

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ»



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

А.Х.Гильмутдинов

2017 г.

Регистрационный номер 2040-01.м

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 16.04.01 «ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

Квалификация: магистр

Казань 2017 г.

Образовательная программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 16.04.01 «Техническая физика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» ноября 2014 г. № 1486.

Образовательную программу разработали:

Профессор кафедры ТФ  Ф.М. Гайсин

Профессор кафедры ТФ  А.Ф. Гайсин

Образовательная программа утверждена на заседании кафедры ТФ, протокол № 14 от «31» августа 2017 г.

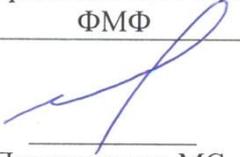
Ответственный за Образовательную программу по направлению подготовки **16.04.01 «Техническая физика»**

Зав.кафедрой ТФ, профессор, д.ф.-м.н.  Ф.М. Гайсин

Рецензирование Образовательной программы провели:

Профессор кафедры Плазмохимических и нанотехнологий высокомолекулярных материалов КНИТУ, д.т.н.  М.Ф. Шаехов

Главный конструктор КБ Вакуумных установок и арматуры АО «Вакууммаш» д.т.н., профессор  Р.Р. Зиганшин

ОП ВО	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Ученый совет ФМФ	31.08.2017	9	<u></u> Декан ФМФ
СОГЛАСОВАНА	УМК ФМФ	31.08.2017	8	<u></u> Председатель УМК ФМФ
РЕКОМЕНДОВАНА к реализации в ОД	УМС КНИТУ-КАИ	31.08.2017	8	<u></u> Председатель МС, проректор по ОД

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1	Общие положения	4
1.1	Обоснование разработки ОП	4
1.2	Нормативные документы для разработки ОП ВО по направлению подготовки	4
1.3	Общая характеристика ОП	5
1.4	Миссия, цели и задачи ОП ВО	5
2	Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки	6
2.1	Область профессиональной деятельности выпускника	6
2.2	Объекты профессиональной деятельности выпускника	6
2.3	Виды профессиональной деятельности выпускника	6
2.4	Задачи профессиональной деятельности выпускника	7
3	Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения данной ОП ВО	8
3.1	Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК)	8
3.2	Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК)	8
3.3	Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК)	9
3.4	Структурная матрица взаимосвязей общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций с профессиональными задачами	10
3.5	Матрица компетенций	11
3.6	Паспорта компетенций	12
4	Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации данной ОП ВО	31
4.1	График учебного процесса	31
4.2	Учебный план	32
4.3	Рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и практик	33
4.4	Аннотации программ дисциплин (модулей) и практик	33
5	Фактическое ресурсное обеспечение ОП ВО	33
5.1	Кадровое обеспечение ОП	33
5.2	Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОП ВО	34
6	Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения ОП ВО	35
6.1	Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости	36
6.2	Итоговая государственная аттестация	36

Раздел 1. Общие положения

1.1 Обоснование разработки ОП

Образовательная программа определяет требования по реализации образовательной деятельности по направлению магистерской подготовки 16.04.01 «Техническая физика».

Образовательная программа по направлению подготовки 16.04.01 «Техническая физика» является программой **академической** магистратуры. Выпускники программы готовятся к научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности на объектах отраслей народного хозяйства в соответствии с направлением и направленностью подготовки.

ОП ВО представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением с учетом потребностей регионального рынка труда, требований федеральных органов исполнительной власти и соответствующих отраслевых требований на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по соответствующему направлению подготовки, а также с учетом рекомендованной профильным учебно-методическим объединением примерной основной образовательной программы.

ОП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и практик и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО по направлению подготовки

Реализация образовательной деятельности по направлению (специальности) осуществляется на основании требований следующих основных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 16.04.01 «Техническая физика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» ноября 2014 г. № 1486.
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего обра-

зования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– ГОСТ 7.32-2001 Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;

– ГОСТ ISO 9000-2011 Межгосударственный стандарт. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь;

– ГОСТ ISO 9001-2011 Межгосударственный стандарт. Системы менеджмента качества. Требования;

– Устав КНИТУ-КАИ;

– МИ.4.2.3-01-2014 Общие требования к содержанию, оформлению и управлению положением о видах деятельности (регламентом осуществления процессов) КНИТУ-КАИ;

– П.7.1-01-2015 Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

– П.7.1-01-2017 Положение о порядке разработки и утверждения образовательных программ высшего образования.

1.3. Общая характеристика ОП:

Направление подготовки:

16.04.01 «Техническая физика»

Направленность (магистерская программа) образовательной программы:

«Физика нанотехнологий и наноразмерных структур»

Квалификация (степень): ***Магистр***

Форма обучения ***очная***

Нормативный срок освоения: ***2 года***

Трудоемкость программы ***120 зачетных единиц: 4320 часов.***

Требования к абитуриенту:

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о высшем образовании (бакалавра или специалиста) и в соответствии с правилами приема в высшее учебное заведение, сдать необходимые вступительные испытания.

