

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Нариманова Гуфана Нурлабековна

Должность: И.о. проректора по учебной работе и международной деятельности

Дата подписания: 17.06.2025 11:23:32

Уникальный программный ключ:

4dca022e2edda68540b32eb11ce1c2849ba96494

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

ПРИНЯТО

на заседании

Учёного совета университета

протокол от 13.12.2023 № 11

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

П.В. Сенченко



Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Сенченко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

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
Квалификация:	магистр
Формы обучения:	очная
Факультеты:	Передовая инженерная школа "Электронное приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева (ПИШ)
Кафедра:	Передовая инженерная школа "Электронное приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева (ПИШ)

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	6
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	6
2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО	6
2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников	8
2.4. Ключевые партнеры основной профессиональной образовательной программы	10
Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	11
3.1. Цель основной профессиональной образовательной программы	11
3.2. Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы	11
3.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной образовательной программы	11
3.4. Объем основной профессиональной образовательной программы	11
3.5. Формы обучения	12
3.6. Срок получения образования	12
3.7. Язык реализации основной профессиональной образовательной программы	12
3.8. Использование сетевой формы реализации основной профессиональной образовательной программы	12
3.9. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	12
3.10. Требования к поступающим на основную профессиональную образовательную программу	12
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	13
4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	13
4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	15
4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	18
Раздел 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	27
5.1. Учебный план	27
5.2. Календарный учебный график	27

5.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)	27
5.4. Рабочие программы практик	28
5.5. Оценочные материалы для текущей и промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам	28
5.6. Рабочая программа государственной итоговой аттестации	29
Раздел 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	30
6.1. Общесистемные требования к реализации основной профессиональной образовательной программы	30
6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению основной профессиональной образовательной программы	31
6.3. Требования к кадровым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы	31
6.4. Требования к финансовым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы	32
6.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе	32
6.6. Условия реализации основной профессиональной образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	33
Раздел 7. РЕЦЕНЗИИ НА ОСНОВНУЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ	35
Приложение. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ОСНОВНУЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ	43
Лист согласования	44

1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» разработана на основе соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, с учетом профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

Информация об основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» размещена на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» по адресу <https://edu.tusur.ru/opops/1480>.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (квалификация (степень) «магистр»), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 918 ;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 ;

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 ;

Профессиональный стандарт «06.017 – Руководитель разработки программного обеспечения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 423н ;

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

ОМ – оценочные материалы

ОПК – общепрофессиональные компетенции

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

ОТФ – обобщенная трудовая функция

ПК – профессиональные компетенции

ПС – профессиональный стандарт

ТФ – трудовая функция

УК – универсальные компетенции

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств», могут осуществлять профессиональную деятельность:

– 06 - Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, модернизации средств вычислительной техники и информационных систем).

В рамках освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектный (основной тип);
- научно-исследовательский.

Основными объектами (или областями знания) профессиональной деятельности выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств», являются:

- системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий;
- программное обеспечение средств вычислительной техники;
- электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети;
- автоматизированные системы обработки информации и управления.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств»:

Направление подготовки	Направленность (профиль)	Номер уровня квалификации	Код и наименование профессионального стандарта
09.04.01 Информатика и вычислительная техника	Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств	6	06.017 - Руководитель разработки программного обеспечения.
		7	06.017 - Руководитель разработки программного обеспечения.

Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств»:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Ур.кв.	Код	Наименование	Ур.кв.
06.017 - Руководитель разработки программного обеспечения	А	Руководство процессами разработки компьютерного программного обеспечения	6	А/01.6	Руководство разработкой программного кода	6
				А/02.6	Руководство проверкой работоспособности и компьютерного программного обеспечения	6
				А/03.6	Руководство интеграцией программных модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения	6
				А/04.6	Руководство разработкой проектной и технической документации на компьютерное программное обеспечение	6
				А/05.6	Руководство разработкой технических спецификаций компьютерного программного обеспечения	6

