

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

ПРИНЯТО

на заседании

Учёного совета университета

протокол от 19.12.2018 № 10

УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента образования



Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1сбсfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
- программа магистратуры**

Направление подготовки:	<u>11.04.04 Электроника и наноэлектроника</u>
Направленность (профиль):	<u>Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры</u>
Квалификация:	<u>магистр</u>
Формы обучения:	<u>очная</u>
Факультеты:	<u>Радиоконструкторский факультет (РКФ)</u>
Кафедра:	<u>Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)</u>

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы	4
1.2. Нормативные документы	4
1.3. Перечень сокращений	5
Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ	7
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	7
2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО	7
2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников	19
2.4. Ключевые партнеры основной профессиональной образовательной программы	26
Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	27
3.1. Цель основной профессиональной образовательной программы	27
3.2. Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы	27
3.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной образовательной программы	27
3.4. Объем основной профессиональной образовательной программы	28
3.5. Формы обучения	28
3.6. Срок получения образования	28
3.7. Язык реализации основной профессиональной образовательной программы	28
3.8. Использование сетевой формы реализации основной профессиональной образовательной программы	28
3.9. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	28
3.10. Требования к поступающим на основную профессиональную образовательную программу	29
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	30
4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	30
4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	32
4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	34
4.3.1. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	34
4.3.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	34

4.3.3. Самостоятельно установленные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	73
Раздел 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	78
5.1. Учебный план	78
5.2. Календарный учебный график	78
5.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)	78
5.4. Рабочие программы практик	79
5.5. Оценочные материалы для текущей и промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам	79
5.6. Рабочая программа государственной итоговой аттестации	80
Раздел 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	81
6.1. Общесистемные требования к реализации основной профессиональной образовательной программы	81
6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению основной профессиональной образовательной программы	82
6.3. Требования к кадровым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы	83
6.4. Требования к финансовым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы	84
6.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе	84
6.6. Условия реализации основной профессиональной образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	85
Раздел 7. РЕЦЕНЗИИ НА ОСНОВНУЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ	87
Лист согласования	89

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», является комплексом основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» разработана на основе соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, с учетом профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, и примерной основной образовательной программы (проекта программы).

Информация об основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» размещена на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» по адресу <https://edu.tusur.ru/opops/1164>.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» обновляется в соответствии с требованиями российского рынка труда, состоянием и перспективами развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.2. Нормативные документы

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника (квалификация (степень) «магистр»), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 959 ;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 № 301 ;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636 ;

Примерная основная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (проект программы);

Профессиональный стандарт «06.005 – Инженер-радиоэлектронщик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.05.2014 № 315н ;

Профессиональный стандарт «25.036 – Специалист по электронике бортовых комплексов управления», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.12.2015 № 979н ;

Профессиональный стандарт «40.006 – Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.02.2014 № 71н ;

Профессиональный стандарт «40.007 – Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монокристаллических интегральных схем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.02.2014 № 69н ;

Профессиональный стандарт «40.035 – Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.07.2014 № 457н ;

Профессиональный стандарт «40.040 – Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.07.2014 № 456н ;

Устав ТУСУРа;

Локальные нормативные акты ТУСУРа по основным вопросам организации и осуществления образовательной деятельности.

1.3. Перечень сокращений

ВКР – выпускная квалификационная работа

ГИА – государственная итоговая аттестация

з.е. – зачетная единица (1 з.е. – 36 академических часов; 1 з.е. – 27 астрономических часов)

ОВЗ – ограниченные возможности здоровья

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

ОТФ – обобщенная трудовая функция

ОПК – общепрофессиональные компетенции
ПКО – обязательные профессиональные компетенции
ПКР – рекомендуемые профессиональные компетенции
ПКС – самостоятельно установленные профессиональные компетенции
ПООП – примерная основная образовательная программа
ПС – профессиональный стандарт
ТФ – трудовая функция
УК – универсальные компетенции
ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
ОМ – оценочные материалы
ФТД – факультативные дисциплины

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры», могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 06 - Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения);
- 25 - Ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности);
- 40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств).

В рамках освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский (основной тип);
- научно-исследовательский.

Основными объектами (или областями знания) профессиональной деятельности выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры», являются:

- Технологические процессы производства;
- Диагностическое и технологическое оборудование;
- Математические модели, алгоритмы решения типовых задач;
- Компоненты, электронные и радиоэлектронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования;
- Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники, нанoeлектроники, радиоэлектроники.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры»:

Направление подготовки	Направленность (профиль)	Номер уровня квалификации	Код и наименование профессионального стандарта
11.04.04 Электроника и наноэлектроника	Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры	6	<ul style="list-style-type: none"> – 06.005 - Инженер-радиоэлектронщик; – 25.036 - Специалист по электронике бортовых комплексов управления; – 40.035 - Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков; – 40.040 - Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков.
		7	<ul style="list-style-type: none"> – 06.005 - Инженер-радиоэлектронщик; – 25.036 - Специалист по электронике бортовых комплексов управления; – 40.006 - Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем; – 40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем; – 40.035 - Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков; – 40.040 - Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков.

Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры»:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Ур.кв.	Код	Наименование	Ур.кв.
06.005 - Инженер-радиоэлектронщик	А	Производство, внедрение и эксплуатация радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения	6	А/06.6	Обеспечение организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования	6
25.036 - Специалист по электронике бортовых комплексов управления	В	Создание электронных средств и электронных систем БКУ	6	В/01.6	Проведение исследований электронных средств и электронных систем БКУ	6
				В/02.6	Проектирование электронных средств и электронных систем БКУ и осуществление контроля над их изготовлением	6
				В/03.6	Испытание опытных образцов и модернизация электронных средств и электронных систем БКУ	6
				В/04.6	Планирование и контроль технического	6

					обслуживания и ремонта электронных средств и электронных систем БКУ	
40.035 - Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков	А	Разработка принципиальных электрических схем отдельных аналоговых блоков и всего аналогового СФ-блока	6	А/01. 6	Определение возможных конструктивных вариантов реализации отдельных аналоговых блоков и всего СФ-блока	6
				А/02. 6	Проведение оценочного расчета параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом	6
	В	Моделирование, анализ и верификация результатов моделирования разработанных принципиальных схем аналоговых блоков и СФ-блока	6	В/01. 6	Моделирование схем отдельных аналоговых блоков	6
				В/02. 6	Анализ и верификация результатов моделирования отдельных аналоговых блоков, выработка решения об уточнении первичного	6

					схемотехнического описания	
	С	Разработка, физическая верификация и моделирование топологических представлений отдельных аналоговых блоков и СФ-блока	6	С/01.6	Разработка эскизных (или полных) топологических представлений отдельных аналоговых блоков	6
40.040 - Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков	А	Разработка электрических схем и характеристика стандартных ячеек библиотеки	6	А/02.6	Определение основных статических и динамических характеристик стандартных ячеек библиотеки	6
				А/03.6	Характеристика стандартных ячеек библиотеки, генерация файлов	6
	В	Разработка топологии, физического представления стандартных ячеек библиотеки	6	В/01.6	Размещение и соединение элементов электрических схем стандартных ячеек библиотеки	6
				В/02.6	Экстракция паразитных элементов из топологии и проверка топологии на соответствие электрической	6

					схеме	
				В/03. 6	Проверка топологии на соответствие правилам проектирования, генерация файлов для синтеза топологии	6
	С	Разработка поведенческих описаний моделей стандартных ячеек, разработка технической документации на состав библиотеки стандартных ячеек	6	С/03. 6	Разработка технической документации на библиотеку стандартных ячеек	6
06.005 - Инженер-радиоэлектронщик	В	Разработка и проектирование радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения	7	В/01. 7	Разработка и согласование технических заданий на проектирование технических условий, программ и методик испытаний радиоэлектронных устройств и систем	7
				В/02. 7	Разработка структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных	7

					схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений	
				В/03. 7	Подготовка конструкторской и технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний и технические условия	7
25.036 - Специалист по электронике бортовых комплексов управления	С	Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ	7	С/01. 7	Исследования и консультирование в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ	7
	D	Организация выполнения работ по созданию и эксплуатации электронных средств и	7	D/01. 7	Организация исследований и разработка планов создания электронных средств и	7

		электронных систем БКУ			электронных систем БКУ	
40.006 - Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем	А	Обеспечение функционирования наноэлектронного производства в соответствии с технологической документацией. Поддержка и улучшение существующих технологических процессов и необходимых режимов производства выпускаемой организацией продукции	7	А/01. 7	Контроль за соблюдением технологической дисциплины (технологических процессов) в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования	7
	В	Разработка и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства на выпускаемую организацией продукцию	7	В/01. 7	Разработка технологических процессов и внедрение их в производство	7
				В/02. 7	Оптимизация параметров технологических операций	7
С	Разработка программ внедрения новой техники и	7	С/01. 7	Разработка пооперационного маршрута изготовления	7	

		технологий по своему направлению. Разработка технологических маршрутов изготовления наноэлектронных изделий			наноэлектронных изделий в составе проектной группы	
	D	Руководство деятельностью подчиненных инженеров-технологов	7	D/01. 7	Подготовка исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций	7
40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем	A	Моделирование, разработка и внедрение новых технологических процессов производства наногетероструктурных МИС СВЧ	7	A/01. 7	Анализ мирового опыта применения материалов наногетероструктурной электроники СВЧ	7
				A/02. 7	Разработка планов создания и модернизации технологических линий для освоения новых направлений в наногетероструктурной электронике СВЧ	7
				A/03. 7	Подготовка технического задания (ТЗ) на проведение	7

				опытно-технологических работ (ОТР) по разработке новых технологических процессов производства МИС СВЧ	
В	Подготовка комплекта технологической документации (ТД) производства наногетероструктурных МИС СВЧ, организация и сопровождение технологического процесса производства	7	В/01. 7	Разработка комплекта технологической документации для производства МИС СВЧ на основе ТЗ и нормативной документации	7
			В/02. 7	Планирование и организация сопровождения технологического процесса производства МИС СВЧ	7
С	Осуществление проектирования и изготовления методами эпитаксии наногетероструктур для ОТР и производства МИС СВЧ	7	С/01. 7	Проведение расчета параметров технологического процесса эпитаксиального выращивания наногетероструктур на подложках, применяемых в СВЧ-электронике	7
			С/02. 7	Подготовка и квалификация машин к росту	7

					продукции	
				C/03. 7	Определение методик тестирования качества эпитаксиальных слоев	7
	D	Проведение ОТР по разработке базовых технологических процессов МИС СВЧ	7	D/01. 7	Анализ КД и ТЗ на проведение ОТР, оценка достижимости заданных параметров МИС СВЧ по выбираемой или заданной технологии	7
				D/02. 7	Определение базовых технологических процессов, применяемых материалов и оборудования для изготовления опытных образцов МИС СВЧ	7
40.035 - Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков	D	Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки	7	D/01. 7	Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока	7
				D/02. 7	Контроль первичных технических требований,	7

					выбор технологического базиса для аналогового СФ-блока	
	Е	Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки и комплекта конструкторской и технической документации на аналоговый СФ-блок	7	Е/01.7	Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки	7
				Е/02.7	Разработка требуемого комплекта технических документов на СФ-блок	7
40.040 - Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков	Е	Разработка топологии, физического представления СФ-блока	7	Е/01.7	Размещение и соединение элементов электрической схемы СФ-блока	7
				Е/02.7	Автоматическое размещение и соединение элементов электрической схемы СФ-блока	7
				Е/04.7	Проверка топологии на соответствие правилам проектирования, генерация файлов для проведения синтеза топологии из логической схемы	7

	F	Разработка поведенческого описания модели СФ-блока	7	F/02.7	Функционально-логическое моделирование СФ-блока, проверка соответствия функционирования поведенческой модели СФ-блока и электрической схемы СФ-блока	7
	G	Коррекция ошибок библиотеки стандартных ячеек, разработка технической документации на характеристики СФ-блока (сопровождение библиотеки)	7	G/04.7	Разработка технической документации на СФ-блок	7

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры»:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знаний)
06 - Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно-исследовательский	Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и	Технологические процессы производства; Диагностическое и технологическое оборудование; Математические модели, алгоритмы

представление докладов на научные конференции и семинары;
Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере;
Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем;
Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов;
Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;

решения типовых задач;
Компоненты, электронные и радиоэлектронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования;
Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники, радиоэлектроники.