1.4 Миссия, цели и задачи ОП ВО

Цель (миссия) ОП магистратуры по направлению подготовки 16.04.01 «Техническая физика»: развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных (универсальных), общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС

ВО по направлению подготовки 16.04.01 «Техническая физика».

Целью ОП в области воспитания личности является укрепление нравственности, развитие общекультурных потребностей, творческих способностей, ответственности, социальной адаптации, коммуникативности, толерантности, настойчивости в достижении цели, выносливости и физической культуры.

Целью ОП в области обучения является удовлетворение потребностей личности в овладении знаниями в области гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных и профессиональных дисциплин, позволяющего выпускнику успешно работать в соответствующей сфере деятельности, обладать универсальными и профессиональными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и востребованности на рынке труда. Достижение цели обеспечивается методической, организационной, кадровой и материально-технической составляющими учебного процесса, отвечающего требованиям мирового уровня образования в данной предметной области.

Раздел 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки

2.1 Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает совокупность средств и методов человеческой деятельности, связанных с выявлением, исследованием и моделированием новых физических явлений и закономерностей, с разработкой на их основе, созданием и внедрением новых технологий, приборов, устройств и материалов различного назначения в наукоемких областях прикладной и технической физики.

2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются физические процессы и явления, определяющие функционирование, эффективность и технологию производства физических и физико-технологических приборов, систем и комплексов различного назначения, а также способы и методы их исследования, разработки, изготовления и применения.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Виды профессиональной деятельности для направленности «Физика нанотехнологий и наноразмерных структур», к которым готовятся выпускники-

ки, освоившие программу магистратуры:

научно-исследовательская;

производственно-технологическая.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности: научно-исследовательская и расчетно-аналитическая и производственная и проектно-технологическая, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

– НИД 1 сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме научного исследования в избранной области технической физики;

– НИД 2 формулирование задачи и плана научного исследования, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

– НИД 3 выбор оптимального метода и разработка программ научных исследований, проведение их с разработкой новых и выбором существующих технических средств, обработка и анализ полученных результатов;

– НИД 4 построение математических моделей физико-технических объектов и процессов и обоснованный выбор инструментальных и программных средств реализации этих моделей;

– НИД 5 выполнение математического моделирования и оптимизация параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств;

– НИД 6 оформление отчетов, статей, рефератов по результатам научных исследований;

– НИД 7 осуществление наладки, настройки и опытной проверки наукоемких физических и физико-технических приборов, систем и комплексов;

производственно-технологическая деятельность:

– ПТД 1 анализ состояния научно-технической проблемы, постановка цели и задач по совершенствованию и повышению эффективности наукоемкого производства в избранной области технической физики;

– ПТД 2 определение наиболее перспективных направлений развития техники и технологии в своей и смежных областях;

– ПТД 3 совершенствование существующих, разработка и внедрение новых наукоемких технологических процессов;

– ПТД 4 разработка технических заданий на проектирование и изготовле-

ние нестандартного физико-технического оборудования и инструментальных средств реализации технологических процессов;

– ПТД 5 руководство работой по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки производства;

– ПТД 6 обоснование и выбор систем обеспечения экологической безопасности производства.

Раздел 3. Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения данной ОП ВО

3.1 Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК)

№	Формируемая компетенция	Код
1	2	3
1	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	ОК 1
2	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК 2
3	готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способность свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения	ОК 3
4	способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовность оценивать качество результатов деятельности	ОК 4
5	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК 5
6	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	ОК 6

3.2 Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК)

№	Формируемая компетенция	Код
1	2	3
1	способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов	ОПК 1
2	способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук	ОПК 2
3	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК 3
4	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	ОПК 4
5	способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовность к профессиональному росту	ОПК 5

3.3 Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК)

№	Формируемая компетенция	Код
1	2	3
Вид деятельности: научно-исследовательская		
1	способность критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	ПК 5
2	способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств	ПК 6
3	готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов	ПК 7
4	способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций	ПК 8
Вид деятельности: производственно-технологическая		
5	способность разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований	ПК 12
6	способность разрабатывать, проводить наладку и испытания и эксплуатировать наукоемкое технологическое и аналитическое оборудование	ПК 13
7	готовность решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ	ПК 14

3.4 Структурная матрица взаимосвязей общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций с профессиональными задачами

Задачи по видам деятельности	Коды компетенций																	
	ОК						ОПК					ПК						
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	5	6	7	8	12	13	14
НИД 1		■	■			■					■	■						
НИД 2	■			■					■			■						
НИД 3											■	■						
НИД 4								■					■	■				
НИД 5													■	■				
НИД 6			■							■					■			
НИД 7					■		■						■	■				
ПТД 1	■	■		■							■				■	■		
ПТД 2	■					■					■				■	■		
ПТД 3					■										■			■
ПТД 4							■		■								■	
ПТД 5									■	■							■	■
ПТД 6															■			

