

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Воронежский государственный технический университет"

План одобрен учебно-методическим советом
Протокол № 6 от 21.02.2024

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе бакалавриата

14.03.01

Направление 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Профиль: Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: Очная
Срок получения образования: 4 г.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

Образовательный стандарт (ФГОС) № 148 от 28.02.2018



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

А.И. Колосов

2024 г.

Код	Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности. Профессиональные стандарты	Приказ Минтруда
24	АТОМНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	
24.033	СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И АВТОМАТИКИ АТОМНОЙ СТАНЦИИ	№ 333н от 29.05.2015 г.
24.103	ИНЖЕНЕР-ПРОЕКТИРОВЩИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ОБЪЕКТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ	№ 519н от 24.08.2020 г.
27	МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО	
27.088	СПЕЦИАЛИСТ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОРОДОМ И ИНЕРТНЫМИ ГАЗАМИ	№ 85н от 26.01.2017 г.
40	СКВОЗНЫЕ ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
40.011	СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ	№ 121н от 04.03.2014 г.
40.176	СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ	№ 269н от 22.04.2021 г.

Типы задач профессиональной деятельности

научно-исследовательский
проектный

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления качества образования / И.Н. Крючкова/

Декан факультета радиотехники и электроники / В.А. Небольсин/

Заведующий кафедрой твердотельной электроники / В.А. Небольсин/

Руководитель образовательной программы / О.В. Калядин/

Индекс	Наименование	Формы пром. атт.					з.е.	Итого акад. часов											
		Экза мен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР		Факт	По плану	Ауд.	Лек	Лаб	Пр	СРП	Конс	ПРП	СР	Конт роль	Пр. подгот
Блок 1. Дисциплины (модули)							214	8032	3842	1444	438	1960					3254	936	28
Обязательная часть							98	3856	1958	652	156	1150					1457	441	
Б1.О.01	Иностранный язык	12					6	216	108			108				36	72		
Б1.О.02	История России		1	2			4	144	116	72		44				28			
Б1.О.03	Философия		3				3	108	36	18		18				72			
Б1.О.04	Физическая культура и спорт		1				2	72	36	36						36			
Б1.О.05	Безопасность жизнедеятельности		5				3	108	54	18		36				54			
Б1.О.06	Русский язык и деловое общение		1				2	72	36	18		18				36			
Б1.О.07	Основы российской государственности			1			2	72	54	18		36				18			
Б1.О.08	Экономика		3				3	108	36	18		18				72			
Б1.О.09	Правоведение		4				3	108	36	18		18				72			
Б1.О.10	Профессиональная этика		5				2	72	54	18		36				18			
Б1.О.11	Проектная деятельность		67				4	144	72			72				72			
Б1.О.12	Основы военной подготовки			6			3	108	68	34		34				40			
Б1.О.13	Математика	23		1			10	360	162	54		108				126	72		
Б1.О.14	Информатика		23				4	144	72	36	36					72			
Б1.О.15	Химия		1	2		2	7	252	90	36	36	18				162			
Б1.О.16	Физика (общая)	12					10	360	180	72	36	72				99	81		
Б1.О.17	Ядерная физика			4			4	144	72	36		36				72			
Б1.О.18	Техническая термодинамика	3					5	180	72	36		36				63	45		
Б1.О.19	Физика низких температур	5	4				6	216	72	36		36				99	45		
Б1.О.20	Гидравлика	3				3	5	180	72	36		36				63	45		
Б1.О.21	Компьютерное моделирование низкотемпературных систем	5				5	5	180	72	18	36	18				63	45		
Б1.О.22	Управление, организация и планирование производства	8				8	5	180	60	24	12	24				84	36		
Б1.О.23	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту		123456					328	328			328							
Часть, формируемая участниками образовательных отношений							116	4176	1884	792	282	810				1797	495	28	
Б1.В.01	Инженерная графика	1					5	180	54	18		36				81	45		
Б1.В.02	Твердотельное моделирование		2				3	108	36	18	18					72			
Б1.В.03	Введение в специальность		2				3	108	36	18		18				72			
Б1.В.04	Материаловедение и технология конструкционных материалов		2				3	108	54	18	18	18				54			
Б1.В.05	Механика			3	3		4	144	54	18		36				90			
Б1.В.06	Сопrotивление материалов	4					5	180	72	36	18	18				72	36		
Б1.В.07	Детали машин и основы конструирования	5			5		5	180	72	36		36				72	36		
Б1.В.08	Вакуумная техника			4			4	144	72	18	18	36				72			
Б1.В.09	Электротехника			5			4	144	90	36	18	36				54			
Б1.В.10	Тепломассообмен	4	3			4	8	288	162	72	18	72				90	36		
Б1.В.11	Теоретические основы холодильной техники	4					5	180	90	36	18	36				54	36		
Б1.В.12	Холодильные машины и установки	6	5		6		7	252	180	72	36	72				36	36		
Б1.В.13	Тепломассообменные аппараты низкотемпературных установок			7			4	144	72	18	18	36				72		14	
Б1.В.14	Термоэлектрические системы охлаждения	6				6	5	180	54	18	18	18				90	36		
Б1.В.15	Перспективные устройства низкотемпературной техники		8				3	108	48	24		24				60			

