

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

План одобрен учебно-методическим советом

Протокол № 3 от 30.06.2022

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе магистратуры

16.04.01

16.04.01 Техническая физика

Программа магистратуры: Физика и техника низких температур



А.И. Колосов

2022 г.

Квалификация: магистр

Год начала подготовки (по учебному плану) 2022

Форма обучения: Очная

Образовательный стандарт (ФГОС) № 699 от 02.06.2020

Срок получения образования: 2 г.

Код	Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности. Профессиональные стандарты	Приказ Минтруда
25	РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	
25.023	СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ, ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ, АГРЕГАТОВ ПНЕВМОГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ, СТАНЦИЙ, КОМПЛЕКСОВ И ОБИТАЕМЫХ СООРУЖЕНИЙ, РАСПОЛАГАЕМЫХ НА НЕБЕСНЫХ ТЕЛАХ	№ 516н от 28.07.2021 г.
25.041	ИНЖЕНЕР-КОНСТРУКТОР ПО ТЕПЛОФИЗИКЕ В РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	№ 599н от 31.08.2021 г.
40	СКВОЗНЫЕ ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
40.176	СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ	№ 269н от 22.04.2021 г.

Типы задач профессиональной деятельности
научно-исследовательский
проектно-конструкторский

СОГЛАСОВАНО

И.о. проректора по контрольно-аналитической работе / Л.С. Перевозчикова/

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

И.о. зав. кафедрой физики твердого тела / Ю.Е. Калинин/

Руководитель образовательной программы / К.Г. Королев/

Индекс	Наименование	Форма контроля					з.е.	Итого акад.часов												
		Экзамен	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)							71	2556	970	396	90	484					1370	216	24	
Обязательная часть							31	1116	358	108	54	196					704	54		
Б1.О.01	Социальные коммуникации		1				4	144	36	18		18				108				
Б1.О.02	Деловой иностранный язык		1				4	144	36			36				108				
Б1.О.03	Технологическое предпринимательство		1				4	144	36	18		18				108				
Б1.О.04	Проектная деятельность		123				6	216	52			52				164				
Б1.О.05	Компьютерные технологии в технической физике	13		2		12	10	360	162	54	54	54				144	54			
Б1.О.06	Экспериментальные методы исследования		1				3	108	36	18		18				72				
Часть, формируемая участниками образовательных отношений							40	1440	612	288	36	288					666	162	24	
Б1.В.01	Расчет и проектирование систем холодоснабжения		2				3	108	72	36		36				36				
Б1.В.02	Системы жизнеобеспечения	3				3	5	180	72	36		36				81	27	10		
Б1.В.03	Вычислительная газодинамика и тепломассообмен	2					5	180	72	36		36				81	27			
Б1.В.04	Расчет и проектирование устройств низкотемпературной техники	3			3		6	216	90	36	18	36				99	27	14		
Б1.В.05	Термоэлектрические системы охлаждения	12				2	8	288	126	54	18	54				108	54			
Б1.В.06	Регулирование и автоматизация низкотемпературных систем	2					5	180	72	36		36				81	27			
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1		1				3	108	36	18		18				72				
Б1.В.ДВ.01.01	Безопасность при обслуживании низкотемпературных установок		1				3	108	36	18		18				72				
Б1.В.ДВ.01.02	Энергоэффективность и экологическая безопасность холодильных систем		1				3	108	36	18		18				72				
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2			3			5	180	72	36		36				108				
Б1.В.ДВ.02.01	Организация и планирование производства			3			5	180	72	36		36				108				
Б1.В.ДВ.02.02	Экономика предприятия			3			5	180	72	36		36				108				
Блок 2. Практика							40	1440	405					393	12	1035			1035	
Обязательная часть							17	612	171					163	8	441			441	
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика			1			2	72	21				19	2	51			51		
Б2.О.02(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)			2			3	108	30				28	2	78			78		
Б2.О.03(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика			3			6	216	60				58	2	156			156		
Б2.О.04(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика			2			6	216	60				58	2	156			156		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений							23	828	234					230	4	594			594	
Б2.В.01(П)	Научно-исследовательская работа			4			10	360	102				100	2	258			258		
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика			4			13	468	132				130	2	336			336		
Блок 3. Государственная итоговая аттестация							9	324	30					30		294				
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы						9	324	30					30		294				
ФТД. Факультативные дисциплины							4	144	108	72			36				36			
ФТД.01	Теоретические основы низкотемпературной техники		1				2	72	54	36		18				18				
ФТД.02	Перспективы развития низкотемпературной техники		2				2	72	54	36		18				18				
Итого з.е./Акад. часов (без факультативов)							120	4320	1405	396	90	484	393	42	1035	1664	216	1059		
Недельная нагрузка в периодах обучения (акад.час/нед)																				
Контактная работа (акад.час/нед)																				
з.е. на курсах (без факультативов)																				