	<p>Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;</p> <p>Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей.</p>	
<p>проектно-конструкторский</p>	<p>Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ;</p> <p>Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями;</p> <p>Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований;</p> <p>Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и</p>	<p>Технологические процессы производства;</p> <p>Диагностическое и технологическое оборудование;</p> <p>Математические модели, алгоритмы решения типовых задач;</p> <p>Компоненты, электронные и радиоэлектронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования;</p> <p>Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники, наноэлектроники, радиоэлектроники.</p>

		анализа литературных и патентных источников.	
25 - Ракетно-космическая промышленность	научно-исследовательский	<p>Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары;</p> <p>Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере;</p> <p>Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем;</p> <p>Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и</p>	<p>Технологические процессы производства;</p> <p>Диагностическое и технологическое оборудование;</p> <p>Математические модели, алгоритмы решения типовых задач;</p> <p>Компоненты, электронные и радиоэлектронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования;</p> <p>Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники, нанoeлектроники, радиоэлектроники.</p>

	<p>характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов; Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности.</p>	
проектно-конструкторский	<p>Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями; Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; Определение цели, постановка задач проектирования электронных</p>	<p>Технологические процессы производства; Диагностическое и технологическое оборудование; Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Компоненты, электронные и радиоэлектронные приборы, устройства, установки, методы их исследования,</p>

		<p>приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.</p>	<p>проектирования и конструирования; Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники, наноэлектроники, радиоэлектроники.</p>
<p>40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>научно-исследовательский</p>	<p>Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности; Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств,</p>	<p>Технологические процессы производства; Диагностическое и технологическое оборудование; Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Компоненты, электронные и радиоэлектронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования; Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники,</p>

		<p>относящихся к профессиональной сфере; Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов; Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем; Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей.</p>	<p>наноэлектроники, радиоэлектроники.</p>
	<p>проектно-конструкторский</p>	<p>Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с</p>	<p>Технологические процессы производства; Диагностическое и</p>

		<p>методическими и нормативными требованиями;</p> <p>Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований;</p> <p>Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ;</p> <p>Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.</p>	<p>технологическое оборудование;</p> <p>Математические модели, алгоритмы решения типовых задач;</p> <p>Компоненты, электронные и радиоэлектронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования;</p> <p>Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники, наноэлектроники, радиоэлектроники.</p>
--	--	--	--

2.4. Ключевые партнеры основной профессиональной образовательной программы

Ключевыми партнерами, участвующими в формировании и реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры», являются:

- АО "ИСС" имени академика М.Ф. Решетнева", г. Железногорск, Красноярский край, Россия;
- УПКБ "Деталь", г. Каменск-Уральский, Свердловская область, Россия;
- АО "ОНИИП", г. Омск, Омская область, Россия;
- АО "НИИПП", г. Томск, Томская область, Россия;
- АО "НПФ "Микран", г. Томск, Томская область, Россия;
- АО "НПЦ "Полюс", г. Томск, Томская область, Россия;
- АО "ЭлеСи", г. Томск, Томская область, Россия;
- НПП "Исток" им. Шокина, г. Фрязино, Московская область, Россия.

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Цель основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» имеет своей целью формирование у обучающихся совокупности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которая должна обеспечивать выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности, установленных ФГОС ВО, и решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа, установленного ФГОС ВО.

В области воспитания целью ОПОП является создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры»:

- Обеспечивает формирование у обучающихся системных представлений о современной методологии проектно-конструкторской деятельности в области разработки, проектирования и технологии производства наземных и бортовых электронных и радиоэлектронных средств космического назначения;
- Предусматривает моделирование и экспериментальное исследование существующих конструкций и технологических процессов электронных и радиоэлектронных средств и разработку новых методов и технологий в области конструирования, проектирования и технологии производства наземных и бортовых электронных и радиоэлектронных средств космического назначения;
- Обеспечивает формирование у обучающихся профессиональных навыков конструирования и проектирования наземных и бортовых электронных и радиоэлектронных средств космического назначения в соответствии с техническим заданием и контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации существующим отраслевым стандартам.

3.2. Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры».

3.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной

Согласована на портале № 1164

образовательной программы

Выпускникам, освоившим основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры», присваивается квалификация «магистр».

3.4. Объем основной профессиональной образовательной программы

Объем основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» составляет 120 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации основной профессиональной образовательной программы с использованием сетевой формы, реализации основной профессиональной образовательной программы по индивидуальному учебному плану.

3.5. Формы обучения

Обучение по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» осуществляется в очной форме.

3.6. Срок получения образования

Срок получения образования по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры», включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет:

Форма обучения	Срок получения образования
очная	2 года

3.7. Язык реализации основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» реализуется на государственном языке Российской Федерации.

3.8. Использование сетевой формы реализации основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» реализуется без использования сетевой формы.

