

ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УГСН
«ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Примерная основная образовательная программа

Направление подготовки (специальность)

11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств

Уровень высшего образования
магистратура

Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером _____

2017 год

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
1.1. Назначение примерной основной образовательной программы	3
1.2. Нормативные документы	3
1.3. Перечень сокращений.....	4
Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ	5
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	5
2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС.....	5
2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников	6
Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)	9
3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности)	9
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ	9
3.3. Объем программы.....	9
3.4. Формы обучения	9
3.5. Срок получения образования.....	9
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	10
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части	10
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	10
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	14
4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	16
Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	23
5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы	23
5.2. Рекомендуемые типы практики.....	23
5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график	23
5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик.....	27
5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) или практике.....	28
5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации	28
Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ	29
СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПРИМЕРНОЙ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	30
Приложение 1	31
Приложение 2	34

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение примерной основной образовательной программы

Примерная основная образовательная программа предназначена для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам высшего образования (за исключением образовательных программ высшего образования, реализуемых на основе образовательных стандартов, утвержденных образовательными организациями высшего образования самостоятельно), реализующих образовательные программы в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлению подготовки магистратуры 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

1.2. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 11.04.03 – «Конструирование и технология электронных средств» и уровню высшего образования магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 года № 956 (далее – ФГОС ВО);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 года № 301 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383.

1.3. Перечень сокращений

з.е.	– зачетная единица;
ОПК	– общепрофессиональная компетенция;
ОПОП	– основная профессиональная образовательная программа;
ОТФ	– обобщенная трудовая функция;
ПД	– профессиональная деятельность;
ПК	– профессиональная компетенция;
ПС	– профессиональный стандарт;
ПООП	– примерная основная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»;
УК	– универсальная компетенция;
ФГОС ВО	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.
ИД	– индикатор достижения

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

01 Образование и наука (в сфере научных исследований), 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, 25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности), 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников: научно-исследовательский, проектный, технологический, организационно-управленческий.

При необходимости образовательная Организация может устанавливать перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с ФГОС ВО, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ магистратуры по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», представлен в Приложении 2.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Таблица 2.1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
01 Образование и наука, 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, 25 Ракетно-космическая промышленность, 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.	Научно-исследовательский	Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик электронных средств и технологических процессов, анализ их результатов; использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем; разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;

<p>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, 25 Ракетно-космическая промышленность, 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.</p>	<p>Проектный</p>	<p>Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; определение цели, постановка задач проектирования электронных средств, схем, устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; проектирование электронных средств, приборов и систем с учетом заданных требований; разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями;</p>
<p>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, 25 Ракетно-космическая промышленность, 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.</p>	<p>Технологический</p>	<p>Разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства электронных средств; проектирование технологических процессов производства с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы; обеспечение технологичности электронных средств и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов; авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем на этапах проектирования и производства</p>

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, 25 Ракетно-космическая промышленность, 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.	Организационно-управленческий	Организация работы коллективов исполнителей; участие в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности)

При разработке ОПОП Организация устанавливает направленность (программу) магистратуры, которая соответствует направлению подготовки в целом или конкретизирует содержание программы магистратуры в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: область (области) и (или) сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников; тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников; при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ магистр.

3.3. Объем программы

Объем программы: 120 зачетных единиц (далее – з.е.).

3.4. Формы обучения

Формы обучения: очная, очно-заочная, заочная.

3.5. Срок получения образования

Срок получения образования, лет:

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года;

в очно-заочной или заочной формах обучения увеличивается не менее чем на 3 месяца и не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения;

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

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части¹

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Индикаторы (показатели) достижения компетенций
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знать: - методы системного и критического анализа; - методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации Уметь: - применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; - разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. Владеть: - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать: - этапы жизненного цикла проекта; - этапы разработки и реализации проекта; - методы разработки и управления проектами.

¹ Являются обязательными для учета Организацией при разработке и реализации ОПОП в соответствии с ФГОС ВО.

