациях	25	УК-3	УК-4	УК-5									
Б1.Б.3	Системная инженерия	4	УК-1											
Б1.Б.4	Философия и методология науки в атомной энергетике	27	УК-1	УК-6										
Б1.Б.5	Управление научными проектами в атомной энергетике	25	УК-2	ОПК-3										
Б1.Б.6	Анализ больших данных	15	УК-1	ОПК-2										
Б1.Б.7	Конструкционные материалы для водородной энергетики	67	ОПК-1	ОПК-2										
Б1.Б.8	Оборудование и основы проектирования химических производств	67	ОПК-4	ОПК-3										
Б1.В.ОД.1	**Основы водородных технологий**													
Б1.В.ОД.1.1	*Получение водорода методом электролиза*	67	ПК-2	ПК-4										
Б1.В.ОД.1.2	*Получение водорода из углеводородного сырья*	67	ПК-3	ПК-6	ПК-4									
Б1.В.ОД.1.3	*Биологические методы получения водорода*	70	ПК-4	ПК-2										
Б1.В.ОД.2	**Промышленное применение водорода**													
Б1.В.ОД.2.1	*Топливные элементы и водородная энергетика*	67	ПК-3	ПК-6	ПК-4									
Б1.В.ОД.2.2	*Использование водорода в химической технологии*	67	ПК-4	ПК-2										
Б1.В.ОД.3	Цифровое проектирование и эксплуатация элементов цифровых двойников	67	ПК-5											
Б1.В.ОД.4	Технологические основы и технология очистки газов для водородной энергетики	70	ПК-4	ПК-5	ПК-2									
Б1.В.ОД.5	Научные основы процессов массопереноса и разделения	67	ПК-1	ПК-2										
Б1.В.ОД.6	ESG, НБИК и технологии замкнутого цикла в формировании новых подходов в химической промышленности.	67	ПК-5	ПК-3										
Б1.В.ДВ.1.1	Термодинамика и кинетика химических процессов	67	ПК-2											
Б1.В.ДВ.1.2	Экспериментальные методы анализа	67	ПК-6											
Б1.В.ДВ.2.1	Основы промышленной экологии и безопасность водородных установок	67	ПК-4	ПК-3										
Б1.В.ДВ.2.2	Основы промышленного строительства и проектирования систем вентиляции	67	ПК-4	ПК-5										
Б2	**Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)**		**ПК-1**	**ПК-2**	**ПК-3**	**ПК-4**	**ПК-5**	**ПК-6**	**УК-3**	**УК-4**				
Б2.У.1	Ознакомительная практика		УК-3	ПК-1										
Б2.П.1	Научно-исследовательская работа		ПК-1	ПК-2	УК-4									
Б2.П.2	Технологическая практика		ПК-5	ПК-4	ПК-2	ПК-3								
Б2.П.3	Научно-исследовательская работа		ПК-2	ПК-1										
Б2.П.4	Преддипломная практика		ПК-6	ПК-2	ПК-4	ПК-3								
Б3	**Государственная итоговая аттестация**		**ОПК-1 УК-3**	**ОПК-2 УК-4**	**ОПК-3 УК-5**	**ОПК-4 УК-6**	**ПК-1**	**ПК-2**	**ПК-3**	**ПК-4**	**ПК-5**	**ПК-6**	**УК-1**	**УК-2**
Б3.Г	**Подготовка и сдача государственного экзамена**													
Б3.Д	**Подготовка и защита ВКР**		**ОПК-1 УК-3**	**ОПК-2 УК-4**	**ОПК-3 УК-5**	**ОПК-4 УК-6**	**ПК-1**	**ПК-2**	**ПК-3**	**ПК-4**	**ПК-5**	**ПК-6**	**УК-1**	**УК-2**
Б3.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы		ОПК-1 УК-3	ОПК-2 УК-4	ОПК-3 УК-5	ОПК-4 УК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	УК-1	УК-2
ФТД	**Факультативы**		**ПК-4**	**ПК-6**	**УК-2**									
ФТД.1	Аналитическая химия и ФХМА	70	ПК-6											
ФТД.2	Инструментальные методы исследования	67	ПК-6											
ФТД.3	Основы хроматографического анализа	67	ПК-6											
ФТД.4	Экономическая оценка производства	50	УК-2	ПК-4										