3.9. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных

технологий

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3.10. Требования к поступающим на основную профессиональную образовательную программу

К освоению основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» у выпускника должны быть сформированы все универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа</p> <p>УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников</p> <p>УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1. Знает основные модели жизненного цикла проекта, его этапы и фазы, их характеристики и особенности</p> <p>УК-2.2. Умеет разрабатывать и реализовывать этапы проекта в сфере профессиональной деятельности</p> <p>УК-2.3. Имеет навыки работы в области проектной деятельности и реализации проектов</p>
Командная работа и	УК-3. Способен	УК-3.1. Знает содержание организации и

лидерство	организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	руководства деятельностью рабочего коллектива (группы), социально-психологические характеристики рабочего коллектива (группы), основы поддержания нравственных отношений в рабочем коллективе (группе) УК-3.2. Умеет организовывать работу коллектива (группы) для достижения поставленной цели УК-3.3. Владеет основными методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде, а также методами организации работы коллектива (группы)
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном(ых) языках, правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УК-4.2. Имеет представление об особенностях устной и письменной коммуникации в соответствии с различными стилями, жанрами и формами делового общения УК-4.3. Умеет составлять собственные устные и письменные высказывания на русском и иностранном(ых) языках в соответствии с речевыми ситуациями, наиболее востребованными в рамках академической и профессиональной направленности; умеет выбирать коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные средства коммуникации УК-4.4. Владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий для осуществления деловой коммуникации на русском и иностранном(ых) языке(ах) в письменной и устной форме; владеет широким словарным запасом, достаточным для осуществления деловой коммуникации в рамках

		академической и профессиональной направленности; владеет навыками чтения и перевода информации на иностранном(ых) языке(ах) академической и профессиональной направленности
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Знает особенности культуры народов России и основных мировых цивилизаций, особенности мировых религий, правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия УК-5.2. Умеет учитывать национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности межкультурного взаимодействия УК-5.3. Владеет навыками общения в условиях культурного многообразия с соблюдением этических поведенческих норм
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Знает содержание понятия "самооценка" и способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки УК-6.2. Умеет критически оценивать своё поведение и принимаемые решения, распределять и реализовывать приоритеты собственной деятельности УК-6.3. Владеет навыками планирования собственной деятельности

4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» у выпускника должны быть сформированы все общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научное мышление	ОПК-1. Способен	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы

	<p>представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора</p>	<p>природы, основы математического моделирования и законы логики</p> <p>ОПК-1.2. Умеет выявлять и формулировать проблемы и противоречия на естественнонаучном уровне, формулировать пути их решения, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками использования системного подхода для решения задач профильной предметной области</p>
<p>Исследовательская деятельность</p>	<p>ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы</p>	<p>ОПК-2.1. Знает основные теоретические и практические методы исследования, классификацию результатов исследования</p> <p>ОПК-2.2. Умеет корректно осуществлять постановку цели исследования, осуществлять декомпозицию цели на задачи исследования, строить алгоритмы решения сформулированных задач, обосновывать полноту и непротиворечивость полученных решений</p> <p>ОПК-2.3. Владеет навыками использования методологии научных исследований и опытом достижения результатов научного исследования</p>
<p>Владение информационными технологиями</p>	<p>ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>	<p>ОПК-3.1. 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</p> <p>ОПК-3.2. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций для эффективного поиска информации из своей предметной области</p> <p>ОПК-3.3. Владеет методами научно-</p>

		технического творчества, способами генерации новых идей и подходов для решения профессиональных задач
Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК-4.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации объектов профессиональной деятельности с использованием систем автоматизированного проектирования ОПК-4.2. Умеет выбирать пакеты прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3. Владеет современными программными средствами моделирования, проектирования и конструирования объектов профессиональной деятельности

4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

4.3.1. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Обязательные профессиональные компетенции не установлены в ПООП.

4.3.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» у выпускника должны быть сформированы рекомендуемые профессиональные компетенции по типам задач профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский				
Определение цели, постановка задач	Технологические процессы производств	ПКР-1 - Способен анализировать состояние научно-технической	ПКР-1.1 - Знает современные технические требования к выбору	40.040 - Инженер в области разработки

<p>проектированы электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ;</p> <p>Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями;</p> <p>Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований;</p> <p>Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа</p>	<p>а;</p> <p>Диагностическое и технологическое оборудование;</p> <p>Математические модели, алгоритмы решения типовых задач;</p> <p>Компоненты, электронные и радиоэлектронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования;</p> <p>Современные программные и информационные процессы моделирования и проектирования</p>	<p>проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников</p>	<p>конструктивно-технологического базиса изделий микро- и нанoeлектроники.</p> <p>ПКР-1.2 - Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и нанoeлектроники.</p> <p>ПКР-1.3 - Владеет навыками конструирования изделий микро- и нанoeлектроники.</p>	<p>цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков;</p> <p>40.035 - Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков;</p> <p>40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем;</p> <p>40.006 - Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем;</p> <p>25.036 - Специалист по электронике бортовых комплексов управления;</p> <p>06.005 - Инженер-</p>
---	---	---	---	---

<p>литературных и патентных источников. Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическим и и нормативными требованиями; Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; Анализ</p>	<p>изделий электроник и, наноэлектроники, радиоэлектроники.</p>			<p>радиоэлектронщик</p>
--	---	--	--	-------------------------

состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников. Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическим и и нормативными требованиями; Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения,

<p>подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.</p>				
<p>Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии</p>	<p>Технологические процессы производства; Диагностическое и технологическое оборудование; Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Компоненты, электронные и радиотехнические</p>	<p>ПКР-2 - Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ</p>	<p>ПКР-2.1 - Знает схемы и устройства изделий микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения. ПКР-2.2 - Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ. ПКР-2.3 - Владеет навыками разработки архитектуры изделий микро- и нанoeлектроники.</p>	<p>40.040 - Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков; 40.035 - Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков; 40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетеростру</p>

<p>с методическим и и нормативными требованиями; Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников. Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическим и и нормативными требованиями; Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с</p>	<p>приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования; Современное программное обеспечение и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники, наноэлектроники, радиоэлектроники.</p>			<p>ктурных свч-монолитных интегральных схем; 40.006 - Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем; 25.036 - Специалист по электронике бортовых комплексов управления; 06.005 - Инженер-радиоэлектронщик</p>
--	--	--	--	--

