

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Программа одобрена
Ученым советом вуза
протокол № 7 от 23.08.17
протокол № 11 от 20.12.17

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
« ____ » _____ 20__ г.

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

Направление подготовки:	09.04.01 – Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль):	Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем
Виды профессиональной деятельности:	<u>основной - научно-исследовательский</u>
Ориентация программы:	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Формы обучения:	очная
Факультет:	вычислительных систем (ФВС)
Кафедра:	компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

Томск

Лист согласования

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от « 30 » октября 2014 г. № 1420.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП

– для РУП 2017 года набора – протокол № 21 от 22.06.17

– для РУП 2018 года набора – протокол № 5 от 01.12.17

Разработчики:

Доцент каф. КСУП, к.т.н.

 М.В.Черкашин

ОПОП ВО согласована:

Зав. кафедрой КСУП,
профессор, д.т.н.

 Ю.А.Шурыгин

Научный руководитель
магистерской программы

 Л.И.Бабак

Декан ФВС

 Л.А.Козлова

Представители работодателей:

АО НПФ «Микран»

  Ф.И.О.

АО НПЦ «Полюс»

  Ф.И.О.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения	4
2. Квалификационная характеристика выпускника	6
3. Планируемые результаты освоения образовательной программы.....	10
4. Структура и содержание образовательной программы.....	14
5. Условия реализации образовательной программы.....	16
6. Система оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.....	19
7. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	20
8. Рецензии на образовательную программу.....	21

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Определение образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП), реализуемая ТУСУРом по направлению подготовки **09.04.01 – Информатика и вычислительная техника** направленности (профиля) **«Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»** представляет комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

Информация об основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки **09.04.01 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника** направленности (профиля) **«Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»** размещена на официальном сайте ТУСУРа в глобальной сети Интернет по адресу: <https://edu.tusur.ru/opops/845>

Комплект документов по основной профессиональной образовательной программе обновляется по мере развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.2 Нормативная база

Требования и условия реализации основной профессиональной образовательной программы определяются:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.01– «Информатика и вычислительная техника», степень магистр, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации за № 1420 от « 30 » октября 2014 г.;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным Приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301;
- Положением о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденным Приказом Министерства образования и науки РФ от 27.11.2015 № 1383;
- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным Приказом Министерства образования и науки РФ от 29.06.2015 № 636;
- Уставом ТУСУРа;
- Профессиональным стандартом 40.003 – Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем;
- Профессиональным стандартом 40.011 – Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

1.3 Общая характеристика образовательной программы

1.3.1. Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее – З.Е.), вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

1.3.2. Срок получения образования по программе магистратуры, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет:

Форма обучения	Срок получения образования
Очная	2 года

1.3.3. Образовательная деятельность по данной программе осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.3.4. К освоению образовательной программы магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня, успешно прошедшие вступительные испытания.

2. КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНИКА

2.1 Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению **09.04.01 – Информатика и вычислительная техника с направленностью (профилем) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»**, включает в себя: теоретическое и экспериментальное исследование научно-технических проблем и решение практических задач в области автоматизированного проектирования схем и построения топологий монолитных интегральных схем (МИС).

2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки **09.04.01 – Информатика и вычислительная техника**, являются:

- системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);
- математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных выше систем.

2.3 Виды профессиональной деятельности выпускника

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие данную образовательную программу:

основной вид деятельности:

- научно-исследовательский.

2.4 Задачи профессиональной деятельности выпускника

Выпускник, освоивший программу магистратуры по направлению подготовки **09.04.01 – Информатика и вычислительная техника**, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- разработка математических моделей исследуемых процессов и изделий;
- разработка методик проектирования новых процессов и изделий;
- разработка методик автоматизации принятия решений;
- организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.

2.5. Трудовые функции профессиональной деятельности выпускника

При разработке образовательной программы по направлению подготовки **09.04.01 – Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»** учтены требования российского рынка труда, состояние и перспективы развития полупроводниковой отрасли в стране.

