

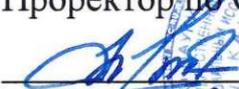
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Институт радиоэлектроники и телекоммуникаций

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОДиВР

 А.А. Лопатин

«30» марта 2020 г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки /специальность: 11.04.01 Радиотехника

Уровень высшего образования: магистратура

Направленность (профиль, специализация, магистерская программа):

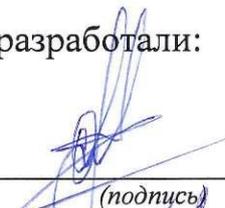
Физика и техника микроволновых систем

Казань 2020

Образовательная программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от «19» сентября 2017г. № 925

Образовательную программу разработали:

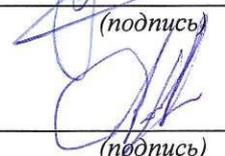
Заведующий кафедрой РФМТ,
д-р техн. наук, профессор



(подпись)

О.Г. Морозов

Доцент кафедры РФМТ,
канд. техн. наук, доцент



(подпись)

Р.Р. Самигуллин

Образовательная программа утверждена на заседании кафедры радиофотоники и микроволновых технологий от 25.02.2020 г. протокол № 5

Руководитель образовательной программы по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника

Заведующий кафедрой РФМТ,
д-р техн. наук, профессор

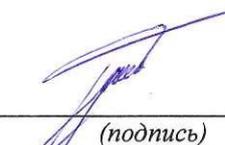


(подпись)

О.Г. Морозов

Рецензирование образовательной программы провели:

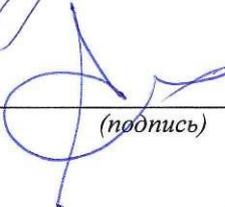
Заведующий кафедрой ЛСиИТС,
ФГБОУ ВО «ПГУТИ»
д-р техн. наук, профессор



(подпись)

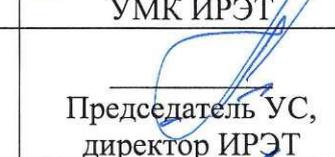
В.А. Бурдин

Директор Департамента
фиксированной сети филиала ПАО
«МТС» в Республике Татарстан



(подпись)

А.Б. Куприянов

Образовательная программа	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	Учебно-методическая комиссия ИРЭТ	20.03.2020 г.	№3	 Председатель УМК ИРЭТ
ОДОБРЕНА	Ученый совет ИРЭТ	20.03.2020 г.	№3	 Председатель УС, директор ИРЭТ
РЕКОМЕНДОВАНА к реализации в ОД	УМС КНИТУ-КАИ	27.03.2020	№1	 Председатель УМС, проректор по ОД



Содержание

1 Общие положения	6
1.1 Назначение и область применения образовательной программы высшего образования	6
1.2 Нормативные документы, регламентирующие разработку образовательной программы высшего образования	6
2 Общая характеристика образовательной программы	8
2.1 Преимущества, особенности, цели и задачи образовательной программы	8
2.1.1 Форма реализации образовательной программы	11
2.1.2 Анализ и потребности рынка труда в выпускниках данной образовательной программы	11
2.1.3 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения образовательной программы	11
2.2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника магистратуры	11
2.2.1 Область и сферы профессиональной деятельности выпускника	11
2.2.2 Задачи профессиональной деятельности, к которым преимущественно готовится выпускник	12
2.2.3 Объекты профессиональной деятельности	12
2.2.4 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО	13
2.3 Структура и объем образовательной программы	14
2.4 Планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения образовательной программы	15

2.4.2	Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	22
2.4.3	Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	25
2.4.4	Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	32
2.5	Условия реализации образовательной программы	32
2.5.1	Общесистемные условия реализации программы магистратуры	32
2.5.2	Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП	34
2.5.3	Кадровое обеспечение образовательной программы	35
2.5.4	Финансовое обеспечение реализации образовательной программы	36
2.5.5	Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе	37
2.6	Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ)	38
3	Характеристика элементов образовательной программы	40
3.1	Учебный план и календарный учебный график	40
3.2	Матрица компетенций образовательной программы	40
3.3	Рабочие программы дисциплин (модулей) и программы практик	40
3.4	Программа государственной итоговой аттестации	41
3.5	Оценочные и методические материалы	41
4	Вносимые изменения и утверждения	42
4.1	Лист регистрации изменений, вносимых в образовательную программу	42
4.2	Лист утверждения образовательной программы на учебный год	43

Приложение 1 Адаптационные дисциплины (модули), способствующие профессиональной и социальной адаптации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ	44
Приложение 2 Матрица компетенций	45

1 Общие положения

1.1 Назначение и область применения образовательной программы высшего образования

Настоящая образовательная программа (далее – ОП) высшего образования, разработанная на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 19.09.2017 № 925 с учетом требований рынка труда и утвержденная Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (далее – университет, КНИТУ-КАИ), представляет собой комплекс основных характеристик образования, и представлена в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, программы государственной итоговой аттестации, а также оценочных и методических материалов.

1.2 Нормативные документы, регламентирующие разработку образовательной программы высшего образования

Реализация образовательной программы по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника 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 11.04.01 Радиотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 19.09.2017 № 925;
- 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

образования – программам магистратуры, программам специалитета, программам магистратуры»;

- устав КНИТУ-КАИ;

- локальные нормативные акты КНИТУ-КАИ, регламентирующие образовательную деятельность по ОП ВО.

2 Общая характеристика образовательной программы

Направленность (профиль) образовательной программы: Физика и техника микроволновых систем.

Направленность (профиль) программы магистратуры установлена в соответствии с направлением подготовки и конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускников, типы задач профессиональной деятельности выпускников, на объекты профессиональной деятельности выпускников или области знаний.