учетом заданных требований; Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников. Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическим и и нормативными

<p>требованиями; Проектирован ие устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; Определение цели, постановка задач проектировани я электронных приборов, схем и устройств различного функциональн ого назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; Анализ состояния научно- технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.</p>				
<p>Определение цели,</p>	<p>Технологич еские</p>	<p>ПКР-3 - Способен проектировать</p>	<p>ПКР-3.1 - Знает принципы</p>	<p>40.040 - Инженер в</p>

<p>постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ;</p> <p>Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями;</p> <p>Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований;</p> <p>Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора,</p>	<p>процессы производства;</p> <p>Диагностическое и технологическое оборудование;</p> <p>Математические модели, алгоритмы решения типовых задач;</p> <p>Компоненты, электронные и радиоэлектронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования;</p> <p>Современные программные и информационные обеспечения процессов моделирования и</p>	<p>устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований</p>	<p>подготовки технических заданий на современные электронные устройства.</p> <p>ПКР-3.2 - Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники.</p> <p>ПКР-3.3 - Владеет навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и нанoeлектроники.</p>	<p>области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков;</p> <p>40.035 - Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков;</p> <p>40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем;</p> <p>40.006 - Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем;</p> <p>25.036 - Специалист по электронике бортовых комплексов управления;</p>
--	---	---	---	---

<p>изучения и анализа литературных и патентных источников. Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическим и и нормативными требованиями; Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных</p>	<p>проектирования изделий электроник и, наноэлектроники, радиоэлектроники.</p>			<p>06.005 - Инженер-радиоэлектронщик</p>
---	--	--	--	--

работ;
Анализ
состояния
научно-
технической
проблемы
путем подбора,
изучения и
анализа
литературных
и патентных
источников.
Разработка
проектно-
конструкторск
ой
документации
в соответствии
с
методическим
и и
нормативными
требованиями;
Проектирован
ие устройств,
приборов и
систем
электронной
техники с
учетом
заданных
требований;
Определение
цели,
постановка
задач
проектировани
я электронных
приборов, схем
и устройств
различного
функциональн

<p>ого назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.</p>				
<p>Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; Разработка проектно-конструкторской</p>	<p>Технологические процессы производства; Диагностическое и технологическое оборудование; Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Компоненты, электронные и</p>	<p>ПКР-4 - Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>	<p>ПКР-4.1 - Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации. ПКР-4.2 - Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации. ПКР-4.3 - Владеет навыками выпуска документации для организации серийного выпуска изделий.</p>	<p>40.040 - Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков; 40.035 - Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков; 40.007 - Инженер-технолог в области</p>

<p>документации в соответствии с методическим и и нормативными требованиями; Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников. Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическим и и нормативными требованиями; Проектирование устройств, приборов и систем</p>	<p>радиоэлектронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования; Современное программное обеспечение информационных процессов моделирования и проектирования изделий электроники, наноэлектроники, радиоэлектроники.</p>			<p>производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем; 40.006 - Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем; 25.036 - Специалист по электронике бортовых комплексов управления; 06.005 - Инженер-радиоэлектронщик</p>
--	---	--	--	---

электронной
техники с
учетом
заданных
требований;
Определение
цели,
постановка
задач
проектировани
я электронных
приборов, схем
и устройств
различного
функциональн
ого
назначения,
подготовка
технических
заданий на
выполнение
проектных
работ;
Анализ
состояния
научно-
технической
проблемы
путем подбора,
изучения и
анализа
литературных
и патентных
источников.
Разработка
проектно-
конструкторск
ой
документации
в соответствии
с
методическим

<p>и и нормативными требованиями; Проектирован ие устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; Определение цели, постановка задач проектировани я электронных приборов, схем и устройств различного функциональн ого назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; Анализ состояния научно- технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.</p>				
---	--	--	--	--

Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский

<p>Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере; Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов</p>	<p>Технологические процессы производства; а; Диагностическое и технологическое оборудование; Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Компоненты, электронные и радиоэлектронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования; Современные программные и информационные</p>	<p>ПКР-10 - Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач</p>	<p>ПКР-10.1 - Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники. ПКР-10.2 - Умеет рассчитывать предельно допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и нанoeлектроники. ПКР-10.3 - Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники.</p>	<p>40.040 - Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков; 40.035 - Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков; 40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем; 40.006 - Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем; 25.036 -</p>
--	--	--	--	--

<p>измерительных систем; Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов; Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности; Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок,</p>	<p>онное обеспечени е процессов моделирова ния и проектиров ания изделий электроник и, наноэлектр оники, радиоэлект роники.</p>			<p>Специалист по электронике бортовых комплексов управления; 06.005 - Инженер-радиоэлектронщик</p>
--	---	--	--	---

подготовка
отдельных
заданий для
исполнителей.
Подготовка
научно-
технических
отчетов,
обзоров,
рефератов,
публикаций по
результатам
выполненных
исследований,
подготовка и
представление
докладов на
научные
конференции и
семинары;
Разработка
физических и
математически
х моделей,
компьютерное
моделирование
исследуемых
физических
процессов,
приборов, схем
и устройств,
относящихся к
профессиональ
ной сфере;
Использование
физических
эффектов при
разработке
новых методов
исследований
и
изготовлении

макетов
измерительных
систем;
Разработка
методики и
проведение
исследований
и измерений
параметров и
характеристик
изделий
электронной
техники,
анализ их
результатов;
Сбор,
обработка,
анализ и
систематизаци
я научно-
технической
информации
по теме
исследования,
выбор методик
и средств
решения
задачи;
Разработка
рабочих
планов и
программ
проведения
научных
исследований
и технических
разработок,
подготовка
отдельных
заданий для
исполнителей;
Фиксация и