Курс 3														Курс 4											Закрепленная кафедра						
Семестр 5 [17 1/6 нед]						Семестр 6 [16 4/6 нед]						Семестр 7 [17 1/6 нед]					Семестр 8 [10 4/6 нед]						Код	Наименование							
з.е.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	СРП	Конс	ПРП	СР	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль	з.е.	Лек			Лаб	Пр	СРП	Конс	ПРП	СР	Конт роль
26	180	72	268	342	126	28	178	54	266				454	108	29	180	72	216	450	126	19	132	24	132				288	108		
14	72	36	160	198	90	5	34		122				76		2			36	36		5	24	12	24				84	36		
																														54	Иностранных языков и технологии
																														32	Философии, социологии и истории
																														32	Философии, социологии и истории
																														69	Физического воспитания и спорта
3	18		36	54																										18	Техносферной и пожарной
																														34	Русского языка и межкультурной
																														32	Философии, социологии и истории
																														80	Экономической безопасности
																														11	Цифровой и отраслевой экономики
2	18		36	18																										32	Философии, социологии и истории
						2			36				36		2			36	36											86	Твердотельной электроники
						3	34		34				40																	18	Техносферной и пожарной
																														58	Высшей математики и физико-
																														82	Компьютерных интеллектуальных
																														26	Химии и химической технологии
																														60	Физики
																														86	Твердотельной электроники
																														86	Твердотельной электроники
4	18		18	63	45																									86	Твердотельной электроники
																														86	Твердотельной электроники
5	18	36	18	63	45																									86	Твердотельной электроники
																						5	24	12	24			84	36	80	Экономической безопасности
			52						52																					69	Физического воспитания и спорта
12	108	36	108	144	36	23	144	54	144				378	108	27	180	72	180	414	126	14	108	12	108				204	72		
																														15	Инженерной и компьютерной графики
																														86	Твердотельной электроники
																														86	Твердотельной электроники
																														83	Технологии сварочного производства и диагностики
																														66	Прикладной математики и механики
																														66	Прикладной математики и механики
5	36		36	72	36																									72	Автоматизированного оборудования и
																														86	Твердотельной электроники
4	36	18	36	54																										86	Твердотельной электроники
																														86	Твердотельной электроники
																														86	Твердотельной электроники
3	36	18	36	18		4	36	18	36				18	36																86	Твердотельной электроники
															4	18	18	36	72											67	Теоретической и промышленной теплоэнергетики
						5	18	18	18				90	36																86	Твердотельной электроники
																					3	24		24				60		86	Твердотельной электроники