Индекс	Содержание	Тип
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК
Б1.О.03	Технологическое предпринимательство	
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика	
Б2.О.02(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б2.О.03(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.О.04(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.01(П)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК
Б1.О.03	Технологическое предпринимательство	
Б1.О.04	Проектная деятельность	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК
Б1.О.01	Социальные коммуникации	
Б1.О.03	Технологическое предпринимательство	
Б1.О.04	Проектная деятельность	
Б1.В.ДВ.02.01	Организация и планирование производства	
Б1.В.ДВ.02.02	Экономика предприятия	
Б3.01(Д)	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	УК
Б1.О.02	Деловой иностранный язык	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК
Б1.О.01	Социальные коммуникации	
Б3.01(Д)	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	УК
Б1.О.01	Социальные коммуникации	
Б1.О.03	Технологическое предпринимательство	
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика	
Б2.О.02(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	

Индекс	Содержание	Тип
Б2.О.03(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.01(П)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-1	Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности;	ОПК
Б1.О.06	Экспериментальные методы исследования	
Б2.О.04(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-2	Способен использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики;	ОПК
Б1.О.05	Компьютерные технологии в технической физике	
Б1.О.06	Экспериментальные методы исследования	
Б2.О.02(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б2.О.03(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-3	Способен работать в научном коллективе, готов генерировать, оценивать и использовать новые идеи, способен находить творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач;	ОПК
Б1.О.03	Технологическое предпринимательство	
Б1.О.04	Проектная деятельность	
Б2.О.04(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-4	Способен вскрывать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ;	ОПК
Б1.О.06	Экспериментальные методы исследования	
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика	
Б2.О.02(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б2.О.03(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-5	Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участвовать в научной и инновационной деятельности;	ОПК
Б1.О.06	Экспериментальные методы исследования	
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика	
Б2.О.02(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б2.О.03(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	

Индекс	Содержание	Тип
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-6	Способен осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов;	ОПК
Б1.О.05	Компьютерные технологии в технической физике	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-7	Способен представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций;	ОПК
Б1.О.05	Компьютерные технологии в технической физике	
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика	
Б2.О.02(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б2.О.03(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.О.04(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-8	Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности.	ОПК
Б1.О.04	Проектная деятельность	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПК-1	Способен моделировать физические процессы, описывающие функционирование систем жизнеобеспечения для создания и поддержания микроклимата	ПК
Б1.В.02	Системы жизнеобеспечения	
Б1.В.03	Вычислительная газогидродинамика и теплообмен	
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика	
Б2.О.02(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.01	Теоретические основы низкотемпературной техники	
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский		
ПК-2	Способен проводить тепловые и гидравлические расчеты узлов и аппаратов систем жизнеобеспечения для создания и поддержания микроклимата	ПК
Б1.В.02	Системы жизнеобеспечения	
Б1.В.04	Расчет и проектирование устройств низкотемпературной техники	
Б1.В.05	Термоэлектрические системы охлаждения	
Б2.О.03(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.О.04(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.01(П)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

Индекс	Содержание	Тип
ПК-3	Способен осуществлять расчет и проектирование систем холодоснабжения	ПК
Б1.В.01	Расчет и проектирование систем холодоснабжения	
Б1.В.03	Вычислительная газогидродинамика и теплообмен	
Б1.В.04	Расчет и проектирование устройств низкотемпературной техники	
Б1.В.06	Регулирование и автоматизация низкотемпературных систем	
Б1.В.ДВ.01.01	Безопасность при обслуживании низкотемпературных установок	
Б1.В.ДВ.01.02	Энергоэффективность и экологическая безопасность холодильных систем	
Б2.В.01(П)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4	Способен формировать техническое задание и осуществлять контроль разработки проекта системы холодоснабжения	ПК
Б1.В.01	Расчет и проектирование систем холодоснабжения	
Б1.В.ДВ.02.01	Организация и планирование производства	
Б1.В.ДВ.02.02	Экономика предприятия	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.02	Перспективы развития низкотемпературной техники	