Образовательная программа по направлению подготовки **09.04.01 – Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»** разработана с учетом требований профессиональных стандартов (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Связь образовательной программы с профессиональными стандартами

Направление подготовки	Профиль подготовки	Номер уровня квалификации	Код и наименование выбранного профессионального стандарта
Информатика и вычислительная техника (09.04.01)	Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем	6, 7	40.003 – Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем
		6, 7	40.011 – Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

Проанализировав перечень трудовых функций выбранных профессиональных стандартов, были определены трудовые функции профессиональной деятельности выпускника образовательной программы по направлению **09.04.01 – Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»** (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Сопоставление профессиональных задач ФГОС ВО и обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов (ПС)

Требования ФГОС ВО	Требования ПС		Выводы
Профессиональные задачи	Обобщенные трудовые функции. (ОТФ)	Трудовые функции (ТФ)	
научно-исследовательская деятельность			
1. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи 2. Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей 3. Подготовка научно-	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации (ПС 40.011)	1. Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	Отличия в требованиях ФГОС ВО и требованиях ПС несут существенные и не требуют внесения изменений во ФГОС ВО
		2. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	
		3. Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	
		Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при	1. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам

технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований 4. Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей	исследовании самостоятельных тем (ПС 40.011)	2. Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	требуют внесения изменений во ФГОС ВО
	Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний (ПС 40.011)	1. Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Отличия в требованиях ФГОС ВО и требованиях ПС несут существенные и не требуют внесения изменений в ОПОП
		2. Подготовка и осуществление повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний	
		3. Координация деятельности соисполнителей, участвующих в выполнении работ с другими организациями	
		4. Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	
5. Разработка методик проектирования новых процессов и изделий; 6. Разработка методик автоматизации принятия решений; 7. Организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; 8. Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей Частично отсутствуют для выбранных ОТФ ПС	Подготовка конструкторской документации для запуска в производство и разработка методик испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем (МИС СВЧ) (ПС 40.003)	1. Разработка топологии тестовых структур и топологии МИС СВЧ, разработка файлов для электронной литографии и изготовления фотошаблонов	В связи с выявленной недостаточностью проф. задач из научно-исследовательского вида деятельности во ФГОС ВО дополняем ОПОП профессионально-специализированными компетенциями (ПСК)
		2. Подготовка конструкторской документации для запуска МИС СВЧ в производство	
		3. Разработка методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных МИС СВЧ	
	Выполнение опытно-конструкторских работ полного цикла по созданию наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем, руководство их конструированием и испытанием (ПС 40.003)	1. Конструирование наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем в соответствии с техническим заданием для выбираемой технологии	В связи с выявленной недостаточностью проф. задач из научно-исследовательского вида деятельности во ФГОС ВО дополняем ОПОП профессионально-специализированными компетенциями (ПСК)
		2. Подготовка конструкторской документации для запуска МИС СВЧ в производство	
		3. Разработка методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных МИС СВЧ	

Таким образом, из таблицы 2 видно, что профессиональные задачи выпускника ОПОП магистратуры по направлению **09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника» с профилем (направленностью) подготовки «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»** практически полностью соответствуют трудовым функциям ПС 40.011 в области научно-исследовательского вида деятельности.

Однако, согласно проведенному анализу, были выявлены недостающие задачи для обеспечения ТФ из ПС 40.003, обусловленные ограничением списка профессиональных задач из научно-исследовательского вида деятельности, заложенного во ФГОС ВО,

В связи с этим, необходимо **расширить** ОПОП ВО дополнительными **профессионально-специализированными компетенциями**, учитывающими ОТФ и ТФ из стандарта ПС 40.003.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения программы магистратуры определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личностные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения ОПОП магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

3.1 Общекультурные компетенции

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями** (ОК):

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- способностью понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники, иметь представление о связанных с ними современных социальных и этических проблемах, понимать ценность научной рациональности и ее исторических типов (ОК-2);
- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-3);
- способностью заниматься научными исследованиями (ОК-4);
- использованием на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-5);
- способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК-6);
- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-7);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОК-8);
- умение оформлять отчеты о проведенной научно-исследовательской работе и подготавливать публикации по результатам исследования (ОК-9).