Индекс	Наименование	Формы пром. атт.					з.е.	Итого акад. часов											
		Экзамен	Зачет	Зачет оц.	КП	КР		Факт	По плану	Ауд.	Лек	Лаб	Пр	СРП	Конс	ПРП	СР	Конт роль	Пр. подгот
Б1.В.16	Теория и расчет циклов криогенных систем	6					5	180	72	36		36				72	36		
Б1.В.17	Низкотемпературное разделение газовых смесей	8	7			7	8	288	138	60	18	60				114	36		
Б1.В.18	Атомные электростанции	7			7		6	216	72	36		36				99	45	14	
Б1.В.19	Основы теории кондиционирования воздуха	7					5	180	90	36	18	36				54	36		
Б1.В.20	Проектирование промышленных систем кондиционирования			8	8		4	144	48	24		24				96			
Б1.В.21	Техника низкотемпературного эксперимента		6				3	108	54	18	18	18				54			
Б1.В.22	Экологическая безопасность		6				3	108	36	18		18				72			
Б1.В.23	Основы стандартизации, сертификации и контроля качества		6				3	108	36	18		18				72			
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)	7					5	180	72	36	18	18				63	45		
Б1.В.ДВ.01.01	Системы автоматического регулирования и управления	7					5	180	72	36	18	18				63	45		
Б1.В.ДВ.01.02	Регулирование и автоматизация технологических процессов	7					5	180	72	36	18	18				63	45		
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)	8	7				6	216	120	54	12	54				60	36		
Б1.В.ДВ.02.01	Криогенная техника	8	7				6	216	120	54	12	54				60	36		
Б1.В.ДВ.02.02	Криогенное оборудование	8	7				6	216	120	54	12	54				60	36		
Блок 2.Практика							20	720	216					208	8	504			408
Обязательная часть							10	360	108					104	4	252			156
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика			2			4	144	48					46	2	96			
Б2.О.02(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика			6			6	216	60					58	2	156		156	
Часть, формируемая участниками образовательных отношений							10	360	108					104	4	252			252
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)			4			4	144	48					46	2	96		96	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика			8			6	216	60					58	2	156		156	
Блок 3.Государственная итоговая аттестация							6	216	20						20		196		
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы						6	216	20						20		196		
ФТД.Факультативные дисциплины							32	1152	824	72			752				328		
ФТД.01	Психология социального взаимодействия		2				2	72	36	18		18					36		
ФТД.02	Великая Отечественная война: без срока давности		4				2	72	36	18		18					36		
ФТД.03	Физические основы термоядерной энергетики		4				2	72	36	18		18					36		
ФТД.04	Системы охлаждения электронных устройств		6				2	72	36	18		18					36		
ФТД.05	Русский язык как иностранный		12345678				24	864	680			680					184		
Итого з.е./акад.часов (без факультативов)							240	8968	4078	1444	438	1960	208	28	504	3450	936	436	
Недельная нагрузка в периодах обучения (акад.час/нед)																			
Контактная работа(без элек. дисц. по ф.к. и спорту) (акад.час/нед)																			
з.е. на курсах (без факультативов)																			

Индекс	Содержание	Тип
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК
Б1.О.13	Математика	
Б1.О.14	Информатика	
Б2.О.02(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК
Б1.О.08	Экономика	
Б1.О.09	Правоведение	
Б1.О.11	Проектная деятельность	
Б1.О.22	Управление, организация и планирование производства	
Б2.О.02(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.02	Великая Отечественная война: без срока давности	
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК
Б1.О.06	Русский язык и деловое общение	
Б1.О.11	Проектная деятельность	
Б1.О.22	Управление, организация и планирование производства	
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика	
Б2.О.02(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.01	Психология социального взаимодействия	
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке (ах)	УК
Б1.О.01	Иностранный язык	
Б1.О.06	Русский язык и деловое общение	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.05	Русский язык как иностранный	
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК

Индекс	Содержание	Тип
Б1.О.02	История России	
Б1.О.03	Философия	
Б1.О.07	Основы российской государственности	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК
Б1.О.06	Русский язык и деловое общение	
Б2.О.02(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК
Б1.О.04	Физическая культура и спорт	
Б1.О.23	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК
Б1.О.05	Безопасность жизнедеятельности	
Б1.О.12	Основы военной подготовки	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК
Б1.О.08	Экономика	
Б1.О.22	Управление, организация и планирование производства	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК
Б1.О.09	Правоведение	
Б1.О.10	Профессиональная этика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК
Б1.О.13	Математика	
Б1.О.15	Химия	
Б1.О.16	Физика (общая)	
Б1.О.17	Ядерная физика	
Б1.О.18	Техническая термодинамика	