защита
объектов
интеллектуаль
ной
собственности.
Фиксация и
защита
объектов
интеллектуаль
ной
собственности;
Подготовка
научно-
технических
отчетов,
обзоров,
рефератов,
публикаций по
результатам
выполненных
исследований,
подготовка и
представление
докладов на
научные
конференции и
семинары;
Разработка
физических и
математически
х моделей,
компьютерное
моделирование
исследуемых
физических
процессов,
приборов, схем
и устройств,
относящихся к
профессиональ
ной сфере;
Разработка

методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов; Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем; Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований

и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей.				
Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере; Использование физических эффектов при разработке новых методов	Технологические процессы производства; Диагностическое и технологическое оборудование; Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Компоненты, электронные и радиоэлектронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования; Современное	ПКР-12 - Готов осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	ПКР-12.1 - Знает принципы планирования и автоматизации проведения эксперимента. ПКР-12.2 - Умеет разрабатывать требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики. ПКР-12.3 - Владеет навыками тестирования и диагностики изделий микро- и нанoeлектроники.	40.040 - Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнoфункциональных блоков; 40.035 - Инженер-конструктор аналоговых сложнoфункциональных блоков; 40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем; 40.006 - Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводник

<p>исследований и изготовлении макетов измерительных систем; Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов; Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности; Разработка рабочих планов и программ проведения</p>	<p>е программно е и информации онное обеспечени е процессов моделирова ния и проектиров ания изделий электроник и, наноэлектр оники, радиоэлект роники.</p>			<p>овых приборов и интегральных схем; 25.036 - Специалист по электронике бортовых комплексов управления; 06.005 - Инженер-радиоэлектронщик</p>
---	---	--	--	--

научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере; Использование физических эффектов при разработке

НОВЫХ МЕТОДОВ
исследований
и
изготовлении
макетов
измерительных
систем;
Разработка
методики и
проведение
исследований
и измерений
параметров и
характеристик
изделий
электронной
техники,
анализ их
результатов;
Сбор,
обработка,
анализ и
систематизаци
я научно-
технической
информации
по теме
исследования,
выбор методик
и средств
решения
задачи;
Разработка
рабочих
планов и
программ
проведения
научных
исследований
и технических
разработок,
подготовка

отдельных заданий для исполнителей;
Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности.
Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;
Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары;
Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств,

относящихся к профессиональной сфере;
Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов;
Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем;
Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
Разработка рабочих планов и

программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей.				
Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере; Использование	Технологические процессы производства; Диагностическое и технологическое оборудование; Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Компоненты, электронные и радиоэлектронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектиров	ПКР-13 - Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПКР-13.1 - Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований. ПКР-13.2 - Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования. ПКР-13.3 - Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов.	40.040 - Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков; 40.035 - Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков; 40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем; 40.006 - Инженер-технолог в

<p>физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем; Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов; Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности; Разработка</p>	<p>ания и конструирования; Современное программное обеспечение и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники, наноэлектроники, радиоэлектроники.</p>			<p>области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем; 25.036 - Специалист по электронике бортовых комплексов управления; 06.005 - Инженер-радиоэлектронщик</p>
---	---	--	--	--

рабочих
планов и
программ
проведения
научных
исследований
и технических
разработок,
подготовка
отдельных
заданий для
исполнителей.

Подготовка
научно-
технических
отчетов,
обзоров,
рефератов,
публикаций по
результатам
выполненных
исследований,
подготовка и
представление
докладов на
научные
конференции и
семинары;
Разработка
физических и
математически
х моделей,
компьютерное
моделирование
исследуемых
физических
процессов,
приборов, схем
и устройств,
относящихся к
профессиональ
ной сфере;

Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем;
Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов;
Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
Разработка рабочих планов и программ проведения научных

исследований
и технических
разработок,
подготовка
отдельных
заданий для
исполнителей;
Фиксация и
защита
объектов
интеллектуаль
ной
собственности.
Фиксация и
защита
объектов
интеллектуаль
ной
собственности;
Подготовка
научно-
технических
отчетов,
обзоров,
рефератов,
публикаций по
результатам
выполненных
исследований,
подготовка и
представление
докладов на
научные
конференции и
семинары;
Разработка
физических и
математически
х моделей,
компьютерное
моделирование
исследуемых

физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере;
Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов;
Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем;
Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения

<p>задачи; Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей.</p>				
<p>Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств,</p>	<p>Технологические процессы производства; Диагностическое и технологическое оборудование; Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Компоненты, электронные и радиоэлектронные приборы, устройства, установки,</p>	<p>ПКР-14 - 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</p>	<p>ПКР-14.1 - Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований. ПКР-14.2 - Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований. ПКР-14.3 - Владеет навыками подготовки заявок на изобретения.</p>	<p>40.040 - Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков; 40.035 - Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков; 40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных</p>

<p>относящихся к профессиональной сфере; Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем; Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов; Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; Фиксация и защита объектов</p>	<p>методы их исследования, проектирования и конструирования; Современное программное обеспечение и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники, наноэлектроники, радиоэлектроники.</p>			<p>схем; 40.006 - Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем; 25.036 - Специалист по электронике бортовых комплексов управления; 06.005 - Инженер-радиоэлектронщик</p>
--	--	--	--	--

интеллектуальной собственности;
Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей.
Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары;
Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем

и устройств,
относящихся к
профессиональ
ной сфере;
Использование
физических
эффектов при
разработке
новых методов
исследований
и
изготовлении
макетов
измерительных
систем;
Разработка
методики и
проведение
исследований
и измерений
параметров и
характеристик
изделий
электронной
техники,
анализ их
результатов;
Сбор,
обработка,
анализ и
систематизаци
я научно-
технической
информации
по теме
исследования,
выбор методик
и средств
решения
задачи;
Разработка
рабочих

планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности. Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности; Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; Разработка физических и математически

х моделей,
компьютерное
моделирование
исследуемых
физических
процессов,
приборов, схем
и устройств,
относящихся к
профессиональ
ной сфере;
Разработка
методики и
проведение
исследований
и измерений
параметров и
характеристик
изделий
электронной
техники,
анализ их
результатов;
Использование
физических
эффектов при
разработке
новых методов
исследований
и
изготовлении
макетов
измерительных
систем;
Сбор,
обработка,
анализ и
систематизаци
я научно-
технической
информации
по теме