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	магистр	
Возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	да	
Сетевая форма реализации	нет	
Язык обучения	русский	
Объем программы	120 з.е.	
Форма обучения и срок получения образования по программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации)	очная	2 года

2.1 Преимущества, особенности, цели и задачи образовательной программы

Физика и техника микроволновых систем - область науки и техники, изучающая механизмы взаимодействия электромагнитных полей с искусственными и природными объектами, а также области применения электромагнитных волн микроволнового, миллиметрового, терагерцового и оптического диапазонов для решения широкого спектра прикладных и фундаментальных задач.

Элементы микроволновой техники находят применение в таких стремительно развивающихся практических областях как радиолокация, телекоммуникационные (спутниковые, телевизионные, мобильные, навигационные) технологии, сенсорика, системы безопасности, сельское хозяйство, биотехнологии, медицина, электротехнологии и энергетика, находят также все более широкое применение в экспериментальной физике, астрономии, биологии, химии и в других областях науки. При этом, масштабы исследований и объемы финансирования исследований и разработок, связанных с применением микроволновых систем, в последние годы, как за рубежом, так и в Российской Федерации непрерывно возрастают.

Программа магистратуры направлена на подготовку исследователей и специалистов в области математического и компьютерного моделирования микроволновых устройств и систем, анализа и синтеза элементов и узлов микроволновой техники, оптимизации и совершенствования их технико-эксплуатационных характеристик; метрологического обеспечения измерительных процедур в микроволновом диапазоне; включает формирование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в таких направлениях, как разработка и исследование перспективных типов направляющих и излучающих электромагнитных структур, интегральных устройств СВЧ, КВЧ, ТГц и оптического диапазонов, проектирование приборов СВЧ электроники, применение современных САПР и подходов машинного обучения при проектировании микроволновых устройств и систем; применение СВЧ техники для широкого круга задач в науке, коммуникациях, технической диагностике, медицине, промышленности и специальных приложениях.

Миссия программы магистратуры заключается в обеспечение комплексной и качественной подготовки конкурентоспособных, квалифицированных специалистов готовых к профессиональной деятельности в области связанной с направлением и направленностью программы

магистратуры, с учетом мировых тенденций в науке, технике и технологиях и структурных преобразований в российской экономике.

Цель программы магистратуры:

– удовлетворение современных и перспективных потребностей различных отраслей народного хозяйства в квалифицированных специалистах, способных осуществлять аналитическую, научно-исследовательскую и практическую деятельность в области связанной с направлением и направленностью программы магистратуры;

– удовлетворение потребности личности в получении новых знаний, интеллектуальном, культурном и нравственном развитии.

Достижение поставленных целей при разработке и реализации программы магистратуры предусматривает решение следующих основных задач:

– обеспечение обучающимся условий для приобретения необходимого уровня знаний, умений, навыков и (или) опыта практической деятельности в области связанной с направлением и направленностью программы магистратуры;

– обеспечение интеграции образовательной и научной (научно-исследовательской) деятельности, в целях повышения качества подготовки обучающихся, привлечения обучающихся к проведению научных исследований, использования новых знаний и достижений науки и техники в образовательной деятельности;

– обеспечение обновления содержания, методик и технологий реализации образовательной программы, на основе современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области связанной с направлением и направленностью программы магистратуры, современных образовательных технологий;

– воспитание обучающихся как личностей, способных к профессиональному и общекультурному саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, умеющих толерантно воспринимать

социальные и культурные различия, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

2.1.1 Форма реализации образовательной программы

Образовательная программа реализуется университетом самостоятельно.

2.1.2 Анализ и потребности рынка труда в выпускниках данной образовательной программы

Комплексная подготовка позволяет выпускникам программы магистратуры быть востребованными в подразделениях отраслевых коммерческих и государственных организаций; в учреждениях высшего образования; в научно-исследовательских институтах, экспертных и аналитических центрах; в организациях наукоемкого производства; управления и бизнеса, ведущих исследования и разработки в сфере высоких технологий и решающих задачи в различных областях народного хозяйства.

2.1.3 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения образовательной программы

Абитуриент должен иметь диплом о высшем образовании (бакалавра или специалиста) и в соответствии с правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, сдать необходимые вступительные испытания.

2.2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника магистратуры

2.2.1 Область и сферы профессиональной деятельности выпускника

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

– 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, производства и эксплуатации электронных средств);

– 25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации систем и средств ракетно-космической промышленности);

– 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств).

2.2.2 Задачи профессиональной деятельности, к которым преимущественно готовится выпускник

В рамках освоения программы магистратуры выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- проектный.

2.2.3 Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и технического обслуживания.

2.2.4 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1	06.018	Профессиональный стандарт «Инженер связи (телекоммуникаций)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 866н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 ноября 2014 г., регистрационный № 34971), с изменения, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н
25 Ракетно-космическая промышленность		
1	25.027	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03 декабря 2015 г. № 973н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 2015 г., регистрационный № 40456)
2	25.034	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию антенно-фидерных устройств космических аппаратов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 декабря 2015 г. № 958н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 2015 г., регистрационный № 40479)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1	40.035	Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 457н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 августа 2014 г., регистрационный № 33756), с изменения, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н

Программа магистратуры не содержит сведения, составляющие государственную тайну.

2.3 Структура и объем образовательной программы

Структура программы магистратуры		Объем программы и ее блоков в з.е.	
		по ФГОС ВО	фактический по учебному плану
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 51	75
Блок 2	Практика	не менее 39	39
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	не менее 6	6
Объем программы магистратуры		120	120

В Блок 2. «Практика» входят учебная и производственная практики.

Образовательной программой предусмотрены следующие типы практик:

Вид практики	Тип практики	Обоснование выбранного типа практики
1	2	3
Учебная практика	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	В соответствии с ФГОС ВО
Производственная практика	Научно-исследовательская работа	В соответствии с ФГОС ВО
Производственная практика	Преддипломная практика	В соответствии с ФГОС ВО

Формы и способы проведения практик представлены в программах практик.