3.5 Матрица компетенций, характеризующая этапы формирования

№ п.п.	Дисциплины (индекс, название)	Коды компетенций																		К / Д
		ОК						ОПК					ПК							
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	5	6	7	8	12	13	14	
	Базовая часть																			
Б1.Б.01	Философские проблемы науки и техники	1	1	1										1						4
Б1.Б.02	Защита интеллектуальной собственности			2	2															2
Б1.Б.03	Иностранный язык в профессиональной деятельности			2						2										2
Б1.Б.04	Современные компьютерные технологии перевода научно-технической литературы			2-3						2-3										2
Б3.Б.01	Защита ВКР, включая подготовку к защите и процедуру защиты	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	18
	Д/К	2	2	5	2	1	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1		
	Вариативная обязательная часть																			
Б1.В.01	Информационные технологии в технической физике							2						2	2	2			2	5
Б1.В.02	Современные проблемы технической физики			2				2				2	2							4
Б1.В.03	Методы и средства статистической обработки					1		1		1				1	1					5
Б1.В.04	Физика и диагностика поверхности												1	1	1	1				4
Б1.В.05	Специальные вопросы технологии микро- и нанолитроники								3			3		3		3				4
Б1.В.06	Физика плазмы							3	3					3	3	3				5
Б1.В.07	Математическое моделирование				1	1			1						1	1				5
Б1.В.08	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве							1			1			1	1				1	5
Б1.В.09	Методология научных исследований				1	1			1			1			1	1				6
Б2.В.01(У)	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков							1				1	1	1	1	1				6
Б2.В.02(П)	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности							2		2		2					2	2	2	6
Б2.В.03(П)	Производственная практика - научно-исследовательская работа							3				3	3	3	3	3				6
Б2.В.04(П)	Производственная практика - преддипломная											4					4	4	4	4
	Д/К	-	-	1	2	1	2	7	4	2	2	7	4	8	9	8	2	2	4	
	Профиль № 1																			
Б1.В.ДВ.01.01	Эксплуатация напылительных установок							2					2				2	2		4
Б1.В.ДВ.01.02	Вакуумные и плазменные приборы и устройства							2					2				2	2		4
Б1.В.ДВ.02.01	Электрические разряды в газах							3				3		3		3				4
Б1.В.ДВ.02.02	Электрический ток в газах							3				3		3		3				4
Б1.В.ДВ.03.01	Компьютерные технологии моделирования и проектирования электрофизических процессов							3			3			3	3				3	5
Б1.В.ДВ.03.02	Моделирование электрофизических процессов							3			3			3	3				3	5
	Д/К	-	-	-	-	-	-	6	-	-	2	2	2	4	2	2	-	2	2	

3.6 Паспорта компетенций

3.6.1.1 Паспорт компетенции ОК 1

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ОК 1	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Философские проблемы науки и техники	1

3.6.2.1 Дескрипторы уровней освоения компетенции ОК 1

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	<p>Знание базовых основ творчества, личностного роста и профессиональной состоятельности</p> <p>Умение оценивать возможности личностного роста и профессиональной самореализации</p> <p>Владение техниками совершенствования творческого потенциала в личной, профессиональной и общественной деятельности</p>
Продвинутый	<p>Знание сущностных особенностей оснований творчества, личностного роста и профессиональной состоятельности</p> <p>Умение оценивать свои возможности и находить способы гармоничного сочетания личностного роста и профессиональной самореализации</p> <p>Владение навыками применения методов и техник совершенствования и реализации творческого потенциала в личной, профессиональной и общественной деятельности</p>
Превосходный	<p>Знание сущности различных подходов к пониманию оснований творчества, личностного роста и профессиональной состоятельности</p> <p>Умение критично оценивать свои возможности и находить эффективные способы гармоничного сочетания личностного роста и профессиональной самореализации</p> <p>Владение навыками уверенного применения методов и техник совершенствования и реализации творческого потенциала в личной, профессиональной и общественной деятельности</p>

3.6.1.2 Паспорт компетенции ОК 2

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ОК 2	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Философские проблемы науки и техники	1

3.6.2.2 Дескрипторы уровней освоения компетенции ОК 2

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	<p>Знание в общих чертах природы, особенностей и границ различных стилей мышления</p> <p>Умение применять базовые методы мышления при анализе профессиональных задач</p> <p>Владение логическими приемами анализа информации, постановки вопросов и ведения дискуссии при решении задач в профессиональной сфере</p>
Продвинутый	<p>Знание природы и особенностей абстрактного мышления, возможностей и границ применения различных стилей мышления в зависимости от меняющихся задач и ситуаций</p> <p>Умение применять методы логического и эвристического мышления при постановке целей проектной деятельности, анализе путей их достижения и новизны предлагаемых решений</p> <p>Владение навыками применения различных стилей мышления при постановке и решении стандартных задач в профессиональной деятельности</p>
Превосходный	<p>Знание природы и особенностей абстрактного мышления, понимание возможностей и границ применения различных стилей мышления в зависимости от меняющихся задач и ситуаций</p> <p>Умение уверенно применять методы логического и эвристического мышления при постановке целей проектной деятельности, анализе путей их достижения и новизны предлагаемых решений</p> <p>Владение навыками адекватного применения различных стилей мышления, при постановке и решении нестандартных задач в профессиональной деятельности</p>