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; - объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками разработки и управления проектом; - методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики формирования команд; - методы эффективного руководства коллективами; - основные теории лидерства и стили руководства. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; - сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; - разрабатывать командную стратегию; - применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;

		- методами организации и управления коллективом.
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Знать: - правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; - современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; - существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия. Уметь: - применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия. Владеть: - методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Знать: - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; - особенности межкультурного разнообразия общества; - правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия. Уметь: - понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; - анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. Владеть:

		- методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; - применять методики самооценки и самоконтроля; - применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2	3
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} Знает тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техники ИД-2 _{ОПК-1} Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности ИД-3 _{ОПК-1} Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ИД-1 _{ОПК-2} Знает методы синтеза и исследования физических и математических моделей ИД-2 _{ОПК-2} Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования ИД-3 _{ОПК-2} Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
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} Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности ИД-2 _{ОПК-3} Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и

		образовательной сфер деятельности ИД-3 _{ОПК-3} Владеет методами математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий
Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.	ИД-1 _{ОПК-4} Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств ИД-2 _{ОПК-4} Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности ИД-3 _{ОПК-4} Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения

4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.3

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
1	2	3
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ИД-1 _{ПК-1} Знает принципы построения и функционирования электронных средств и технологических процессов ИД-2 _{ПК-1} Умеет рассчитывать режимы работы электронных средств ИД-3 _{ПК-1} Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований	25.036. Специалист по электронике бортовых комплексов управления
ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ИД-1 _{ПК-2} Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач ИД-2 _{ПК-2} Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования ИД-3 _{ПК-2} Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования конструкций электронных средств и технологических процессов	
ПК-3 Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как	ИД-1 _{ПК-3} Знает принципы планирования и автоматизации проведения эксперимента	

средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	ИД-2 _{ПК-3} Умеет разрабатывать требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики ИД-3 _{ПК-3} Владеет навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов	
ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ИД-1 _{ПК-4} Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований ИД-2 _{ПК-4} Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования ИД-3 _{ПК-4} Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	
ПК-5 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ИД-1 _{ПК-5} Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований ИД-2 _{ПК-5} Умеет подготавливать заявки на изобретения ИД-3 _{ПК-5} Владеет навыками подготовки научных публикаций на основе результатов исследований	
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
ПК-6 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ИД-1 _{ПК-6} Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий электронных средств ИД-2 _{ПК-6} Умеет анализировать литературные и патентные	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе

	источники при разработке конструкций электронных средств ИД-3 _{ПК-6} Владеет навыками патентного поиска	
ПК-7 Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ИД-1 _{ПК-7} Знает схемы и конструкции электронных средств различного функционального назначения ИД-2 _{ПК-7} Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ ИД-3 _{ПК-7} Владеет навыками разработки архитектуры электронных средств	
ПК-8 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ИД-1 _{ПК-8} Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства ИД-2 _{ПК-8} Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники ИД-3 _{ПК-8} Владеет навыками проектирования электронных приборов с учетом заданных требований	
ПК-9 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	ИД-1 _{ПК-9} Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации ИД-2 _{ПК-9} Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации ИД-3 _{ПК-9} Владеет навыками разработки документации для организации выпуска изделий	

Тип задач профессиональной деятельности: технологический		
ПК-10 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств	ИД-1 _{ПК-10} Знает современные технологические процессы производства электронных средств ИД-2 _{ПК-10} Умеет проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств ИД-3 _{ПК-10} Владеет навыками подготовки технического задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств	29.005. Специалист по технологии производства систем в корпусе
ПК-11 Способен проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	ИД-1 _{ПК-11} Знает требования технологической и нормативной документации технологических процессов выпуска электронных средств ИД-2 _{ПК-11} Умеет проектировать технологические процессы производства электронных средств ИД-3 _{ПК-11} Владеет навыками использования автоматизированных систем технологической подготовки производства	25.043. Инженер-технолог по сборке и монтажу приборов и кабелей в ракетно-космической промышленности
ПК-12 Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	ИД-1 _{ПК-12} Знает методы отработки и внедрения материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств	

	ИД-2 _{ПК-12} Умеет разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники ИД-3 _{ПК-12} Владеет навыками организации проведения работ по подготовке производства	
ПК-13 Способен обеспечивать технологичность электронных средств и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	ИД-1 _{ПК-13} Знает принципы выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства электронных средств ИД-2 _{ПК-13} Умеет анализировать характеристики изделий электронной техники и процессов их изготовления ИД-3 _{ПК-13} Владеет навыками оценки экономической эффективности технологических процессов	
ПК-14 Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронных средств на этапах проектирования и производства	ИД-1 _{ПК-14} Знает методы авторского сопровождения разрабатываемых изделий и технологических процессов ИД-2 _{ПК-14} Умеет анализировать причины брака выпускаемых изделий ИД-3 _{ПК-14} Владеет навыками подготовки дефектных ведомостей устройств, приборов и систем электронных средств	
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий		
ПК-15 Способен организовать работу коллективов исполнителей	ИД-1 _{ПК-15} Знает принципы организации работ современных научно-	25.027. Специалист по разработке