3.2 Общепрофессиональные компетенции

В результате освоения основной образовательной программы выпускник должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями** (ОПК):

- способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);
- обладать культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных (ОПК-2);
- способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (ОПК-3);
- владением, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, способностью применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка (ОПК-4);
- владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в

глобальных компьютерных сетях (ОПК-5);

- способностью анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6).

3.3 Профессиональные компетенции

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

научно-исследовательская деятельность:

- знанием основ философии и методологии науки (ПК-1);
- знанием методов научных исследований и владение навыками их проведения (ПК-2);
- знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности (ПК-3);
- владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных (ПК-4);
- владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов (ПК-5);
- пониманием существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения (ПО) (ПК-6);
- применением перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий (ПК-7);

3.4 Профессионально-специализированные компетенции

Для обоснования необходимости введения дополнительных профессионально-специализированных компетенций определим связь профессиональных компетенций (ПК) из ФГОС ВО с необходимыми трудовыми функциями из ПС. Взаимосвязь между профессиональными компетенциями, задаваемых ФГОС ВО по выбранным видам деятельности, с трудовыми функциями из соответствующих профессиональных стандартов представлена в таблице 3.

В результате освоения основной образовательной программы выпускник должен обладать следующими **профессионально-специализированными компетенциями** (ПСК):

- умением разрабатывать техническое задание на опытно-конструкторскую работу по созданию СВЧ МИС (ПСК-1);
- умением разрабатывать структурные и принципиальные схемы СВЧ МИС, выполнять оптимизацию их параметров с учетом существующих технологических маршрутов производства и технологических ограничений (ПСК-2);
- умением разрабатывать модели элементов СВЧ МИС и выполнять моделирование характеристик СВЧ МИС на основе применения современных САПР (ПСК-3);
- умением разрабатывать схемы и топологии тестовых структур и СВЧ МИС, а также конструкторскую документацию для их производства (ПСК-4);
- владением методиками испытаний, контроля и отбраковки СВЧ МИС (ПСК-5).

Таблица 3 – Сопоставление профессиональных компетенций ФГОС ВО с трудовыми функциями из ПС

Требования ФГОС ВО	Требования ПС	Выводы
Профессиональные компетенции по каждому ВД	Трудовые функции по каждой ОТФ и квалификационные требования к ним, сформулированные в ПС	
научно-исследовательская деятельность		
ПК1 - знание основ философии и методологии науки ПК-2 - знание методов научных исследований и владение навыками их проведения	1. Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ - 7 уровень квалификации ПС 40.011 2. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований - 6 уровень квалификации ПС 40.011 3. Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований – 6 уровень квалификации ПС 40.011 4. Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок - 7 уровень квалификации ПС 40.011	Анализ трудовых функций ПС и профессиональных компетенций ФГОС ВО показывает, что они достаточно хорошо совпадают между собой
ПК-3 - знание методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности ПК-4 - владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных ПК-5 - владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов ПК-6 - понимание существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения	1.Конструирование наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем в соответствии с техническим заданием для выбираемой технологии – 7 уровень квалификации ПС 40.003 2. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок – 7 уровень квалификации ПС 40.011	Анализ трудовых функций ПС и профессиональных компетенций ФГОС ВО показывает, что они достаточно хорошо совпадают между собой
ПК-7 - применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	1. Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг) - 6 уровень квалификации ПС 40.011 2. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований - 6 уровень квалификации ПС 40.011 3. Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок - 7 уровень квалификации ПС.40.011 4. Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ - 7 уровень квалификации ПС 40.011	Анализ трудовых функций ПС и профессиональных компетенций ФГОС ВО показывает, что они достаточно хорошо совпадают между собой