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины (модули)	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б1.О	Обязательная часть	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8
Б1.О.01	Социальные коммуникации	УК-3; УК-5; УК-6
Б1.О.02	Деловой иностранный язык	УК-4
Б1.О.03	Технологическое предпринимательство	УК-1; УК-2; УК-3; УК-6; ОПК-3
Б1.О.04	Проектная деятельность	УК-2; УК-3; ОПК-3; ОПК-8
Б1.О.05	Компьютерные технологии в технической физике	ОПК-2; ОПК-6; ОПК-7
Б1.О.06	Экспериментальные методы исследования	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б1.В.01	Расчет и проектирование систем холодоснабжения	ПК-3; ПК-4
Б1.В.02	Системы жизнеобеспечения	ПК-1; ПК-2
Б1.В.03	Вычислительная газогидродинамика и тепломассообмен	ПК-1; ПК-3
Б1.В.04	Расчет и проектирование устройств низкотемпературной техники	ПК-2; ПК-3
Б1.В.05	Термоэлектрические системы охлаждения	ПК-2
Б1.В.06	Регулирование и автоматизация низкотемпературных систем	ПК-3
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	
Б1.В.ДВ.01.01	Безопасность при обслуживании низкотемпературных установок	ПК-3
Б1.В.ДВ.01.02	Энергоэффективность и экологическая безопасность холодильных систем	ПК-3
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	
Б1.В.ДВ.02.01	Организация и планирование производства	УК-3; ПК-4
Б1.В.ДВ.02.02	Экономика предприятия	УК-3; ПК-4
Б2	Практика	УК-1; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б2.О	Обязательная часть	УК-1; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ПК-1; ПК-2
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика	УК-1; УК-6; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ПК-1
Б2.О.02(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	УК-1; УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ПК-1
Б2.О.03(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	УК-1; УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ПК-2
Б2.О.04(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ПК-2
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-1; УК-6; ПК-2; ПК-3
Б2.В.01(П)	Научно-исследовательская работа	УК-1; УК-6; ПК-2; ПК-3
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	УК-1; УК-6; ПК-2; ПК-3

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
БЗ	Государственная итоговая аттестация	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
БЗ.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
ФТД	Факультативные дисциплины	ПК-1; ПК-4
ФТД.01	Теоретические основы низкотемпературной техники	ПК-1
ФТД.02	Перспективы развития низкотемпературной техники	ПК-4

		Итого						Курс 1			Курс 2		
		Баз.%	Вар.%	ДВ(от Вар.)%	з.е.			Всего	Сем. 1	Сем. 2	Всего	Сем. 3	Сем. 4
					Мин.	Макс.	Факт						
	Итого (с факультативами)				100	148	124	64	29.5	34.5	60	28	32
	Итого по ОП (без факультативов)				96	144	120	60	27.5	32.5	60	28	32
B1	Дисциплины (модули)	44%	56%	20%	50	74	71	49	25.5	23.5	22	22	
B1.O	Обязательная часть				20	44	31	25	19.5	5.5	6	6	
B1.B	Часть, формируемая участниками образовательных отношений				30	54	40	24	6	18	16	16	
B2	Практика	42%	58%	0%	40	61	40	11	2	9	29	6	23
B2.O	Обязательная часть				17	38	17	11	2	9	6	6	
B2.B	Часть, формируемая участниками образовательных отношений				23	44	23				23		23
B3	Государственная итоговая аттестация				6	9	9				9		9
ФТД	Факультативные дисциплины				4	4	4	4	2	2			
	Учебная нагрузка (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)					53.5	-	54	52.4	-	54	
		ОП, факультативы (в период экз. сессий)					54	-	54	54	-	54	
		в период гос. экзаменов						-			-		
	Аудиторная нагрузка (акад.час/нед)	ОП					21.2	-	20	22.2	-	21.4	
	Обязательные формы контроля	ЭКЗАМЕН (Эк)						5	2	3	3	3	
		ЗАЧЕТ (За)						8	6	2	1	1	
		ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)						4	1	3	4	2	2
		КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП)									1	1	
		КУРСОВАЯ РАБОТА (КР)						3	1	2	1	1	
	Процент ... занятий от аудиторных (%)	лекционных					40.83%						
	Объём обязательной части от общего объёма программы (%)						40%						
	Объём конт. работы от общего объёма времени на реализацию дисциплин (модулей) (%)						37.95%						