В Блок 3. «Государственная итоговая аттестация» входит: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Программа магистратуры обеспечивает возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).

Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы магистратуры.

Порядок изучения факультативных дисциплин и их включения в учебный план производится в соответствии с локальными актами университета.

В рамках программы магистратуры выделяется обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части программы магистратуры относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть программы магистратуры и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 30% общего объема программы.

2.4 Планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения образовательной программы

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, установленные данной образовательной программой.

Таблица 2.4.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции образовательной программы	Дисциплины и практики, формирующие компетенции
1	2	3	4
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 _{УК-1} . Демонстрирует знание методов системного и критического анализа; методик разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Философские проблемы науки и техники
		ИД-2 _{УК-1} . Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации ИД-3 _{УК-1} . Осуществляет системный и критический анализ проблемных ситуаций; постановку цели, определение способов ее достижения, разработку стратегий действий	Основы научных исследований

1	2	3	4
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 _{УК-2} . Представляет этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта	Управление интеллектуальной собственностью
		ИД-2 _{УК-2} . Разрабатывает проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объясняет цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла ИД-3 _{УК-2} . Использует методики разработки и управления проектом; методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	Управление проектами

1	2	3	4
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1 _{УК-3} . Осуществляет формирование команд; эффективное руководство коллективом; демонстрирует знание основ теории лидерства и стилей руководства	Управление интеллектуальной собственностью
		ИД-2 _{УК-3} . Разрабатывает план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; формулирует задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывает командную стратегию; применяет эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели ИД-3 _{УК-3} . Анализирует, проектирует и организовывает межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; организует и управляет коллективом	Управление проектами

1	2	3	4
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1 _{УК-4} . Демонстрирует знание правил и закономерностей личной и деловой устной и письменной коммуникации; современных коммуникативных технологии на русском и иностранном языках; существующих профессиональных сообществ для профессионального взаимодействия ИД-2 _{УК-4} . Применяет на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия ИД-3 _{УК-4} . Демонстрирует навыки межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий	Иностранный язык для научно-исследовательской работы

1	2	3	4
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>ИД-1_{УК-5}. Понимает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия</p> <p>ИД-2_{УК-5}. Понимает и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>ИД-3_{УК-5}. Использует методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия</p>	Иностранный язык для научно-исследовательской работы

1	2	3	4
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1 _{УК-6} . Проявляет интерес к саморазвитию и способности осуществлять самооценку и самоконтроль	Философские проблемы науки и техники
		ИД-2 _{УК-6} . Решает задачи собственного личностного и профессионального развития, определяет и реализовывает приоритеты совершенствования собственной деятельности; применяет методики самооценки и самоконтроля	Основы научных исследований
		ИД-3 _{УК-6} . Использует технологии и навыки управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (учебная практика)

2.4.2 Обще профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) обще профессиональных компетенций	Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции образовательной программы	Дисциплины и практики, формирующие компетенции
1	2	3	4
Научное мышление	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ИД-1 _{ОПК-1} . Понимает тенденции и перспективы развития в области профессиональной деятельности, а также смежных областей науки и техники	Философские проблемы науки и техники
		ИД-2 _{ОПК-1} . Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в области профессиональной деятельности	Математическое моделирование устройств и систем
		ИД-3 _{ОПК-1} . Выявляет естественнонаучную сущность проблем, определяет пути их решения и оценивает эффективность сделанного выбора	Управление проектами
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ИД-1 _{ОПК-2} . Демонстрирует понимание современных принципов и методов исследования, оценивает их достоинства и недостатки	Основы научных исследований
		ИД-2 _{ОПК-2} . Адекватно осуществляет постановку проблем, целей и задач исследования	Междисциплинарный курсовой проект
		ИД-3 _{ОПК-2} . Применяет современные методы исследования, представляет, докладывает и	

1	2	3	4
		аргументированно защищает результаты выполненной работ	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (учебная практика)
Владение информационными технологиями	ОПК-3.Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ИД-1 _{ОПК-3} . Применяет современные информационные технологии для получения новой информации в своей предметной области	Математическое моделирование устройств и систем
		ИД-2 _{ОПК-3} . Приобретает новую информацию на основе изучения научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта	Прикладные информационные технологии
		ИД-3 _{ОПК-3} . Использует новые знания в своей предметной области; предлагает новые идеи, методы и подходы к решению инженерных задач	САПР в электронике
			Междисциплинарный курсовой проект
			Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (учебная практика)
			Встроенные системы

1	2	3	4
Компьютерная грамотность	ОПК-4.Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ИД-1 _{ОПК-4} . Выбирает специализированное программно-математическое обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач	Математическое моделирование устройств и систем
		ИД-2 _{ОПК-4} . Работает со специализированным программно-математическим обеспечением при проведении исследований и решении инженерных задач	Прикладные информационные технологии
		ИД-3 _{ОПК-4} . Разрабатывает специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	САПР в электронике
			Междисциплинарный курсовой проект
			Языки программирования высокого уровня
			Встроенные системы

2.4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Программа магистратуры устанавливает профессиональные компетенции, сформированные на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

При определении профессиональных компетенций, устанавливаемых программой магистратуры, были включены определенные самостоятельно несколько профессиональных компетенций, исходя из направленности программы магистратуры, на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

При определении профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов, осуществлен выбор профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из числа указанных в приложении к ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника и иных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

Из каждого выбранного профессионального стандарта выделены одна или несколько обобщенных трудовых функций (полностью или частично), соответствующих профессиональной деятельности выпускников, на основе установленных профессиональным стандартом для обобщенных трудовых функций уровня квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению».