Отсутствуют во ФГОС ВО	1.Разработка топологии тестовых структур и топологии МИС СВЧ, разработка файлов для электронной литографии и изготовления фотошаблонов - 6 уровень квалификации ПС 40.003 2.Конструирование наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем в соответствии с техническим заданием для выбираемой технологии – 7 уровень квалификации ПС 40.003 3.Подготовка конструкторской документации для запуска МИС СВЧ в производство - 7 уровень квалификации ПС 40.003 4.Разработка методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных МИС СВЧ - 7 уровень квалификации ПС 40.003	Необходимо ввести в ОПОП магистратуры профессионально-специализированные компетенции (ПСК): ПСК-1 - умение разрабатывать техническое задание на ОКР по созданию СВЧ МИС ПСК-2 – умение разрабатывать структурные и принципиальные схемы СВЧ МИС, выполнять оптимизацию их параметров с учетом существующих технологических маршрутов производства и технологических ограничений ПСК3 – умение разрабатывать модели элементов СВЧ МИС и выполнять моделирование характеристик СВЧ МИС на основе применения современных САПР ПСК-4 – умением разрабатывать схемы и топологии тестовых структур и СВЧ МИС, а также конструкторскую документацию для их производства ПСК-5 – владением методиками испытаний, контроля и отбраковки СВЧ МИС
------------------------	--	---

Таким образом, из таблицы 3 видно, что трудовые функции (ОТФ и ТФ) для ПС 40.011 достаточно хорошо согласуются с профессиональными компетенциями ФГОС ВО в разделе научно-исследовательской деятельности.

Однако, так как во ФГОС ВО направления 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника в разделе научно-исследовательской деятельности не прописаны компетенции, связанные с проектно-конструкторской работой, а в ПС 40.003 присутствуют ТФ, связанные с выполнением опытно-конструкторских работ по созданию наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем, руководством процесса их конструирования и испытаний, предлагается в данную ОПОП магистратуры **ввести дополнительные профессионально-специализированные компетенции (ПСК-1...ПСК-5)**, направленные на развитие у выпускников способностей по разработке топологий тестовых структур и топологий МИС СВЧ, созданию файлов для электронной литографии и изготовления фотошаблонов, конструированию наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем в соответствии с техническим заданием для выбираемой технологии, подготовкой конструкторской документации для запуска МИС СВЧ в производство, разработкой методик испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных МИС СВЧ.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1 Учебный план

Учебный план ОПОП ВО разработан с учетом требований к структуре и условиям реализации образовательной программы, сформулированными в разделах VI, VII ФГОС ВО по направлению подготовки **09.04.01 – Информатика и вычислительная техника.**

При разработке учебного плана соблюдена логическая последовательность освоения дисциплин (модулей) и практик, обеспечивающих формирование необходимых компетенций.

В учебном плане указан перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе – виды учебной деятельности) с указанием их объема в з.е., последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделен объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее – контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указаны форма промежуточной аттестации обучающихся и перечень закреплённых компетенций.

Учебные планы образовательной программы по направлению подготовки **09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника» с профилем «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»** для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в глобальной сети Интернет. Адреса расположения данных документов указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Учебные планы

Форма обучения	Год начала подготовки по учебному плану	Ссылка на документ
Очная	2017	https://edu.tusur.ru/programs/1041
	2018	https://edu.tusur.ru/programs/1042

4.2 Календарный учебный график

Календарный учебный график разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **09.04.01 – Информатика и вычислительная техника.** В графике указана последовательность реализации образовательной программы по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы.

Календарные учебные графики образовательной программы по направлению подготовки **09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника» с профилем «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»** включены в состав соответствующих учебных планов и доступны по электронным адресам, согласно таблицы 4.

4.3 Рабочие программы дисциплин (модулей)

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

Рабочие программы дисциплин (модулей) образовательной программы по направлению подготовки **09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника» с профилем**

«Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» и доступны по адресам, согласно таблице 4.

4.4 Рабочие программы практик

Структура рабочих программ практик регламентирована локальным нормативным актом ТУСУРа.

Рабочие программы практик образовательной программы по направлению подготовки **09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника» с профилем «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»** для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в глобальной сети Интернет и доступны по адресам, согласно таблицы 4.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП

Реализация образовательной программы по направлению подготовки **09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника» с профилем «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»** полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде ТУСУРа. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда ТУСУРа доступна по адресу <http://edu.tusur.ru> обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством глобальной 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 соответствует законодательству РФ.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11.01.2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ от 23.03.2011 г., регистрационный № 20237).