3.6.1.3 Паспорт компетенции ОК 3

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ОК 3	готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способность свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения	Философские проблемы науки и техники; Защита интеллектуальной собственности Иностранный язык в профессиональной деятельности Современные проблемы технической физики Современные компьютерные технологии перевода научной технической литературы	1 2 2 2 2-3

3.6.2.3 Дескрипторы уровней освоения компетенции ОК 3

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	Знать основные положения в области делового общения, норм и морали русского и иностранного языков, знание методов социального взаимодействия Умение свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения Владение способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения
Продвинутый	Знать основные положения в области делового общения, норм и морали русского и иностранного языков, знание методов социального взаимодействия в социально-общественной сфере Умение свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, активно общаться в научной, производственной и социально-общественных сферах Владение способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, владение навыками активного общения в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности
Превосходный	Знать основные положения в области делового общения, норм и морали русского и иностранного языков, знание методов социального взаимодействия в социально-общественной, научной, производственной сфере Умение свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, активно общаться в научной, производственной и социально-общественных сферах и использовать навыки делового общения на практике Владение способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, владение навыками активного общения в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности на продвинутом уровне

3.6.1.4 Паспорт компетенции ОК 4

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ОК 4	способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовность оценивать качество результатов деятельности	Математическое моделирование; Методология научных исследований; Защита интеллектуальной собственности	1 1 2

3.6.2.4 Дескрипторы уровней освоения компетенции ОК 4

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	Знать на базовом уровне основные этапы по организации научных работ Умение организовать работу коллектива или научной группы Владение навыками организации научно-исследовательских и научно-производственных работ
Продвинутый	Знать способы и методы организации научно-исследовательских и научно-производственных работ Умение организовать работу коллектива или научной группы, управлять ее деятельностью Владение навыками организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, навыками оценки качества результатов деятельности
Превосходный	Знать способы и методы организации научно-исследовательских и научно-производственных работ с возможностью применения на практике Умение организовать работу коллектива или научной группы, управлять ее деятельностью, контролировать и оценивать результаты ее деятельности Владение навыками организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, уверенное владение навыками оценки качества результатов деятельности

3.6.1.5 Паспорт компетенции ОК 5

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ОК 5	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Математическое моделирование	1

3.6.2.5 Дескрипторы уровней освоения компетенции ОК 5

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	<p>Знание принципов и алгоритма принятия решений в нестандартных ситуациях (без грубых ошибок)</p> <p>Умение находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях (без грубых ошибок)</p> <p>Владение умением находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях (без грубых ошибок)</p>
Продвинутый	<p>Знание принципов и алгоритма принятия решений в нестандартных ситуациях (В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания)</p> <p>Умение находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях (В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения)</p> <p>Владение умением находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях (В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в навыках)</p>
Превосходный	<p>Знание принципов и алгоритма принятия решений в нестандартных ситуациях</p> <p>Умение находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях</p> <p>Владение умением находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность</p>

3.6.1.6 Паспорт компетенции ОК 6

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ОК 6	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Методология научных исследований; Методы и средства статистической обработки	1 1

3.6.2.6 Дескрипторы уровней освоения компетенции ОК 6

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	Знание основных методов самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности Умение приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения Владение навыками приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений
Продвинутый	Знание стандартных методов самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности Умение самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения Владение навыками самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний
Превосходный	Знание нестандартных методов самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности Умение самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности Владение навыками самостоятельного приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности

3.6.1.7 Паспорт компетенции ОПК 1

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ОПК 1	способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве	1
		Информационные технологии в технической физике	2
		Современные проблемы технической физики	2
		Физика плазмы	3
		Эксплуатация напылительных установок	2
		Вакуумные и плазменные приборы и устройства	2
		Электрические разряды в газах	3
		Электрический ток в газах	3
		Компьютерные технологии моделирования и проектирования электрофизических процессов	3
		Моделирование электрофизических процессов	3
		Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	1
		Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	2
		Производственная практика - научно-исследовательская работа	3

3.6.2.7 Дескрипторы уровней освоения компетенции ОПК 1

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	<p>Знание современного научного и технологического оборудования и приборов применяемого в производстве</p> <p>Умение самостоятельно приобретать навыки поиска научно-технической документации по эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов</p> <p>Владение навыками работы на лабораторном оборудовании</p>
Продвинутый	<p>Знание базовой теории эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов применяемого в производстве</p> <p>Умение самостоятельно анализировать научно-техническую документацию современного научного и технологического оборудования и приборов</p> <p>Владение навыками эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в области плазменной обработки поверхности материалов и изделий</p>
Превосходный	<p>Знание теории и приложения эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов применяемого в производстве</p> <p>Умение самостоятельно приобретать навыки работы эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов</p> <p>Владение навыками эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в области плазменной обработки поверхности материалов и изделий и плазменного напыления</p>