Индекс	Содержание	Тип
Б1.О.19	Физика низких температур	
Б1.О.20	Гидравлика	
Б1.О.21	Компьютерное моделирование низкотемпературных систем	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-2	Способен понимать принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК
Б1.О.14	Информатика	
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-3	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК
Б1.О.14	Информатика	
Б1.О.21	Компьютерное моделирование низкотемпературных систем	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-4	Способен использовать в профессиональной деятельности современные информационные системы, анализировать возникающие при этом опасности и угрозы, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государстве	ОПК
Б1.О.14	Информатика	
Б1.О.21	Компьютерное моделирование низкотемпературных систем	
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика	
Б2.О.02(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПК-1	Способен участвовать в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик	ПК
Б1.В.03	Введение в специальность	
Б1.В.05	Механика	
Б1.В.06	Сопrotивление материалов	
Б1.В.08	Вакуумная техника	
Б1.В.10	Тепломассообмен	
Б1.В.11	Теоретические основы холодильной техники	
Б1.В.16	Теория и расчет циклов криогенных систем	
Б1.В.17	Низкотемпературное разделение газовых смесей	
Б1.В.19	Основы теории кондиционирования воздуха	
Б1.В.ДВ.02.01	Криогенная техника	
Б1.В.ДВ.02.02	Криогенное оборудование	

Индекс	Содержание	Тип
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.04	Системы охлаждения электронных устройств	
ПК-2	Способен к участию в проведении работ научно-исследовательского характера, включая экспериментальные исследования, физическое и численное моделирование процессов, обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований	ПК
Б1.В.03	Введение в специальность	
Б1.В.08	Вакуумная техника	
Б1.В.09	Электротехника	
Б1.В.10	Тепломассообмен	
Б1.В.15	Перспективные устройства низкотемпературной техники	
Б1.В.21	Техника низкотемпературного эксперимента	
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
ПК-3	Способен участвовать в проведении технического обслуживания контрольно-измерительных приборов и арматуры на атомных электростанциях	ПК
Б1.В.23	Основы стандартизации, сертификации и контроля качества	
Б1.В.ДВ.01.01	Системы автоматического регулирования и управления	
Б1.В.ДВ.01.02	Регулирование и автоматизация технологических процессов	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4	Способен проектировать элементы основного и вспомогательного оборудования низкотемпературных систем и установок	ПК
Б1.В.04	Материаловедение и технология конструкционных материалов	
Б1.В.05	Механика	
Б1.В.06	Соппротивление материалов	
Б1.В.07	Детали машин и основы конструирования	
Б1.В.10	Тепломассообмен	
Б1.В.13	Тепломассообменные аппараты низкотемпературных установок	
Б1.В.14	Термоэлектрические системы охлаждения	
Б1.В.23	Основы стандартизации, сертификации и контроля качества	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.04	Системы охлаждения электронных устройств	
ПК-5	Способен выполнять инженерно-технические расчеты и участвовать в разработке технологических решений ядерных установок	ПК
Б1.В.13	Тепломассообменные аппараты низкотемпературных установок	
Б1.В.18	Атомные электростанции	

Индекс	Содержание	Тип
Б1.В.22	Экологическая безопасность	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.03	Физические основы термоядерной энергетики	
ПК-6	Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных, выбирать технологические решения для проектирования систем холодоснабжения	ПК
Б1.В.12	Холодильные машины и установки	
Б1.В.14	Термоэлектрические системы охлаждения	
Б1.В.20	Проектирование промышленных систем кондиционирования	
Б1.В.22	Экологическая безопасность	
Б1.В.23	Основы стандартизации, сертификации и контроля качества	
Б2.О.02(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-7	Способен участвовать в подготовке фрагментов схемных и объемно-планировочных решений систем холодоснабжения	ПК
Б1.В.09	Электротехника	
Б1.В.12	Холодильные машины и установки	
Б1.В.20	Проектирование промышленных систем кондиционирования	
Б1.В.ДВ.01.01	Системы автоматического регулирования и управления	
Б1.В.ДВ.01.02	Регулирование и автоматизация технологических процессов	
Б2.О.02(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-8	Способен выполнять инженерно-технические расчеты, осуществлять подбор оборудования и средств автоматизации систем холодоснабжения	ПК
Б1.В.11	Теоретические основы холодильной техники	
Б1.В.12	Холодильные машины и установки	
Б1.В.13	Тепломассообменные аппараты низкотемпературных установок	
Б1.В.19	Основы теории кондиционирования воздуха	
Б1.В.20	Проектирование промышленных систем кондиционирования	
Б1.В.ДВ.01.01	Системы автоматического регулирования и управления	
Б1.В.ДВ.01.02	Регулирование и автоматизация технологических процессов	
Б2.О.02(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-9	Способен участвовать в выборе оптимальных технологических решений при производстве кислорода и инертных газов	ПК
Б1.В.16	Теория и расчет циклов криогенных систем	
Б1.В.17	Низкотемпературное разделение газовых смесей	