Таблица 2.4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Область и сферы профессиональной деятельности выпускника	Тип задач профессиональной деятельности/задачи профессиональной деятельности выпускника	Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания	Код и наименование профессионального стандарта и/или анализ опыта профессиональной деятельности	Код и содержание ОТФ и/или ТФ, соответствующие профессиональной деятельности выпускника	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции образовательной программы	Дисциплины и практики, формирующие компетенции
1	2	3	4	5	6	7	8
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский							
25 Ракетно-космическая промышленность	Задачи профессиональной деятельности: – разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; – сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач; – разработка программ экспериментальных исследований, ее реализация, включая выбор технических	Радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и технического обслуживания	25.027 Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем	С Создание конструкторской документации (КД) на уникальную БА КА	ПК-1. Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов	ИД-1пк-1. Знает принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок ИД-2пк-1. Использует запланированный порядок проведения научных исследований ИД-3пк-1. Выполняет выбор теоретических и экспериментальных методов исследования	Микроволновая химия
							Микроволновые технологические комплексы
							Низкоинтенсивные микроволновые технологии
							Методы анализа и синтеза устройств миллиметрового и субмиллиметрового диапазона
							Научно-исследовательская работа (производственная практика)
Преддипломная практика							

1	2	3	4	5	6	7	8
25 Ракетно-космическая промышленность	<p>средств и обработку результатов;</p> <p>– разработка математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;</p> <p>– моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;</p> <p>– подготовка научно-технических отчетов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам выполненных исследований</p>		25.027 Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем	<p>С Создание конструкторской документации (КД) на уникальную БА КА</p> <p>С/02.7 Моделирование функциональных узлов и изделий БА КА</p>	<p>ПК-2. Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ</p>	<p>ИД-1пк-2. Строит физические и математические модели, знает методы моделирования сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем ИД-2пк-2.Использует умения формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств и систем ИД-3пк-2. Применяет математический и логический аппарат для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники</p>	<p>Методы компьютерного моделирования микроволновых устройств и антенн</p>
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности			<p>40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков</p>	<p>D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки</p> <p>D/01.7 Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока</p> <p>D/06.7 Компьютерное моделирование и верификация поведенческой модели всего СФ-блока и отдельных блоков</p>			<p>Численные методы решения задач прикладной электродинамики</p> <p>Беспроводные измерительные системы</p> <p>Методы искусственного интеллекта и адаптивные системы</p> <p>Микроволновые биомедицинские системы</p> <p>Излучающие СВЧ структуры (расширенный курс)</p> <p>Научно-исследовательская работа (производственная практика)</p> <p>Преддипломная практика</p>

1	2	3	4	5	6	7	8
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии			06.018 Инженер связи (телекоммуникаций)	С Организация эксплуатации оборудования связи (телекоммуникаций)	ПК-3. Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ИД-1пк-3. Владеет способами организации и проведения экспериментальных исследований ИД-2пк-3. Проводит анализ результатов и устанавливает соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам ИД-3пк-3. Применяет основные приемы проведения исследования с применением современных средств и методов	Электродинамика микроволн (расширенный курс)
				С/01.7 Организация проведения измерений и проверки качества работы оборудования, проведения ремонтно-профилактических и ремонтно-восстановительных работ			Техническая электродинамика живых систем
25 Ракетно-космическая промышленность			25.034 Специалист по проектированию антенно-фидерных устройств космических аппаратов	D Организация выполнения работ по проектированию АФУ КА			Методы оптимизации микроволновых устройств
				D/01.7 Организация разработки планов по проектированию АФУ КА			Метрологическое обеспечение микроволновых устройств
							Микроволновые методы измерений физических величин
							Радиоволновые и оптические аспекты биофизики живых систем
							Методы цифровой обработки сигналов в микроволновых системах
							Микроволновая химия
							Низкоинтенсивные микроволновые технологии
	Микроволновые технологические комплексы						
	Методы анализа и синтеза устройств миллиметрового и субмиллиметрового диапазона						
	Беспроводные измерительные системы						

1	2	3	4	5	6	7	8
							<p>Методы искусственного интеллекта и адаптивные системы</p> <p>Микроволновые биомедицинские системы</p> <p>Излучающие СВЧ структуры (расширенный курс)</p> <p>Научно-исследовательская работа (производственная практика)</p> <p>Преддипломная практика</p>
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии			06.018 Инженер связи (телекоммуникаций)	С Организация эксплуатации оборудования связи (телекоммуникаций)	ПК-4. Способен к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов	ИД-1пк-4. Понимает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований ИД-2пк-4. Проводит оценочные расчеты характеристик, умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований ИД-3пк-4 Владеет навыками подготовки отчетов, научных публикаций, рекомендаций по практическому использованию полученных результатов, заявок на изобретения	Метрологическое обеспечение микроволновых устройств
				С/01.7 Организация проведения измерений и проверки качества работы оборудования, проведения ремонтно-профилактических и ремонтно-восстановительных работ			Микроволновые методы измерений физических величин
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности			40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков	С/02.7 Разработка технической документации по эксплуатации оборудования связи (телекоммуникаций)	D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки		Радиоволновые и оптические аспекты биофизики живых систем
				Д Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки			Методы цифровой обработки сигналов в микроволновых системах
							Научно-исследовательская работа (производственная практика)