3.6.1.8 Паспорт компетенции ОПК 2

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ОПК 2	способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук	Математическое моделирование Методы и средства статистической обработки Специальные вопросы технологии микро- и нанолитроники Физика плазмы	1 1 3 3

3.6.2.8 Deskрипторы уровней освоения компетенции ОПК 2

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	Знание основных методов демонстрации и использования углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук Умение использовать углубленные теоретические и практические знания Владение навыками использования углубленных теоретических и практических знаний
Продвинутый	Знание стандартных методов демонстрации и использования углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук Умение использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук Владение навыками использования углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук
Превосходный	Знание нестандартных демонстрации и использования углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук Умение демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук Владение навыками демонстрации и использования углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук

3.6.1.9 Паспорт компетенции ОПК 3

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ОПК 3	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Методология научных исследований Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	1 2

3.6.2.9 Дескрипторы уровней освоения компетенции ОПК 3

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	Знание социальных и этнических различий в своем коллективе Умение руководить коллективом, толерантно воспринимая социальные и этнические различия Владение навыками руководства коллективом, толерантно воспринимая социальные и этнические различия
Продвинутый	Знание социальных, этнических и конфессиональных различий в своем коллективе Умение руководить коллективом, толерантно воспринимая социальные, этнические и конфессиональные различия Владение навыками руководства коллективом, толерантно воспринимая социальные, этнические и конфессиональные различия
Превосходный	Знание социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий в своем коллективе в сфере профессиональной деятельности Умение самостоятельно руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия Владение навыками руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

3.6.1.10 Паспорт компетенции ОПК 4

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ОПК 4	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве	1
		Иностранный язык в профессиональной деятельности	2
		Методы и средства статистической обработки	1
		Современные компьютерные технологии перевода научно-технической литературы	2-3
		Компьютерные технологии моделирования и проектирования электрофизических процессов	3
Моделирование электрофизических процессов	3		

3.6.2.10 Дескрипторы уровней освоения компетенции ОПК 4

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	<p>Знание основных методов коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Умение использовать коммуникацию в устной и письменной формах</p> <p>Владение навыками коммуникации в устной и письменной формах</p>
Продвинутый	<p>Знание стандартных методов коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Умение использовать коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках</p> <p>Владение навыками коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках</p>
Превосходный	<p>Знание нестандартных методов коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Умение использовать коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Владение навыками коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</p>

3.6.1.11 Паспорт компетенции ОПК 5

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ОПК 5	способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовность к профессиональному росту	Методология научных исследований	1
		Современные проблемы технической физики	2
		Специальные вопросы технологии микро- и нанолитроники	3
		Электрические разряды в газах	3
		Электрический ток в газах	3
		Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	1
		Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	2
Производственная практика - научно-исследовательская работа	3		
Производственная практика – преддипломная	4		

3.6.2.11 Дескрипторы уровней освоения компетенции ОПК 5

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	<p>Знание основных принципов научного поиска и разработки новых перспективных подходов</p> <p>Умение самостоятельно выполнять научный поиск и разработку новых перспективных подходов</p> <p>Владение навыками самостоятельно выполнять научный поиск и разработку новых перспективных подходов</p>
Продвинутый	<p>Знание основных принципов научного поиска и разработки новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач</p> <p>Умение самостоятельно выполнять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач</p> <p>Владение навыками самостоятельно выполнять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач</p>
Превосходный	<p>Знание основных принципов научного поиска и разработки новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, а также путей к профессиональному росту</p> <p>Умение самостоятельно выполнять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, быть готовым к профессиональному росту</p> <p>Владение навыками самостоятельно выполнять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, быть готовым к профессиональному росту</p>

3.6.1.12 Паспорт компетенции ПК 5

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ПК 5	способность критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	Философские проблемы науки и техники	1
		Современные проблемы технической физики	2
		Физика и диагностика поверхности	1
		Эксплуатация напылительных установок	2
		Вакуумные и плазменные приборы и устройства	2
		Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	1
Производственная практика - научно-исследовательская работа	3		

3.6.2.12 Дескрипторы уровней освоения компетенции ПК 5

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	<p>Знание способов критического анализа проблем технической физики, а так же способов и методов постановки задач и разработки программы исследования</p> <p>Умение критически анализировать проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования</p> <p>Владение способами анализа проблем технической физики, а так же способами и методами решения экспериментальных задач</p>
Продвинутый	<p>Знание способов критического анализа современных проблем технической физики, а так же способов и методов решения экспериментальных и теоретических задач</p> <p>Умение критически анализировать проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач</p> <p>Владение способами критического анализа современных проблем технической физики, а так же способами и методами решения экспериментальных и теоретических задач</p>
Превосходный	<p>Знание способов критического анализа современных проблем технической физики, а так же методов решения экспериментальных и теоретических задач и способах интерпретации, представления и применения полученных результатов</p> <p>Умение критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты</p> <p>Владение способами критического анализа современных проблем технической физики, а так же способами и методами решения экспериментальных и теоретических задач, способами интерпретации, представления и применения полученных результатов</p>