исследования, выбор методик и средств решения задачи; Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей.				
--	--	--	--	--

4.3.3. Самостоятельно установленные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» у выпускника должны быть сформированы самостоятельно установленные профессиональные компетенции по типам задач профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский				
Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем	Технологические процессы производства; Диагностическое и	ПКС-1 - способен осуществлять методологическое обоснование конструкторского проектирования бортовой	ПКС-1.1 - Знает принципы методологического обоснования конструкторского проектирования бортовой	40.035 - Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков 40.006 -

<p>и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями; Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.</p>	<p>технологическое оборудование; Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Компоненты, электронные и радиоэлектронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования; Современное программное обеспечение информационных процессов моделирования и проектирования изделий электроник и,</p>	<p>космической радиоаппаратуры</p>	<p>космической радиоаппаратуры ПКС-1.2 - Умеет осуществлять методологическое обоснование конструкторского проектирования бортовой космической радиоаппаратуры ПКС-1.3 - Владеет пониманием значения методологического обоснования конструкторского проектирования бортовой космической радиоаппаратуры</p>	<p>Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем 40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монокристаллических интегральных схем 40.040 - Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков 06.005 - Инженер-радиоэлектронщик 25.036 - Специалист по электронике бортовых комплексов управления</p>
--	---	------------------------------------	--	---

<p>Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическим и и нормативными требованиями; Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; Анализ состояния научно-технической</p>	<p>наноэлектроники, радиоэлектроники.</p>			
--	---	--	--	--

проблемы
пугем подбора,
изучения и
анализа
литературных
и патентных
источников.
Разработка
проектно-
конструкторск
ой
документации
в соответствии
с
методическим
и и
нормативными
требованиями;
Проектирован
ие устройств,
приборов и
систем
электронной
техники с
учетом
заданных
требований;
Определение
цели,
постановка
задач
проектировани
я электронных
приборов, схем
и устройств
различного
функциональн
ого
назначения,
подготовка
технических
заданий на

выполнение проектных работ; Анализ состояния научно- технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.				
---	--	--	--	--

Раздел 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Учебный план

Учебный план разработан с учетом требований к структуре и условиям реализации основной профессиональной образовательной программы, сформулированных в разделах II, III, IV ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника.

Учебный план определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся. В учебном плане выделен объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее – контактная работа) по видам учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

При реализации основной профессиональной образовательной программы обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) (избираемых в обязательном порядке) и факультативных дисциплин (модулей) (необязательных для изучения при освоении основной профессиональной образовательной программы). Избранные обучающимся элективные и факультативные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

Учебные планы основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет»:

Форма обучения	Год начала подготовки по учебному плану	Документ
очная	2019	https://edu.tusur.ru/programs/1282

5.2. Календарный учебный график

Календарный учебный график разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника. В графике указана последовательность реализации основной профессиональной образовательной программы по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы.

Календарные учебные графики основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» включены в состав соответствующих учебных планов и доступны по адресам, указанным в п. 5.1.

5.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)

Структура рабочих программ дисциплин (модулей) регламентируется локальным нормативным актом ТУСУРа.

Рабочие программы дисциплин (модулей) основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» и доступны по адресам, указанным в п. 5.1.

5.4. Рабочие программы практик

Структура рабочих программ практик регламентируется локальным нормативным актом ТУСУРа.

Рабочие программы практик основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» и доступны по адресам, указанным в п. 5.1.

5.5. Оценочные материалы для текущей и промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам

Оценочные материалы – это совокупность материалов (заданий, методических материалов для определения процедур, критериев оценок и т.д.) для определения уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников, установленных федеральными государственными стандартами высшего образования и формируемых конкретной основной профессиональной образовательной программой.

Оценочные материалы являются приложением к рабочим программам дисциплин (модулей) и практик и включают в себя:

– перечень типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике (задания для семинаров, практических занятий и лабораторных работ, коллоквиумов, контрольных работ, зачетов и экзаменов, контрольные измерительные материалы для тестирования, примерная тематика курсовых работ, рефератов, докладов и т.п.);

– методические материалы, определяющие процедуры и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике.

Примерный перечень оценочных материалов основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся: вопросы и задания для проведения экзамена (зачёта); отчёт по практике (дневник практики); кейс-задача; коллоквиум; контрольная работа; разноуровневые задачи и задания; реферат;

доклад (сообщение); собеседование; творческое задание; тест и др.

В целях приближения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к задачам их будущей профессиональной деятельности университет привлекает к экспертизе оценочных материалов представителей работодателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций.

5.6. Рабочая программа государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация является заключительным этапом освоения основной профессиональной образовательной программы. В ходе государственной итоговой аттестации устанавливается уровень подготовки выпускника, освоившего основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры», к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта.

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» включает в себя:

- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Структура рабочей программы государственной итоговой аттестации регламентируется локальным нормативным актом ТУСУРа.

Рабочие программы государственной итоговой аттестации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» и доступны по адресам, указанным в п. 5.1.

Раздел 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Требования к условиям реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе.

6.1. Общесистемные требования к реализации основной профессиональной образовательной программы

Университет располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом, которое закреплено учредителем за университетом на правах оперативного управления.

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 ТУСУРа, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды созданы с использованием собственных ресурсов и ресурсов иных организаций:

- официальный сайт ТУСУРа <https://tusur.ru>;
- научно-образовательный портал ТУСУРа <https://edu.tusur.ru>;
- система управления обучением ТУСУРа <https://sdo.tusur.ru>;
- электронно-библиотечные системы <https://lib.tusur.ru>.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

При реализации основной профессиональной образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-

образовательная среда университета дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной профессиональной образовательной 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 взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды университета соответствует законодательству Российской Федерации и регламентируется локальными нормативными актами.