1	2	3	4	5	6	7	8
				D/03.7 Заключительный расчет и анализ параметров СФ-блока на основе выполненных предыдущих проектов			Преддипломная практика
Тип задач профессиональной деятельности: проектный							
25 Ракетно-космическая промышленность	Задачи профессиональной деятельности: – анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных источников; – определение цели, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на разработку проектных решений; – проектирование радиотехнических устройств, приборов, систем и комплексов с учетом заданных требований; – определение возможных вариантов реализации проектных решений, выбор оптимальных проектных решений на всех этапах проектного процесса	Радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и технического обслуживания	25.034 Специалист по проектированию антенно-фидерных устройств космических аппаратов	С Техническое управление процессом проектирования и разработки АФУ КА	ПК-5. Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования микроволновых устройств, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ИД-1пк-5. Понимает и знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса для устройств микроволнового диапазона ИД-2пк-5.Использует нормативные и справочные данные, литературные и патентные источники при разработке микроволновых устройств и систем ИД-3пк-5. Демонстрирует навыки разработки архитектуры микроволновых устройств и систем	Микроволновая химия
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности			40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков	D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки			D/02.7 Контроль первичных технических требований, выбор технологического базиса для аналогового СФ-блока
							Низкоинтенсивные микроволновые технологии
							Методы анализа и синтеза устройств миллиметрового и субмиллиметрового диапазона
							Научно-исследовательская работа (производственная практика)
							Преддипломная практика

1	2	3	4	5	6	7	8
25 Ракетно-космическая промышленность			25.034 Специалист по проектированию антенно-фидерных устройств космических аппаратов	С Техническое управление процессом проектирования и разработки АФУ КА	ПК-6. Способен проектировать микроволновые устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований	ИД-1пк-6. Понимает физические законы, особенности и принципы функционирования отдельных деталей, узлов и устройств систем микроволнового диапазона ИД-2пк-6.Использует умения при разработке функциональных и структурных схем приборов, комплексов и систем микроволнового диапазона ИД-3пк-6. Демонстрирует навыки проектирования и конструирования приборов, комплексов и систем микроволнового диапазона различного функционального назначения	Электродинамика микроволн (расширенный курс)
				С/01.7 Техническое управление процессом эскизного проектирования АФУ КА			Техническая электродинамика живых систем
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности			40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнфункциональных блоков	D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки			Методы оптимизации микроволновых устройств
				D/01.7 Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока			Метрологическое обеспечение микроволновых устройств
							Микроволновые методы измерений физических величин
							Радиоволновые и оптические аспекты биофизики живых систем
							Методы цифровой обработки сигналов в микроволновых системах
							Преддипломная практика

2.4.4 Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность в областях: связь, информационные и коммуникационные технологии; ракетно-космическая промышленность, а также при осуществлении сквозных видов профессиональной деятельности в промышленности, и решать задачи профессиональной деятельности научно-исследовательских и проектных типов.

2.5 Условия реализации образовательной программы

Требования к условиям реализации программы магистратуры определяются ФГОС ВО и включают в себя общесистемные условия, материально-техническое и учебно-методическое обеспечение, кадровые и финансовые условия реализации программы магистратуры, а также применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

2.5.1 Общесистемные условия реализации программы магистратуры

Университет располагает на правах собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы магистратуры по Блоку 1. «Дисциплины (модули)», Блоку 2. «Практики» (в случае проведения практики непосредственно в университете) и Блоку 3. «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется

доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории вуза, так и вне ее. Электронная информационно-образовательная среда КНИТУ-КАИ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации программы магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда университета дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;

- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников университета за период реализации ОП магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенных к целочисленным значениям) должно составлять не менее 2 в

журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

2.5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей).

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

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, состав которого определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной литературы. Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (моделей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным

справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется (при необходимости).

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией по всем дисциплинам (модулям) и практикам. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения приведен в рабочих программах дисциплин (модулей) и программах практик и обновляется при необходимости.

2.5.3 Кадровое обеспечение образовательной программы

Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми университетом к реализации программы магистратуры на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 10 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университетом на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником университета, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

2.5.4 Финансовое обеспечение реализации образовательной программы

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

2.5.5 Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры определяется в рамках системы внутренней оценки, принятой университетом, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования программы магистратуры университета при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при

наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

2.6 Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

При наличии на образовательной программе инвалидов и (или) лиц с ОВЗ для них (по их заявлению), на основе учебного плана, разрабатывается индивидуальный учебный план, учитывающий особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающий коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ срок получения образования по программе магистратуры может быть увеличен по их заявлению не более, чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

В индивидуальный учебный план могут быть добавлены адаптационные дисциплины (модули) (Приложение 1), способствующие профессиональной и социальной адаптации обучающихся, позволяющие скорректировать индивидуальные нарушения учебных и коммуникативных умений, в том числе с помощью информационных и коммуникационных технологий.

Адаптационные дисциплины (модули) поддерживают изучение базовой и вариативной части образовательной программы и направлены на социализацию, профессионализацию и адаптацию обучающихся с ОВЗ и обучающихся инвалидов, способствуют их адекватному профессиональному самоопределению, возможности построения индивидуальной образовательной траектории. Коррекционная направленность адаптационных

дисциплин (модулей) – развитие личностных эмоционально-волевых, интеллектуальных и познавательных качеств у обучающихся инвалидов и обучающихся с ОВЗ.

Адаптационные дисциплины (модули) в зависимости от конкретных обстоятельств (количество обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ, их распределение по видам и степени ограничений здоровья – нарушения зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата, соматические заболевания) могут вводиться в учебные планы как для группы обучающихся, так и в индивидуальные учебные планы. Адаптационные дисциплины (модули) не являются обязательными, их выбор осуществляется обучающимися инвалидами и обучающимися ОВЗ и в зависимости от их индивидуальных потребностей и фиксируется в индивидуальном учебном плане.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ОВЗ, предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

В ходе освоения адаптационных дисциплин (модулей) применяются следующие информационные технологии: средства наглядного представления учебных материалов в форме презентации, средства мультимедиа (видеоматериалы, иллюстрирующие применение методов активного обучения в психолого-педагогической практике), система дистанционного обучения (текущий и промежуточный контроль знаний, самостоятельная работа, консультации), электронная почта (для текущего взаимодействия с преподавателем и обмена учебными материалами), специальное программное обеспечение для обучающихся с нарушениями слуха.