3.6.1.13 Паспорт компетенции ПК 6

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ПК 6	способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве	1
		Информационные технологии в технической физике	2
		Методы и средства статистической обработки	1
		Физика и диагностика поверхности	1
		Специальные вопросы технологии микро- и нанoeлектроники	3
		Физика плазмы	3
		Электрические разряды в газах	3
		Электрический ток в газах	3
		Компьютерные технологии моделирования и проектирования электрофизических процессов	3
		Моделирование электрофизических процессов	3
		Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	1
Производственная практика – научно-исследовательская работа	3		

3.6.2.13 Дескрипторы уровней освоения компетенции ПК 6

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	<p>Знание стандартных инструментальных и программных средств для выполнения физико-технических научных исследований</p> <p>Умение выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов с использованием стандартных инструментальных средств</p> <p>Владение навыками выполнения физико-технических научных исследований для оптимизации параметров объектов с использованием стандартных инструментальных средств</p>
Продвинутый	<p>Знание стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств для выполнения физико-технических научных исследований</p> <p>Умение выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных инструментальных и программных средств</p> <p>Владение навыками выполнения физико-технических научных исследований для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных инструментальных и программных средств</p>

Превосходный	<p>Знание стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств для выполнения физико-технических научных исследований с целью оптимизации параметров объектов и процессов</p> <p>Умение самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств</p> <p>Владение навыками самостоятельного выполнения физико-технических научных исследований для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств</p>
--------------	---

3.6.1.14 Паспорт компетенции ПК 7

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ПК 7	готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов	Математическое моделирование	1
		Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве	1
		Методология научных исследований	1
		Информационные технологии в технической физике	2
		Методы и средства статистической обработки	1
		Физика и диагностика поверхности	1
		Физика плазмы	3
		Компьютерные технологии моделирования и проектирования электрофизических процессов	3
		Моделирование электрофизических процессов	3
		Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	1
		Производственная практика - научно-исследовательская работа	3

3.6.2.14 Дескрипторы уровней освоения компетенции ПК 7

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	<p>Знание современных физико-математических методов для решения профессиональных задач</p> <p>Умение осваивать современные физико-математические методы для решения профессиональных задач</p> <p>Владение современными физико-математическими методами для решения профессиональных задач</p>
Продвинутый	<p>Знание современных физико-математических методов и методов искусственного интеллекта для решения профессиональных задач</p> <p>Умение осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач</p> <p>Владение современными физико-математическими методами и методами искусственного интеллекта для решения профессиональных задач</p>
Превосходный	<p>Знание современных физико-математических методов, методов искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, практических рекомендаций по использованию полученных результатов</p> <p>Умение осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов</p> <p>Владение современными физико-математическими методами и методами искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, самостоятельными навыками составления практических рекомендаций по использованию полученных результатов</p>

3.6.1.15 Паспорт компетенции ПК 8

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ПК 8	способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций	Математическое моделирование	1
		Методология научных исследований	1
		Информационные технологии в технической физике	2
		Физика и диагностика поверхности	1
		Специальные вопросы технологии микро- и нанoeлектроники	3
		Физика плазмы	3
		Электрические разряды в газах	3
		Электрический ток в газах	3
		Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	1
		Производственная практика - научно-исследовательская работа	3

3.6.2.15 Дескрипторы уровней освоения компетенции ПК 8

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	Знание способов представлять результаты исследования в формах отчетов Умение представлять результаты исследования в формах отчетов Владение навыками представления результатов исследования в формах отчетов
Продвинутый	Знание способов представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов и презентаций Умение представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов и презентаций Владение навыками представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов и презентаций
Превосходный	Знание способов представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций Умение самостоятельно представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций Владение навыками самостоятельного представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций

3.6.1.16 Паспорт компетенции ПК 12

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ПК 12	способность разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований	Эксплуатация напылительных установок	2
		Вакуумные и плазменные приборы и устройства	2
		Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	2
		Производственная практика – преддипломная	4

3.6.2.16 Дескрипторы уровней освоения компетенции ПК 12

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	<p>Знание экономических требований при разработке современных наукоемких технологий</p> <p>Умение разрабатывать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических требований</p> <p>Владение навыками разрабатывать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических требований</p>
Продвинутый	<p>Знание экономических и экологических требований при разработке современных наукоемких технологий</p> <p>Умение разрабатывать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований</p> <p>Владение навыками разрабатывать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований</p>
Превосходный	<p>Знание экономических и экологических требований при разработке и оптимизации современных наукоемких технологий</p> <p>Умение самостоятельно разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований</p> <p>Владение навыками самостоятельно разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований</p>