	исследовательских коллективов ИД-2 _{ПК-15} Умеет организовать работу коллективов исполнителей ИД-3 _{ПК-15} Владеет методами управления малыми коллективами исполнителей	аппаратуры бортовых космических систем
ПК-16 Способен участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции	ИД-1 _{ПК-16} Знает принципы управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции ИД-2 _{ПК-16} Умеет использовать информационное пространство для управления производственным процессом ИД-3 _{ПК-16} Владеет навыками компьютерного моделирования жизненного цикла производимой продукции	
ПК-17 Способен участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта	ИД-1 _{ПК-17} Знает законы рыночной эффективности создаваемого продукта ИД-2 _{ПК-17} Умеет проводить технико-экономический и функционально-стоимостный анализ изделий и технологических процессов электронных средств ИД-3 _{ПК-17} Владеет навыками подготовки коммерческого функционального описания, инструкций по типовому использованию изделий электронных средств	

При разработке ОПОП Организация вправе изменить или дополнить перечень рекомендуемых профессиональных компетенций и соответствующих им профессиональных стандартов в соответствии с устанавливаемой направленностью программы магистратуры, которая соответствует направлению подготовки в целом или конкретизирует содержание программы магистратуры в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: область (области) и (или) сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников; тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников; при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

Добавлено примечание ([1]): ПС 06.005 не упомянут в перечне использованных ПС, потому что в примерной ООП не представляется возможным упомянуть все стандарты (по некоторым ФГОС перечень составляет более 30 ПС)

Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, должен составлять не менее 30 процентов общего объема программы магистратуры.

5.2. Рекомендуемые типы практики

В соответствии с ФГОС ВО в программе магистратуры в рамках учебной и производственной практики устанавливаются следующие типы практик:

а) учебная практика:

технологическая (проектно-технологическая) практика;

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);

б) производственная практика:

научно-исследовательская работа;

преддипломная практика.

В дополнение к указанным типам практик Организация может установить дополнительный тип (типы) учебной и (или) производственной практики. Общий объем учебной и производственной практики должен составлять не менее 39 з.е.

5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график

Форма примерного учебного плана представлена в таблице 5.1.

Форма примерного календарного учебного графика представлена в таблице 5.2.

Добавлено примечание ([12]): Типы практик регламентированы п. 2.2 ФГОС

Примерный учебный план

(код и наименование направления подготовки (специальности))

(уровень высшего образования)

Индекс	Наименование	Формы промежуточной аттестации	Трудоемкость,		Примерное распределение по семестрам (триместрам)			
			з.е.	часы	1-й	2-й	...	n-й
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Б1.Д(М)	Блок 1 «Дисциплины (модули)»							
Б1.Д(М).Б	Обязательная часть Блока 1							
Б1.Д(М).Б.1	Наименование дисциплины (модуля) 1							
Б1.Д(М).Б.2	Наименование дисциплины (модуля) 2							
...	...							
Б1.Д(М).В	Вариативная часть** Блока 1							
Б2.П	Блок 2 «Практика»							
Б2.П.Б	Обязательная часть Блока 2							
Б2.П.Б.1	Наименование практики 1							
Б2.П.Б.2	Наименование практики 2							
...	...							
Б2.П.В	Вариативная часть** Блока 2							
Б3.ГИА	Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»							
	Выполнение и защита ВКР							
	Подготовка к сдаче и сдача гос. экзамена							
	ВСЕГО							

в том числе:								
Направленность (программа) 1								
Б1.Д(М).В.Н1	Вариативная часть** Блока 1							
Б1.Д(М).В.Н1.1	Наименование дисциплины (модуля) 1							
Б1.Д(М).В.Н1.2	Наименование дисциплины (модуля) 2							
...	...							
Б2.П.В.Н1	Вариативная часть** Блока 2							
Б2.П.В.Н1.С	Наименование практики 1							
Б2.П.В.Н1.В	Наименование практики 2							
...	...							
...								
Направленность (программа) N								
Б1.Д(М).В.НК	Вариативная часть** Блока 1							
Б1.Д(М).В.НК.1	Наименование дисциплины (модуля) 1							
Б1.Д(М).В.НК.2	Наименование дисциплины (модуля) 2							
...	...							
Б2.П.В.НК	Вариативная часть** Блока 2							
Б2.П.В.НК.С	Наименование практики 1							
Б2.П.В.НК.В	Наименование практики 2							
...	...							