3 Характеристика элементов образовательной программы

3.1 Учебный план и календарный учебный график

Учебный план образовательной программы определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных дисциплин (модулей), практик, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся.

В календарном учебном графике указаны периоды осуществления видов учебной деятельности, периоды каникул, а также выходные и нерабочие праздничные дни.

Учебный план и календарный учебный график по очной форме обучения разработаны в виде отдельных документов и являются неотъемлемой частью образовательной программы магистратуры.

3.2 Матрица компетенций образовательной программы

На этапе разработки образовательной программы сформирована матрица компетенций. Матрица компетенций определяет взаимосвязь между компетенциями согласно ФГОС ВО, профессиональными компетенциями программы и дисциплинами (модулями), практиками, обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы.

Матрица компетенций представлена в Приложении 2.

3.3 Рабочие программы дисциплин (модулей) и программы практик

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) и программ практик, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, разработаны в виде отдельных документов и являются неотъемлемой частью образовательной программы магистратуры.

3.4 Программа государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с нормативными документами Минобрнауки России и локальными нормативными актами университета, является неотъемлемой частью образовательной программы и представлена в виде отдельного документа.

3.5 Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы представляют собой комплекс методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации, оценки качества результатов обучения и уровня сформированности компетенций обучающихся в ходе освоения образовательной программы.

Оценочные материалы по дисциплинам (модулям), практикам, государственной итоговой аттестации являются неотъемлемой частью образовательной программы.

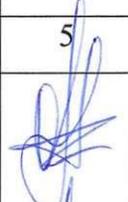
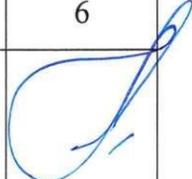
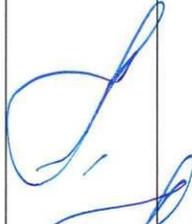
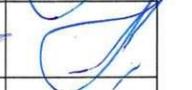
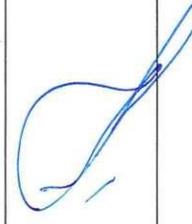
Типовые оценочные материалы текущей и промежуточной аттестации представлены в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик.

Оценочные материалы программы государственной итоговой аттестации входят в состав программы государственной итоговой аттестации.

Комплект оценочных и методических материалов по дисциплинам (модулям) и практикам хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

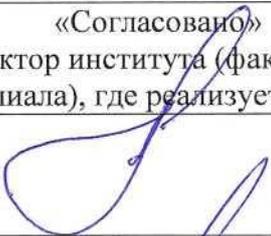
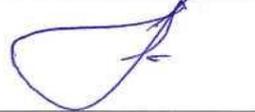
4 Вносимые изменения и утверждения

4.1 Лист регистрации изменений, вносимых в образовательную программу

№ п/п	Раздел внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» руководитель ОП	«Согласовано» директор института (факультета, филиала), где реализуется ОП
1	2	3	4	5	6
1	-	31.08.2021	Дополнить «Содержание» новым пунктом: «3.6 Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы»		
2	3	31.08.2021	Дополнить раздел 3 новым подразделом 3.6 следующего содержания: «3.6 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.»		
3	2	10.03.2022	Подраздел 2.2.4 изложить в новой редакции согласно приложению 3		
4	2	10.03.2022	Подраздел 2.4.3 изложить в новой редакции согласно приложению 3		
5	1	30.08.2022	В подразделе 1.2 слова: « - 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 образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» заменить словами « - Приказ Министерства науки и высшего образования от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»		

4.2 Лист утверждения образовательной программы на учебный год

Образовательная программа утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Руководитель ОП	«Согласовано» Директор института (факультета, филиала), где реализуется ОП
2020/2021		
2021/2022		
2022/2023		
2023/2024		
2024/2025	✓ 	
2025/2026		
2026/2027		
2027/2028		

Адаптационные дисциплины (модули),

способствующие профессиональной и социальной адаптации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ

Дисциплины (модули) учебного плана образовательной программы	Объем (в з.е.)	Код формируемой компетенции	Категория ограничения по здоровью
ФТД.03 Адаптационные дисциплины	6		Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по
ФТД.03.01 Ассистивные технологии профессиональной интеграции	2	УК-1, УК-2, УК-3	здоровью по
ФТД.03.02 Технологии специальных возможностей и безбарьерной среды	2	УК-1, УК-2, УК-3	слуху, зрению, с нарушением
ФТД.03.03 Практика социальной адаптации и коммуникации	2	УК-1, УК-2, УК-3	опорно- двигательного аппарата

Матрица компетенций

Дисциплины (модули) учебного плана ОП	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции				Профессиональные компетенции					
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6
Блок 1. Дисциплины (модули)																
<i>Обязательная часть</i>																
Б1.О.01 Философские проблемы науки и техники																
Б1.О.02 Иностранный язык для научно-исследовательской работы																
Б1.О.03 Управление интеллектуальной собственностью																
Б1.О.05 Математическое моделирование устройств и систем																
Б1.О.05 Основы научных исследований																
Б1.О.06 Управление проектами																
Б1.О.07 Прикладные информационные технологии																
Б1.О.08 САПР в электронике																
Б1.О.09 Междисциплинарный курсовой проект																
<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>																
Б1.В.ДВ.01 Дисциплины по выбору																
Б1.В.ДВ.01.01 Методы компьютерного моделирования микроволновых устройств и антенн																
Б1.В.ДВ.01.02 Численные методы решения задач прикладной электродинамики																