3.6.1.17 Паспорт компетенции ПК 13

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ПК 13	способность разрабатывать, проводить наладку и испытания и эксплуатировать наукоемкое технологическое и аналитическое оборудование	Эксплуатация напылительных установок	2
		Вакуумные и плазменные приборы и устройства	2
		Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	2
		Производственная практика – преддипломная	4

3.6.2.17 Дескрипторы уровней освоения компетенции ПК 13

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	<p>Знание теоретических основ разработки, наладки, испытания и эксплуатации наукоемких технологических и аналитических установок</p> <p>Умение разрабатывать, проводить наладку и испытания и эксплуатировать наукоемкое технологическое и аналитическое оборудование</p> <p>Владение навыками разработки, наладки, испытания и эксплуатации наукоемких технологических и аналитических установок</p>
Продвинутый	<p>Знание теоретических основ разработки, наладки, испытания и эксплуатации наукоемких технологических и аналитических установок</p> <p>Умение разрабатывать, проводить наладку и испытания и эксплуатировать наукоемкое технологическое и аналитическое оборудование</p> <p>Владение навыками разработки, наладки, испытания и эксплуатации наукоемких технологических и аналитических установок</p>
Превосходный	<p>Знание теоретических основ разработки, наладки, испытания и эксплуатации наукоемких технологических и аналитических установок</p> <p>Умение самостоятельно разрабатывать, проводить наладку и испытания и эксплуатировать наукоемкое технологическое и аналитическое оборудование</p> <p>Владение навыками разработки, наладки, испытания и эксплуатации наукоемких технологических и аналитических установок</p>

3.6.1.18 Паспорт компетенции ПК 14

Код компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплины, в которых формируется данная компетенция	Семестр, в котором формируется данная компетенция
ПК 14	готовность решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве	1
		Информационные технологии в технической физике	2
		Компьютерные технологии моделирования и проектирования электрофизических процессов	3
		Моделирование электрофизических процессов	3
		Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	2
		Производственная практика - преддипломная	4

3.6.2.18 Дескрипторы уровней освоения компетенции ПК 14

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	<p>Знание пакетов прикладных программ для решения технических задач</p> <p>Умение использовать пакеты прикладных программ для решения технических задач</p> <p>Владение навыками решения технических задач с помощью пакетов прикладных программ</p>
Продвинутый	<p>Знание пакетов прикладных программ для решения прикладных инженерно-технических задач</p> <p>Умение использовать пакеты прикладных программ для решения прикладных инженерно-технических задач</p> <p>Владение навыками решения инженерно-технических и технико-экономических задач с помощью пакетов прикладных программ</p>
Превосходный	<p>Знание пакетов прикладных программ для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач</p> <p>Умение самостоятельно использовать пакеты прикладных программ для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач</p> <p>Владение навыками самостоятельного решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач с помощью пакетов прикладных программ</p>

4.2. Учебный план

№ п.п.	Дисциплины (индекс, название)	Формы контроля					З.Е.	семестры			
		Э	З	КП	КР	Р		1	2	3	4
	Базовая часть										
Б1.Б.01	Философские проблемы науки и техники		1				2	2			
Б1.Б.02	Защита интеллектуальной собственности	2					3		3		
Б1.Б.03	Иностранный язык в профессиональной деятельности	2					3		3		
Б1.Б.04	Современные компьютерные технологии перевода научно-технической литературы		2-3				4		2	2	
Б3.Б.01	Защита ВКР, включая подготовку к защите и процедуру защиты						6				6
	Вариативная обязательная часть										
Б1.В.01	Информационные технологии в технической физике	2					4		4		
Б1.В.02	Современные проблемы технической физики		2				2		2		
Б1.В.03	Методы и средства статистической обработки	1					3	3			
Б1.В.04	Физика и диагностика поверхности	1					3	3			
Б1.В.05	Специальные вопросы технологии микро- и нанолитроники	3					4			4	
Б1.В.06	Физика плазмы	3			3		4			4	
Б1.В.07	Математическое моделирование	1					4	4			
Б1.В.08	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве	1					4	4			
Б1.В.09	Методология научных исследований		1				2	2			
Б2.В.01(У)	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		1				12	12			
Б2.В.02(П)	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		2				12		12		
Б2.В.03(П)	Производственная практика - научно-исследовательская работа		3				9			9	
Б2.В.04(П)	Производственная практика - преддипломная		4				24				24
	Профиль № 1										
Б1.В.ДВ.01.01	Эксплуатация напылительных установок	2					4		4		
Б1.В.ДВ.01.02	Вакуумные и плазменные приборы и устройства	2					4		4		
Б1.В.ДВ.02.01	Электрические разряды в газах	3					4		4		
Б1.В.ДВ.02.02	Электрический ток в газах	3					4		4		
Б1.В.ДВ.03.01	Компьютерные технологии моделирования и проектирования электрофизических процессов	3			3		7			7	
Б1.В.ДВ.03.02	Моделирование электрофизических процессов	3			3		7			7	
	ИТОГО						120	30	30	30	30

4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Рабочие учебные программы дисциплин разработаны на основе ЛНА, утвержденного Приказом ректора КНИТУ-КАИ.