* – количество недель определяет разработчик ПООП.

** – часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Таблица 5.2

Примерный календарный учебный график

(код и наименование направления подготовки (специальности))

(уровень высшего образования)

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

Б1 – учебный процесс по Блоку 1 «Дисциплины (модули)»

Б2 – учебный процесс по Блоку 2 «Практика»

К – каникулы

Д – государственная итоговая аттестация

Сводные данные по бюджету времени (в неделях)

Курс	Б1	Б2	Э	К	Д	Всего
I						52
II						52
ИТОГО						104

5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Таблица 5.3

Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик	Объем, з.е.
Б1.Д(М).Б.1		
Б1.Д(М).Б.2	Пример для дисциплины «Техническая электродинамика» Основные уравнения электромагнитного поля. Энергия электромагнитного поля. Электростатические и магнитостатические поля. Электромагнитные волны в неограниченных средах. Направляемые электромагнитные волны. Преломление и отражение электромагнитных волн на границе раздела двух сред. Основы теории цепей с распределенными параметрами. Полые волноводы. Коаксиальные, однопроводные и диэлектрические линии передачи. Полосковые линии передачи.	6
...		
Б1.П.Б.1		
Б1.П.Б.2	Пример для практики «Производственная практика» Производственная практика магистров имеет целью расширение профессиональных знаний, полученных ими в процессе обучения и практических навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской, производственной и организационно-управленческой работы.	6
...		

5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации

Фонды оценочных средств должны позволять оценить достижение запланированных результатов обучения. Для результатов обучения по дисциплине (модулю, практике) организация должна разработать показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля и промежуточной аттестации по каждой дисциплине (модулю, практике) устанавливаются организацией самостоятельно.

5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация осуществляется в соответствии с «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», утвержденным Приказом Минобрнауки России.

Государственная итоговая аттестация включает в себя государственный экзамен (если Организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации) и защиту выпускной квалификационной работы. Государственная итоговая аттестация является заключительным этапом освоения основной профессиональной образовательной программы.

В ходе государственной итоговой аттестации устанавливается уровень подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта.

**Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОСНОВНОЙ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Примерные условия реализации образовательных программ должны соответствовать разделу 4 ФГОС ВО направления подготовки магистратуры 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» и методике расчета Минобрнауки России.

**СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПРИМЕРНОЙ ОСНОВНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

№ п/п	ФИО	Должность / место работы	Подпись
1.	Мироненко И.Г.	Профессор СПбГЭТУ «ЛЭТИ»	
2.	Баканов Г.Ф.	Доцент СПбГЭТУ «ЛЭТИ»	

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1.	06.005	Профессиональный стандарт «Инженер-радиоэлектронщик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 мая 2014 г. № 315н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09 июня 2014 г. № 32622), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
25 Ракетно-космическая промышленность		
2.	25.019	Профессиональный стандарт «Специалист по техническим средствам подготовки космонавтов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 июля 2015 г. № 419н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 июля 2015 № 38173)
3.	25.024	Профессиональный стандарт «Специалист по автоматизации электромонтажных работ (технолог по поверхностному монтажу) в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 октября 2015 г. № 771н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 ноября 2015 г. № 39704)
4.	25.027	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 декабря 2015 г. № 973н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 2015 г. № 40456)
5.	25.034	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию антенно-фидерных устройств космических аппаратов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 декабря 2015 г. № 958н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 2015 г. № 40479)
6.	25.036	Профессиональный стандарт «Специалист по электронике бортовых комплексов управления», утвержденный приказом

		Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 декабря 2015 г. № 979н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 2015 г. № 40471)
7.	25.038	Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор по электрике в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 февраля 2015 г. № 925н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 декабря 2015 г. № 40267)
8.	25.043	Профессиональный стандарт «Инженер-технолог по сборке и монтажу приборов и кабелей в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 декабря 2015 г. № 920н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 2015 г. № 40458)
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
9.	29.005	Профессиональный стандарт «Специалист по технологии производства систем в корпусе», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 сентября 2016 г. № 528н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 сентября 2016 г. № 43887)
10.	29.006	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию систем в корпусе», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. № 519н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г. № 43832)
11.	29.007	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. № 521н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г. № 43835)
12.	29.008	Профессиональный стандарт «Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. № 520н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г. № 43833)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
13.	40.016	Профессиональный стандарт «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 241н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2014 г. № 32373), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

14.	40.035	Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков (СФ-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. № 33756), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
15.	40.058	Профессиональный стандарт «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 859н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г. № 34860), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
16.	40.083	Профессиональный стандарт «Специалист по компьютерному проектированию технологических процессов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 декабря 2014 г. № 1158н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 января 2015 г. № 35787)
17.	40.040	Профессиональный стандарт «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 456н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2014 г. № 33630), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ магистратуры по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Вид деятельности	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирован индикатор (дескриптор)	Обобщенная трудовая функция	Профессиональный стандарт
Научно-исследовательская	Исследования и консультирование в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления (С/01.7)	Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления (С)	25.036. Специалист по электронике бортовых комплексов управления
	Организация исследований и разработка планов создания электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления (Д/01.7)	Организация выполнения работ по созданию и эксплуатации электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления (Д)	
Проектно-конструкторская	Разработка архитектуры изделий «система в корпусе» (С/01.7)	Разработка и моделирование конструкции и топологии изделий «система в корпусе» (С)	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе
	Разработка рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий «система в корпусе» (С/05.7)		
	Анализ исходных технических требований, выбор конструктивно-технологического базиса для изделий «система в корпусе» (Е/02.7)	Постановка работ, управление бизнес-процессами создания изделий «система в корпусе» (Е)	

Производственно-технологическая	Выбор конструктивно-технологических вариантов создания пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделия «система в корпусе» (Д/02.7)	Разработка, контроль и корректировка технологических маршрутов и технологических процессов изготовления изделий «система в корпусе» (Д)	29.005. Специалист по технологии производства систем в корпусе
	Разработка технологического маршрута на изготовление изделий «система в корпусе» на основе технического задания (Д/03.7)		
	Разработка комплекта технологической документации на изготовление изделий «система в корпусе» (Д04.7)		
	Корректировка технологического маршрута на изготовление изделий «система в корпусе» в соответствии с требованиями технического задания и техническими условиями на изделия «система в корпусе» (Д/05.7)		
	Технологическая подготовка производства изделий «система в корпусе» (Д06.7)		
Производственно-технологическая	Изменение технологии сборки и монтажа приборов и кабелей (Д/02.7)	Технологическое сопровождение сборочных и монтажных работ при изготовлении приборов и кабелей (Д)	25.043. Инженер-технолог по сборке и монтажу приборов и кабелей в ракетно-космической промышленности
	Контроль соблюдения технологической дисциплины на производственном участке (Д/03.7)		
Организационно-управленческая	Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока (Д/01.7)	Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков (СФ-блоков)

	Компьютерное моделирование и верификация поведенческой модели всего СФ-блока и отдельных блоков D06/7	аналоговый СФ блок и отдельные аналоговые блоки (D)	
	Подготовка коммерческого функционального описания, инструкции по типовому использованию аналогового СФ-блока (E/01.7)	Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки и комплекта конструкторской и технической документации на аналоговый СФ-блок (E)	
	Организационное управление процессом разработки и экспериментальной отработки разрабатываемой БА КА (D/02.7)	Организационно-технологическое управление работами по созданию БА КА (D)	25.027. Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем
Научно-педагогическая	Обеспечение реализации планов создания и эксплуатации электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления (D/02.7): Необходимые умения - Передавать накопленные знания, умения, навыки и опыт в сфере создания и эксплуатации электронного оборудования	Организация выполнения работ по созданию и эксплуатации электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления (D)	25.036. Специалист по электронике бортовых комплексов управления

Образовательная Организация в Приложении 2 вправе дополнить или изменить приведенный перечень обобщенных трудовых функций, трудовых функций и профессиональных стандартов в соответствии с устанавливаемой направленностью (профилем) программы магистратуры, которая соответствует направлению подготовки в целом или конкретизирует содержание программы магистратуры в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: область (области) и (или) сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников; тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников; при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.