Дисциплины (модули) учебного плана ОП	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции				Профессиональные компетенции					
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6
Б1.В.ДВ.02 Дисциплины по выбору																
Б1.В.ДВ.02.01 Электродинамика микроволн (расширенный курс)																
Б1.В.ДВ.02.02 Техническая электродинамика живых систем																
Б1.В.ДВ.02.03 Методы оптимизации микроволновых устройств																
Б1.В.ДВ.03 Дисциплины по выбору																
Б1.В.ДВ.03.01 Метрологическое обеспечение микроволновых устройств																
Б1.В.ДВ.03.02 Микроволновые методы измерений физических величин																
Б1.В.ДВ.03.03 Радиоволновые и оптические аспекты биофизики живых систем																
Б1.В.ДВ.03.04 Методы цифровой обработки сигналов в микроволновых системах																
Б1.В.ДВ.04 Дисциплины по выбору																
Б1.В.ДВ.04.01 Микроволновая химия																
Б1.В.ДВ.04.02 Низкоинтенсивные микроволновые технологии																
Б1.В.ДВ.04.03 Микроволновые технологические комплексы																
Б1.В.ДВ.04.04 Методы анализа и синтеза устройств миллиметрового и субмиллиметрового диапазона																

Дисциплины (модули) учебного плана ОП	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции				Профессиональные компетенции					
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6
Б1.В.ДВ.05 Дисциплины по выбору																
Б1.В.ДВ.05.01 Беспроводные измерительные системы																
Б1.В.ДВ.05.02 Методы искусственного интеллекта и адаптивные системы																
Б1.В.ДВ.05.03 Микроволновые биомедицинские системы																
Б1.В.ДВ.05.04 Излучающие СВЧ структуры (расширенный курс)																
Блок 2. Практика																
<i>Обязательная часть</i>																
Б2.О.01 Учебная практика																
Б2.О.01.01(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)																
<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>																
Б2.В.01 Производственная практика																
Б2.В.01.01(П) Научно-исследовательская работа																
Б2.В.01.02(П) Преддипломная практика																
Блок 3. Государственная итоговая аттестация																
Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы																

Дисциплины (модули) учебного плана ОП	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции				Профессиональные компетенции					
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6
ФТД. Факультативы																
<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>																
ФТД.01 Языки программирования высокого уровня																
ФТД.02 Встроенные системы																

2.2.4 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1	06.048	Профессиональный стандарт «Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2021 г. № 600н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 октября 2021 г., регистрационный № 65245)
25 Ракетно-космическая промышленность		
1	25.027	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 сентября 2021 г. № 647н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 октября 2021 г., регистрационный № 65512)
2	25.034	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию антенно-фидерных устройств космических аппаратов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 сентября 2021 г. № 643н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 октября 2021 г., регистрационный № 65483)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1	40.035	Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 457н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 августа 2014 г., регистрационный № 33756), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н

Программа магистратуры не содержит сведения, составляющие государственную тайну.

2.4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Программа магистратуры устанавливает профессиональные компетенции, сформированные на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

При определении профессиональных компетенций, устанавливаемых программой магистратуры, были включены определенные самостоятельно несколько профессиональных компетенций, исходя из направленности программы магистратуры, на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

При определении профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов, осуществлен выбор профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из числа указанных в приложении к ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника и иных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

Из каждого выбранного профессионального стандарта выделены одна или несколько обобщенных трудовых функций (полностью или частично), соответствующих профессиональной деятельности выпускников, на основе установленных профессиональным стандартом для обобщенных трудовых функций уровня квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению».

Таблица 2.4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Область и сферы профессиональной деятельности выпускника	Тип задач профессиональной деятельности/задачи профессиональной деятельности выпускника	Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания	Код и наименование профессионального стандарта и/или анализ опыта профессиональной деятельности	Код и содержание ОТФ и/или ТФ, соответствующие профессиональной деятельности выпускника	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции образовательной программы	Дисциплины и практики, формирующие компетенции
1	2	3	4	5	6	7	8
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский							
25 Ракетно-космическая промышленность	Задачи профессиональной деятельности: – разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; – сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач; – разработка программ экспериментальных исследований, ее реализация, включая выбор технических	Радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и технического обслуживания	25.027 Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем	С Создание конструкторской документации (далее - КД) на уникальную БА КА	ПК-1. Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов	ИД-1пк-1. Знает принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок ИД-2пк-1. Использует запланированный порядок проведения научных исследований ИД-3пк-1. Выполняет выбор теоретических и экспериментальных методов исследования	Микроволновая химия
							Микроволновые технологические комплексы
				Низкоинтенсивные микроволновые технологии			
				Методы анализа и синтеза устройств миллиметрового и субмиллиметрового диапазона			
				Научно-исследовательская работа (производственная практика)			
Преддипломная практика							

1	2	3	4	5	6	7	8
25 Ракетно-космическая промышленность	средств и обработку результатов; – разработка математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; – моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ; – подготовка научно-технических отчетов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам выполненных исследований		25.027 Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем	С Создание конструкторской документации (далее - КД) на уникальную БА КА С/02.7 Моделирование функциональных узлов и изделий БА КА	ПК-2. Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	ИД-1пк-2. Строит физические и математические модели, знает методы моделирования сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем ИД-2пк-2.Использует умения формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств и систем ИД-3пк-2. Применяет математический и логический аппарат для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники	Методы компьютерного моделирования микроволновых устройств и антенн
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности			40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков	D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки D/01.7 Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока D/06.7 Компьютерное моделирование и верификация поведенческой модели всего СФ-блока и отдельных блоков			Численные методы решения задач прикладной электродинамики Беспроводные измерительные системы Методы искусственного интеллекта и адаптивные системы Микроволновые биомедицинские системы Излучающие СВЧ структуры (расширенный курс) Научно-исследовательская работа (производственная практика) Преддипломная практика
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии			06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	F Проведение экспериментальных разработок и исследований при модернизации составных частей	ПК-3. Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением	ИД-1пк-3. Владеет способами организации и проведения экспериментальных исследований	Электродинамика микроволн (расширенный курс)