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

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников ТУСУР за период реализации программы магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников

(в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в РИНЦ.

В ТУСУРе среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки РФ.

5.2 Кадровые условия реализации образовательной программы

Реализация образовательной программы по направлению подготовки **09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника» с профилем «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»** обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) для данной ОПОП составляет 80 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

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

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих образовательную программу составляет не менее 80 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой образовательной программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих образовательную программу составляет не менее 10 процентов.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры по направлению подготовки **09.04.01 – Информатика и вычислительная техника с направленностью (профилем) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»** осуществляется штатным научно-педагогическим работником организации, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника», 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.

5.3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы

Образовательная программа по направлению подготовки **09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника» с профилем «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»** реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного

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

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

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием.

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

При применении электронного обучения в виде дистанционных образовательных технологий специально оборудованные помещения заменяются их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

По отсутствующим в электронно-библиотечной системе (электронной библиотеке) материалам имеется библиотечный фонд, укомплектованный печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

ТУСУР полностью обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

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

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 ежегодно обновляется.

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

5.4 Финансовые условия реализации образовательной программы

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы по направлению подготовки **09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника» с профилем «Автоматизация проектирования микро- и наноэлектронных устройств для радиотехнических систем»** осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки РФ базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. № 638 (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 16 сентября 2013 г., регистрационный № 29967).

6. СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

6.1 Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения обучающимися образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестацию обучающихся.

Качество подготовки выпускников обеспечивается путем:

- обеспечения компетентности преподавательского состава;
- привлечения представителей работодателей к проведению занятий, практик и государственной итоговой аттестации выпускников;
- проведения самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
- информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

6.2 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

Оценочные материалы и конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по каждой дисциплине (модулю) и практике содержатся в рабочих программах дисциплин (модулей) и практик.

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут включать:

- контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, зачетов и экзаменов;
- банки тестовых заданий и компьютерные тестирующие программы;
- примерную тематику курсовых проектов (работ), рефератов и т. п.;
- иные формы контроля, позволяющие оценить уровень освоения компетенций обучающимися.

6.3. Государственная итоговая аттестация выпускников

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускника является обязательной и осуществляется после освоения в полном объеме образовательной программы.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника» с профилем «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»** в государственную итоговую аттестацию входит:

- защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также
- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации).

По решению выпускающей кафедры государственный экзамен в структуру ГИА **не включен.**

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы соответствуют положению о государственной итоговой аттестации выпускников вуза.

Выпускник образовательной программы по направлению подготовки **09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника» с профилем «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»** успешно прошедший государственную итоговую аттестацию, должен обладать всеми компетенциями, включенными в основную профессиональную образовательную программу.

7. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по личному заявлению обучающихся образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 З.Е.

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 лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Важным фактором социальной адаптации студентов 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.

8. РЕЦЕНЗИИ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ

Рецензия на основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО)

направления подготовки **09.04.01 – Информатика и вычислительная техника с профилем подготовки «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»**, реализуемую в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) на кафедре КСУП факультета ФВС.

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 **09.04.01 – Информатика и вычислительная техника с профилем подготовки «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»**.

Цели ОПОП ВО по направлению подготовки **09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника» с профилем подготовки «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»** полностью согласованы с миссией вуза и запросами потенциальных потребителей.

Компетентностная модель выпускника отражает все требования ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника» с профилем подготовки «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»**.

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 (специальности) **09.04.01 – Информатика и вычислительная техника** 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 **09.04.01 – Информатика и вычислительная техника** полностью соответствует требованиям ФГОС ВО и может быть использована в учебном процессе ТУСУРа.

Рецензент:

Институт прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ
Зав. кафедрой прикладной информатики
профессор, д.т.н.



С.П.

/ Суценко С.П. /

«__» _____ 2018 г

подпись Суценко С.П., подтверждаю

Ученый секретарь ученого совета НИ ТГУ

Н.А. Соколова