Индекс	Содержание	Тип
Б1.В.22	Экологическая безопасность	
Б1.В.ДВ.02.01	Криогенная техника	
Б1.В.ДВ.02.02	Криогенное оборудование	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-10	Способен разрабатывать основные виды проектно-технической документации, в том числе с использованием компьютерных средств автоматизированного проектирования	ПК
Б1.В.01	Инженерная графика	
Б1.В.02	Твердотельное моделирование	
Б1.В.07	Детали машин и основы конструирования	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины (модули)	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10
Б1.О	Обязательная часть	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4
Б1.О.01	Иностранный язык	УК-4
Б1.О.02	История России	УК-5
Б1.О.03	Философия	УК-5
Б1.О.04	Физическая культура и спорт	УК-7
Б1.О.05	Безопасность жизнедеятельности	УК-8
Б1.О.06	Русский язык и деловое общение	УК-3; УК-4; УК-6
Б1.О.07	Основы российской государственности	УК-5
Б1.О.08	Экономика	УК-2; УК-9
Б1.О.09	Правоведение	УК-2; УК-10
Б1.О.10	Профессиональная этика	УК-10
Б1.О.11	Проектная деятельность	УК-2; УК-3
Б1.О.12	Основы военной подготовки	УК-8
Б1.О.13	Математика	УК-1; ОПК-1
Б1.О.14	Информатика	УК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4
Б1.О.15	Химия	ОПК-1
Б1.О.16	Физика (общая)	ОПК-1
Б1.О.17	Ядерная физика	ОПК-1
Б1.О.18	Техническая термодинамика	ОПК-1
Б1.О.19	Физика низких температур	ОПК-1
Б1.О.20	Гидравлика	ОПК-1
Б1.О.21	Компьютерное моделирование низкотемпературных систем	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4
Б1.О.22	Управление, организация и планирование производства	УК-2; УК-3; УК-9
Б1.О.23	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	УК-7
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10
Б1.В.01	Инженерная графика	ПК-10
Б1.В.02	Твердотельное моделирование	ПК-10
Б1.В.03	Введение в специальность	ПК-1; ПК-2
Б1.В.04	Материаловедение и технология конструкционных материалов	ПК-4
Б1.В.05	Механика	ПК-1; ПК-4
Б1.В.06	Сопротивление материалов	ПК-1; ПК-4
Б1.В.07	Детали машин и основы конструирования	ПК-4; ПК-10
Б1.В.08	Вакуумная техника	ПК-1; ПК-2