1	2	3	4	5	6	7	8	
25 Ракетно-космическая промышленность				радиоэлектронных средств различного назначения	современных средств и методов	ИД-2пк-з. Проводит анализ результатов и устанавливает соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам ИД-3пк-з. Применяет основные приемы проведения исследования с применением современных средств и методов	Техническая электродинамика живых систем	
				F/01.6 Разработка инновационных схемотехнических решений составных частей радиоэлектронных средств			Методы оптимизации микроволновых устройств	
				F/03.6 Проведение аппаратного макетирования и экспериментальных работ по проверке технических характеристик модернизируемых радиоэлектронных средств			Метрологическое обеспечение микроволновых устройств	
							Микроволновые методы измерений физических величин	
				25.034 Специалист по проектированию антенно-фидерных устройств космических аппаратов			D Организация выполнения работ по проектированию АФУ КА, разработке КД и испытаниям АФУ КА и их СЧ	Радиоволновые и оптические аспекты биофизики живых систем
							D/01.7 Организация разработки планов по проектированию АФУ КА, разработке КД и испытаниям АФУ КА и их СЧ	Методы цифровой обработки сигналов в микроволновых системах
								Микроволновая химия
								Низкоинтенсивные микроволновые технологии
								Микроволновые технологические комплексы
								Методы анализа и синтеза устройств миллиметрового и субмиллиметрового диапазона
		Беспроводные измерительные системы						

1	2	3	4	5	6	7	8
							<p>Методы искусственного интеллекта и адаптивные системы</p> <p>Микроволновые биомедицинские системы</p> <p>Излучающие СВЧ структуры (расширенный курс)</p> <p>Научно-исследовательская работа (производственная практика)</p> <p>Преддипломная практика</p>
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии			06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	G Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения	ПК-4. Способен к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов	ИД-1пк-4. Понимает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований ИД-2пк-4. Проводит оценочные расчеты характеристик, умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований ИД-3пк-4 Владеет навыками подготовки отчетов, научных публикаций, рекомендаций по практическому использованию полученных результатов, заявок на изобретения	Метрологическое обеспечение микроволновых устройств
				G/02.7 Разработка принципов функционирования и технических решений по созданию инновационных радиоэлектронных средств			Микроволновые методы измерений физических величин
				H Руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами по разработке и совершенствованию радиоэлектронных средств различного назначения			Радиоволновые и оптические аспекты биофизики живых систем
				H/01.7 Руководство научно-техническими исследованиями по			Методы цифровой обработки сигналов в микроволновых системах

1	2	3	4	5	6	7	8
				разработке инновационных радиоэлектронных средств			
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности			40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков	D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки			Научно-исследовательская работа (производственная практика)
				D/03.7 Заключительный расчет и анализ параметров СФ-блока на основе выполненных предыдущих проектов			Преддипломная практика
Тип задач профессиональной деятельности: проектный							
25 Ракетно-космическая промышленность	Задачи профессиональной деятельности: – анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных источников; – определение цели, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на разработку проектных решений;	Радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и технического обслуживания	25.034 Специалист по проектированию антенно-фидерных устройств космических аппаратов	С Техническое управление процессами проектирования АФУ КА, разработки КД и испытаний АФУ КА и их СЧ	ПК-5. Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования микроволновых устройств, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ИД-1пк-5. Понимает и знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса для устройств микроволнового диапазона ИД-2пк-5.Использует нормативные и справочные данные, литературные и патентные источники при разработке микроволновых устройств и систем ИД-3пк-5. Демонстрирует навыки разработки архитектуры	Микроволновая химия
				С/01.7 Техническое управление процессом разработки технических предложений, эскизных проектов и технических проектов АФУ КА			Микроволновые технологические комплексы
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	проектных решений; – проектирование радиотехнических устройств, приборов, систем и комплексов с учетом заданных требований;		40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков	D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки			Низкоинтенсивные микроволновые технологии Методы анализа и синтеза устройств миллиметрового и

1	2	3	4	5	6	7	8
	– определение возможных вариантов реализации проектных решений, выбор оптимальных проектных решений на всех этапах проектного процесса			D/02.7 Контроль первичных технических требований, выбор технологического базиса для аналогового СФ-блока		микроволновых устройств и систем	субмиллиметрового диапазона Научно-исследовательская работа (производственная практика) Преддипломная практика
25 Ракетно-космическая промышленность			25.034 Специалист по проектированию антенно-фидерных устройств космических аппаратов	С Техническое управление процессами проектирования АФУ КА, разработки КД и испытаний АФУ КА и их СЧ С/01.7 Техническое управление процессом разработки технических предложений, эскизных проектов и технических проектов АФУ КА	ПК-6. Способен проектировать микроволновые устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований	ИД-1пк-6. Понимает физические законы, особенности и принципы функционирования отдельных деталей, узлов и устройств систем микроволнового диапазона ИД-2пк-6. Использует умения при разработке функциональных и структурных схем приборов, комплексов и систем микроволнового диапазона ИД-3пк-6. Демонстрирует навыки проектирования и конструирования приборов, комплексов и систем микроволнового диапазона различного функционального назначения	Электродинамика микроволн (расширенный курс) Техническая электродинамика живых систем Методы оптимизации микроволновых устройств Метрологическое обеспечение микроволновых устройств
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности			40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков	D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки D/01.7 Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока			Микроволновые методы измерений физических величин Радиоволновые и оптические аспекты биофизики живых систем Методы цифровой обработки сигналов в микроволновых системах Преддипломная практика