Рабочие программы дисциплин разработаны отдельным документом.

4.4 Аннотации программ дисциплин (модулей) и практик

Аннотации программ дисциплин (модулей) и практик разработаны на основе ЛНА, утвержденного Приказом ректора КНИТУ-КАИ.

Аннотации программ дисциплин (модулей) и практик разработаны отдельным документом.

Раздел 5. Фактическое ресурсное обеспечение ОП

5.1 Кадровое обеспечение ОП

Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации должна соответствовать квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237) и профессиональным стандартам (при наличии).

Реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее **60** процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, должна составлять не менее **70** процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочислен-

ным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, должна составлять не менее **80** процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, должна составлять не менее **5** процентов.

5.2 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОП ВО магистратуры.

Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени его сложности. Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению определяются в примерных основных образовательных программах.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образова-

тельных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

В случае неиспользования в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе магистратуры.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

Раздел 6. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения бакалаврами ОП ВО

Освоение ОП, в том числе отдельной части или всего объема дисциплины (модуля), сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик.

Промежуточная аттестация обучающихся — оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и прохождения практик, результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Формы, система оценивания, порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся, а также периодичность проведения промежуточной аттестации обучающихся установлены локальным нормативным актом КНИТУ-КАИ.

Освоение представленной ОП завершается государственной итоговой аттестацией в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР), которая является обязательной.

Фонд оценочных средств состоит из трех частей: оценочные средства для государственной итоговой аттестации; оценочные средства промежуточной аттестации для проведения экзаменов и зачетов по дисциплинам (модулям), практикам; оценочные средства текущего контроля (материалы преподавателя для проверки освоения обучающимися учебного материала, включая входной контроль; контроль на практических занятиях, при выполнении лабораторных работ, заданий учебной, производственной практики и т.п.).

6.1. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости.

В соответствии с требованиями ФГОС для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОП разработаны фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и контрольно-измерительные материалы текущего контроля успеваемости и. Эти фонды могут включать: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ / проектов, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, **позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.**

Фонды оценочных средств промежуточной аттестации являются составной частью рабочие программы дисциплины (модуля) и практики, разработаны отдельным документом.

6.2. Итоговая государственная аттестация

Государственная итоговая аттестация по направлению 16.04.01 подготовки магистров включает подготовку к защите выпускной квалификационной работы (ВКР) и процедуру защиты.

Государственный междисциплинарный экзамен вводится по решению Ученого совета вуза.

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР соответствуют Положению об итоговой государственной аттестации выпускников (локальный акт КНИТУ-КАИ).

Целью проведения ГИА является комплексная оценка полученных за период обучения теоретических знаний, практических навыков и компетенций выпускника в соответствии со спецификой данной бакалаврской программы на примере решения им одной или нескольких профессиональных задач.

Члены ГЭК в процессе защиты на основании доклада студента, ответов на вопросы, представленных материалов (отзывов руководителя и рецензента) могут судить об уровне подготовки обучающегося и его готовности к профессиональной деятельности.

В докладе обучающийся должен:

- кратко охарактеризовать актуальность темы;
- четко сформулировать цель и задачи ВКР;
- кратко рассказать, что конкретно было сделано в ходе выполнения ВКР;
- использовать в докладе весь представленный к защите иллюстративный материал;
- четко сформулировать выводы по ВКР (с оценкой результатов и степени их соответствия выданному заданию).

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день защиты выпускной квалификационной работы после оформления в установленном порядке протоколов заседаний государственной аттестационной комиссии и заполнения зачетных книжек студентов.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций, шкала оценивания, типовые контрольные вопросы для оценки результатов освоения ОП приводятся в ФОС ГИА.

7 Вносимые изменения и утверждения

7.1 Лист регистрации изменений, вносимых в ОП

Лист регистрации изменений

№ п/п	Раздел внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой ТФ	«Согласовано» Декан ФМФ
1	2	3	4	5	6
1	Титульный лист	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
2					

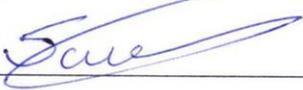
7 Вносимые изменения и утверждения

7.1 Лист регистрации изменений, вносимых в образовательную программу

№ п/п	Раздел внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой ТФ	«Согласовано» Декан ФМФ
1	2	3	4	5	6
2	Содержание	31.08.2021	Дополнить: п. 4.5 Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы		
3	4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации данной образовательной программы	31.08.2021	Дополнить: 4.5 Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы являются неотъемлемой частью образовательной программы и представлены в виде отдельных документов.		

7.2. Лист утверждения ОП на учебный год

ОП утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой ТФ	«Согласовано» Декан ФМФ
20 <u>18</u> /20 <u>19</u>		
20 <u>19</u> /20 <u>20</u>		
20 <u>20</u> /20 <u>21</u>		
20 <u>21</u> /20 <u>22</u>		
20__/20__		