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1.В.09	Электротехника	ПК-2; ПК-7
Б1.В.10	Тепломассообмен	ПК-1; ПК-2; ПК-4
Б1.В.11	Теоретические основы холодильной техники	ПК-1; ПК-8
Б1.В.12	Холодильные машины и установки	ПК-6; ПК-7; ПК-8
Б1.В.13	Тепломассообменные аппараты низкотемпературных установок	ПК-4; ПК-5; ПК-8
Б1.В.14	Термоэлектрические системы охлаждения	ПК-4; ПК-6
Б1.В.15	Перспективные устройства низкотемпературной техники	ПК-2
Б1.В.16	Теория и расчет циклов криогенных систем	ПК-1; ПК-9
Б1.В.17	Низкотемпературное разделение газовых смесей	ПК-1; ПК-9
Б1.В.18	Атомные электростанции	ПК-5
Б1.В.19	Основы теории кондиционирования воздуха	ПК-1; ПК-8
Б1.В.20	Проектирование промышленных систем кондиционирования	ПК-6; ПК-7; ПК-8
Б1.В.21	Техника низкотемпературного эксперимента	ПК-2
Б1.В.22	Экологическая безопасность	ПК-5; ПК-6; ПК-9
Б1.В.23	Основы стандартизации, сертификации и контроля качества	ПК-3; ПК-4; ПК-6
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)	
Б1.В.ДВ.01.01	Системы автоматического регулирования и управления	ПК-3; ПК-7; ПК-8
Б1.В.ДВ.01.02	Регулирование и автоматизация технологических процессов	ПК-3; ПК-7; ПК-8
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)	
Б1.В.ДВ.02.01	Криогенная техника	ПК-1; ПК-9
Б1.В.ДВ.02.02	Криогенное оборудование	ПК-1; ПК-9
Б2	Практика	УК-1; УК-2; УК-3; УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-6; ПК-7; ПК-8
Б2.О	Обязательная часть	УК-1; УК-2; УК-3; УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-8
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика	УК-3; ОПК-2; ОПК-4
Б2.О.02(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	УК-1; УК-2; УК-3; УК-6; ОПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-8
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-1; УК-2; УК-3; УК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-6
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	УК-1; УК-3; УК-6; ПК-1; ПК-2
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	УК-1; УК-2; ПК-6
Б3	Государственная итоговая аттестация	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
ФТД	Факультативные дисциплины	УК-2; УК-3; УК-4; ПК-1; ПК-4; ПК-5
ФТД.01	Психология социального взаимодействия	УК-3
ФТД.02	Великая Отечественная война: без срока давности	УК-2
ФТД.03	Физические основы термоядерной энергетики	ПК-5
ФТД.04	Системы охлаждения электронных устройств	ПК-1; ПК-4
ФТД.05	Русский язык как иностранный	УК-4

		Итого						Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			
		Баз.%	Вар.%	ДВ(от Вар.)%	з.е.			Всего	Сем. 1	Сем. 2	Всего	Сем. 3	Сем. 4	Всего	Сем. 5	Сем. 6	Всего	Сем. 7	Сем. 8	
					Мин.	Макс.	Факт													
	Итого (с факультативами)				190	326	272	71	34	37	71	32.5	38.5	67	29	38	63	31	32	
	Итого по ОП (без факультативов)				186	294	240	60	29	31	60	28.5	31.5	60	26	34	60	29	31	
B1	Дисциплины (модули)	46%	54%	9.4%	160	214	214	56	29	27	56	28.5	27.5	54	26	28	48	29	19	
B1.O	Обязательная часть				98	152	98	42	24	18	30	21	9	19	14	5	7	2	5	
B1.B	Часть, формируемая участниками образовательных отношений				62	116	116	14	5	9	26	7.5	18.5	35	12	23	41	27	14	
B2	Практика	50%	50%	0%	20	71	20	4		4	4		4	6		6	6		6	
B2.O	Обязательная часть				10	61	10	4		4				6		6				
B2.B	Часть, формируемая участниками образовательных отношений				10	61	10				4		4				6		6	
B3	Государственная итоговая аттестация				6	9	6										6		6	
ФТД	Факультативные дисциплины				4	32	32	11	5	6	11	4	7	7	3	4	3	2	1	
	Учебная нагрузка (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)					51.8	-	53.5	49.9	-	52.5	50.9	-	47.2	54	-	53.5	54	
		ОП, факультативы (в период экз. сессий)					54	-	54	54	-	54	54	-	54	54	-	54	54	
		в период гос. экзаменов						-			-			-			-			
	Аудиторная нагрузка (акад.час/нед)	ОП без элект. дисциплин по физ.к.					26.9	-	27.5	27.3	-	25.2	27	-	27.3	26.8	-	27.3	27	
		элективные дисциплины по физ.к.						-	3.3	3.3	-	3.3	3.3	-	3.1	3.2	-			
	Обязательные формы промежуточной аттестации	ЭКЗАМЕН (Эк)						6	3	3	6	3	3	6	3	3	6	3	3	
		ЗАЧЕТ (За)						8	4	4	6	4	2	7	3	4	4	3	1	
		ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)						5	2	3	4	1	3	3	1	2	3	1	2	
		КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП)									1	1		2	1	1	2	1	1	
		КУРСОВАЯ РАБОТА (КР)						1		1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	
	Процент ... занятий от аудиторных (%)	лекционных					41.1%													
	Объём обязательной части от общего объёма программы (%)						45%													
	Объём конт. работы от общего объёма времени на реализацию дисциплин (модулей) (%)						47.83%													