6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению основной профессиональной образовательной программы

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры», 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 определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд университета укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), 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 образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

6.3. Требования к кадровым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы

Реализация основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми университетом к реализации основной профессиональной образовательной программы 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 основной профессиональной образовательной программы, и лиц, привлекаемых университетом к реализации основной профессиональной образовательной программы 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 основной профессиональной образовательной программы, и лиц, привлекаемых университетом к реализации основной профессиональной образовательной 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 (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университета 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 должно 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.

6.4. Требования к финансовым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы

Финансовое обеспечение реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

6.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования основной профессиональной образовательной программы университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе 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 основной профессиональной образовательной программе 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 основной профессиональной образовательной программе в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по основной профессиональной образовательной программе требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе 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.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» имеет профессионально-общественную аккредитацию:

- Свидетельство Национального центра профессионально-общественной аккредитации о ПОА № 1341-08-A127. 3 (срок действия до 04.02.2028).

6.6. Условия реализации основной профессиональной образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника направленности (профиля) «Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по личному заявлению обучающихся основная профессиональная образовательная программа адаптируется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивает коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Срок получения образования по адаптированной образовательной программе при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным во ФГОС ВО для соответствующей формы обучения.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик учитывает состояние здоровья и требования по доступности.

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

Важным фактором социальной адаптации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов является индивидуальное сопровождение, которое имеет непрерывный и комплексный характер.

Сопровождение привязано к структуре образовательного процесса, определяется его целями, построением, содержанием и методами, имеет предупреждающий характер и особенно актуально, когда у обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов возникают проблемы учебного адаптационного, коммуникативного характера, препятствующие своевременному формированию необходимых компетенций.

Сопровождение включает в себя:

- организационно-педагогическое сопровождение, которое направлено на контроль учебы обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в соответствии с

графиком учебного процесса в условиях инклюзивного обучения;

- психолого-педагогическое сопровождение, которое осуществляется для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, имеющих проблемы в обучении, общении и социальной адаптации, и направлено на изучение, развитие и коррекцию личности обучающегося и адекватность формирования компетенций;
- профилактически-оздоровительное сопровождение, которое предусматривает решение задач, направленных на повышение адаптационных возможностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, гармонизацию их психического состояния, профилактику обострений основного заболевания, а также на нормализацию фонового состояния, что снижает риск обострения основного заболевания;
- социальное сопровождение, решающее широкий спектр задач социального характера, от которых зависит успешная учеба обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов. Это содействие в решении бытовых проблем, транспортных вопросов, социальные выплаты, выделение материальной помощи, организация досуга, летнего отдыха, вовлечение их в студенческое самоуправление, организация волонтерского движения и др.

Раздел 7. РЕЦЕНЗИИ НА ОСНОВНУЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ

Рецензия

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО)

направления подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника** направленности (профиля) **Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры**, реализуемую в «Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники» на кафедре КИПР факультета РКФ.

Основная профессиональная образовательная программа содержит следующие разделы: общие положения с характеристиками основной образовательной программы, перечень квалификационных характеристик выпускника, включая область, объекты, виды и задачи профессиональной деятельности, анализ требований профессиональных стандартов, учебный план, рабочие программы дисциплин, программы практик, программы государственной итоговой аттестации. Также определены общесистемные требования, кадровые условия, материально-техническое и учебно-методическое обеспечение и финансовые условия реализации основной образовательной программы подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника** направленности (профиля) **Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры**.

Цели ОПОП по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника** полностью согласованы с миссией вуза и запросами потенциальных потребителей.

Компетентностная модель выпускника отражает все требования ФГОС ВО по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника** направленности (профиля) **Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры**.

Рабочие программы базовых дисциплин, дисциплин вариативной части обучающегося построены по единой схеме. Рабочие программы содержат цели и задачи, требования к результатам освоения дисциплин, объемы и содержание дисциплин по видам занятий, указаны связи с предшествующими и последующими дисциплинами, описаны формируемые компетенции, приведена рейтинговая система для оценки успеваемости обучающегося, указаны учебно-методические материалы по дисциплине, описано материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение, указаны оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника** в полной мере определяет уровень готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Ресурсное обеспечение ОПОП по данному направлению подготовки соответствует всем требованиям ФГОС ВО, а образовательная среда вуза в полной мере обеспечивает гармоничное развитие личности выпускника.

Таким образом, основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника** полностью соответствует требованиям ФГОС ВО и может быть использована в учебном процессе ТУСУРа.

Рецензент:

Директор по научной работе
АО «НИИШ»



Подпись

Монастырев Е.А.

ФИО

Лист согласования
основной профессиональной образовательной программы высшего образования
- программы магистратуры по направлению подготовки
11.04.04 Электроника и нанoeлектроника
направленности (профилю)
«Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры»

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР
протокол от 06.12.2018 № 4

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Руководитель образовательной программы, профессор каф. КИПР, доктор технических наук, старший научный сотрудник	А.С. Шостак	Согласовано, f467a646-8184-4763- bfac-663d85d65d29
Заведующий каф. КИПР	А.С. Шостак	Согласовано, f467a646-8184-4763- bfac-663d85d65d29
Декан РКФ	Д.В. Озеркин	Согласовано, 2c764cd5-9737-412c- b180-2174966c2e34

Представители работодателей:

АО "НИИПП", генеральный директор	Е.А. Монастырев	Согласовано, e18732dc-b5f2-34b3- 3334-3f1585be05ec
АО "НПЦ "Полюс", генеральный директор, кандидат технических наук	С.А. Русановский	Согласовано, 5bd8a69c-a5d7-9596- 71fb-423c13d33bfe

РАЗРАБОТАНО:

Доцент каф. КИПР, кандидат технических наук	Н.Н. Кривин	Разработано, 61bb81d6-898a-4d50- b92b-bf79399cfac
---	-------------	---