06.017 - Руководитель разработки программного обеспечения	В	Организация процессов разработки компьютерного программного обеспечения	7	В/01.7	Управление проектированием компьютерного программного обеспечения	7
				В/02.7	Управление процессом разработки компьютерного программного обеспечения	7
				В/03.7	Управление информацией в процессе разработки компьютерного программного обеспечения	7
				В/04.7	Управление запросами на изменения, дефектами и проблемами в компьютерном программном обеспечении	7
				В/05.7	Управление конфигурациями и выпусками программного продукта	7
				В/06.7	Разработка внутренних правил, методик и регламентов проведения работ	7

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и

нанoeлектронных устройств»:

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	Экспертный анализ эргономических характеристик программных продуктов и/или аппаратных средств; Сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; Разработка и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности, разработка методов решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач; Анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации.	Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; Программное обеспечение средств вычислительной техники; Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети; Автоматизированные системы обработки информации и управления.
	проектный	Проектирование сложных пользовательских интерфейсов;	Системы автоматизированного проектирования и информационной

		Разработка стратегии проектирования, определение целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости; Сбор и анализ исходных данных для проектирования; Проектирование программных и аппаратных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; Программирование приложений, на основе современных инструментальных средств разработки программного обеспечения; Документирование компонентов программно-аппаратных комплексов и систем на стадиях жизненного цикла.	поддержки жизненного цикла промышленных изделий; Программное обеспечение средств вычислительной техники; Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети; Автоматизированные системы обработки информации и управления.
--	--	--	---

2.4. Ключевые партнеры основной профессиональной образовательной программы

Ключевыми партнерами, участвующими в формировании и реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств», являются:

- АО "НПФ "Микран", г. Томск, Россия;
- ООО "ИндорСофт", г. Томск, Томская область, Россия;
- ООО "Рубиус", г. Томск, Томская область, Россия;
- ООО "СИСТЕМЫ. ТЕХНОЛОГИИ. КОММУНИКАЦИИ", г. Томск, Томская область, Россия.

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Цель основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств»:

- предполагает подготовку высококвалифицированных специалистов в области строения и архитектуры программно-аппаратных комплексов, языков программирования и механизмов машинного обучения для микроконтроллеров;
- объединяет облегченные и оптимизированные варианты машинного обучения, требующие «full-stack» решений (оборудования, системы, программного обеспечения и приложений), включая архитектуры машинного обучения, методы, инструменты и подходы, способные выполнять аналитику на устройстве.

3.2. Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств».

3.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной образовательной программы

Выпускникам, освоившим основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств», присваивается квалификация «магистр».

3.4. Объем основной профессиональной образовательной программы

Объем основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» осуществляется в очной форме.

3.6. Срок получения образования

Срок получения образования по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств», 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» реализуется на государственном языке Российской Федерации.

3.8. Использование сетевой формы реализации основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» реализуется без использования сетевой формы.

3.9. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 - Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа; УК-1.2 - Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; 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.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 - Знает основные модели жизненного цикла проекта, его этапы и фазы, их характеристики и особенности; УК-2.2 - Умеет разрабатывать и реализовывать этапы проекта в сфере профессиональной деятельности; УК-2.3 - Имеет навыки работы в области проектной деятельности и реализации проектов.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной	УК-3.1 - Знает содержание организации и руководства деятельностью рабочего коллектива (группы), социально-психологические характеристики рабочего коллектива (группы), основы поддержания нравственных отношений в рабочем

	цели	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	УК-5.1 - Знает особенности культуры народов России и основных мировых цивилизаций, особенности мировых религий, правила и технологии эффективного межкультурного

	взаимодействия	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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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
Без группы	ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1 - Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности; ОПК-1.2 - Умеет самостоятельно решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний; ОПК-1.3 - Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в

	междисциплинарном контексте, для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1 - Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач; ОПК-2.2 - Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач; ОПК-2.3 - Владеет методами разработки оригинальных программных средств с использованием современных информационно-коммуникационных, в том числе и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1 - Знает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации; ОПК-3.2 - Умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров; ОПК-3.3 - Владеет методами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1 - Знает общие принципы исследований, методы проведения исследований; ОПК-4.2 - Умеет формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований; ОПК-4.3 - Владеет методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности.
ОПК-5. Способен разрабатывать и	ОПК-5.1 - Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и

модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	автоматизированных систем; ОПК-5.2 - Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач; ОПК-5.3 - Владеет методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.
ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	ОПК-6.1 - Знает аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности; ОПК-6.2 - Умеет анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования; ОПК-6.3 - Владеет методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.
ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	ОПК-7.1 - Знает функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования; ОПК-7.2 - Умеет приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами; ОПК-7.3 - Владеет методами настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций.
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой	ОПК-8.1 - Знает методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки

	программных средств и проектов	программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов; ОПК-8.2 - Умеет выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата; ОПК-8.3 - Владеет методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств.
--	--------------------------------	---

4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» у выпускника должны быть сформированы все 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 требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников)
--------------------------------------	---------------------------	---	---	--

Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский

Экспертный анализ эргономических характеристик программных продуктов и/или аппаратных средств; Сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного	Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; Программное обеспечение	ПК-1 - Способен осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования и работ, выбор методов исследования и обработки результатов	ПК-1.1 - Знает способы постановки задач исследования, формирования плана его реализации, выбора методов исследования и обработки результатов; ПК-1.2 - Умеет осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор	06.017 - Руководитель разработки программного обеспечения.
---	--	---	---	--

опыта по тематике исследования; Разработка и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности, разработка методов решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач; Анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации.	средств вычислительной техники; Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети; Автоматизированные системы обработки информации и управления.		методов исследования и обработку результатов; ПК-1.3 - Владеет навыками постановки задачи исследования, формирования плана его реализации, выбора методов исследования и обработки результатов.	
Экспертный анализ эргономических характеристик программных продуктов и/или аппаратных средств; Сбор, анализ	Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла	ПК-2 - Способен использовать современные достижения науки и передовые технологии в профессиональной деятельности	ПК-2.1 - Знает современные подходы к исследованию и разработке объектов профессиональной деятельности; ПК-2.2 - Умеет проводить исследования и разработку с	06.017 - Руководитель разработки программного обеспечения.

научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; Разработка и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности, разработка методов решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач; Анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации.	промышленных изделий; Программное обеспечение средств вычислительной техники; Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети; Автоматизированные системы обработки информации и управления.		использованием современных достижений науки и передовых технологий при решении задач профессиональной деятельности; ПК-2.3 - Владеет современными технологиями проектирования объектов профессиональной деятельности.	
Экспертный анализ эргономических характеристик	Системы автоматизированного проектирования	ПК-5 - Способен к организации и проведению экспериментальных	ПК-5.1 - Знает теорию эксперимента, способы его	06.017 - Руководитель разработки программного

программных продуктов и/или аппаратных средств; Сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; Разработка и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности, разработка методов решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач; Анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные	ния и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; Программное обеспечение средств вычислительной техники; Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети; Автоматизированные системы обработки информации и управления.	исследований с применением современных средств и методов	организации и планирования и современные средства, и методы проведения экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности; ПК-5.2 - Умеет планировать, организовывать и проводить эксперимент исследований с применением современных средств и методов; ПК-5.3 - Владеет навыками планирования, организации, проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных с применением современных средств и методов.	обеспечения.
---	---	---	--	---------------------

публикации.				
Экспертный анализ эргономических характеристик программных продуктов и/или аппаратных средств; Сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; Разработка и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности, разработка методов решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач; Анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор	Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; Программное обеспечение средств вычислительной техники; Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети; Автоматизированные системы обработки информации и управления.	ПК-6 - Способен к составлению обзоров и отчетов, проектно-конструкторской документации, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения по результатам проводимых исследований и разработок	ПК-6.1 - Знает общие требования государственных и отраслевых стандартов, технических регламентов в части оформления и представления результатов теоретических и экспериментальных исследований в виде отчетов или научных публикаций; ПК-6.2 - Умеет анализировать результаты научных исследований и представлять рекомендации по применению полученных научных результатов; ПК-6.3 - Владеет навыками верификации полученных результатов; навыками использования прикладных программ для оформления результатов научной деятельности в виде отчетов и научных публикаций.	06.017 - Руководитель разработки программного обеспечения.

оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации.				
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
Проектирование сложных пользовательских интерфейсов; Разработка стратегии проектирования, определение целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости; Сбор и анализ исходных данных для проектирования; Проектирование программных и аппаратных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; Программирование приложений, на	Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; Программное обеспечение средств вычислительной техники; Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети; Автоматизированные системы обработки информации и управления.	ПК-3 - Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ПК-3.1 - Знает методики проектирования объектов профессиональной деятельности; ПК-3.2 - Умеет эффективно применять современные средства разработки при проектировании объектов профессиональной деятельности; ПК-3.3 - Владеет современными технологиями проектирования объектов профессиональной деятельности.	06.017 - Руководитель разработки программного обеспечения.

основе современных инструментальных средств разработки программного обеспечения; Документирование компонентов программно-аппаратных комплексов и систем на стадиях жизненного цикла.				
Проектирование сложных пользовательских интерфейсов; Разработка стратегии проектирования, определение целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости; Сбор и анализ исходных данных для проектирования; Проектирование программных и аппаратных средств в соответствии с техническим заданием с использованием	Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; Программное обеспечение средств вычислительной техники; Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети; Автоматизированные системы обработки	ПК-4 - Способен использовать методы исследования и управления процессом разработки и создания объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1 - Знает математические методы для анализа, описания и исследования объектов профессиональной деятельности; ПК-4.2 - Умеет использовать методы проведения теоретических исследований в профессиональной деятельности; ПК-4.3 - Владеет математическим аппаратом и пакетами прикладных программ для анализа, описания и исследования объектов профессиональной деятельности.	06.017 - Руководитель разработки программного обеспечения.

средств автоматизации проектирования ; Программирование приложений, на основе современных инструментальных средств разработки программного обеспечения; Документирование компонентов программно-аппаратных комплексов и систем на стадиях жизненного цикла.	информации и управления.			
--	---------------------------------	--	--	--

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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет»:

Форма обучения	Год начала подготовки по учебному плану	Документ
очная	2025	https://edu.tusur.ru/programs/1911
очная	2024	https://edu.tusur.ru/programs/1878

5.2. 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 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств», к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта.

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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>;
- электронная система дистанционного обучения 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств», 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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 5 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 60 процентов 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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.

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.

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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» 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 полгода 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.



ООО «ИндорСофт»
ИНН 7017290572
634041, Россия, Томская область,
г. Томск, пр-кт Комсомольский,
д. 70., помещ. 5001
+7 3822 650-450
support@indorsoft.ru
www.indorsoft.ru

РЕЦЕНЗИЯ

эксперта – представителя работодателя

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования –
программу *магистратуры* по направлению подготовки
09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля)
«Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств»,
реализуемую в ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления
и радиоэлектроники»

1. Краткая характеристика ОПОП:

Рецензируемая образовательная программа по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (профиль «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств») по содержанию соответствует федеральным требованиям, изложенным в ФГОС ВО и представляет собой систему документов включающую следующие разделы: общие положения с характеристикой выпускника, планируемые результаты освоения образовательной программы, условия реализации образовательной программы (кадровые, материально-технические, учебно-методические), особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ОВЗ. В учебном плане, календарном учебном графике выдержаны все нормативные требования по циклам дисциплин. В ОПОП сбалансировано сочетаются различные формы обучения и контроля знаний.

2. Преимущества разработанной ОПОП:

ОПОП обладает целостностью, в ней взаимосвязаны знания из нескольких областей: машинное обучение, информационные вычислительные системы, и микропроцессорная техника. Уникальные особенности и преимущества направления – это агрегация подготовки специалистов по трем уровням технологий: оборудование, коммуникации, программное обеспечение с механизмами применения. Целесообразность открытия данного профиля обусловлена ростом потребности в специалистах со знанием основ искусственного интеллекта и навыками реализации механизмов машинного обучения во встраиваемых системах.

3. Описание профессиональной деятельности выпускников:

Результаты освоения программы определяются приобретаемыми выпускниками профессиональными, общепрофессиональными и универсальными компетенциями. Выпускники данного направления будут владеть знаниями строения и архитектуры программно-аппаратных комплексов, освоят языки программирования и механизмы

машинного обучения для микроконтроллеров, научиться анализировать и прогнозировать потоки информации, управлять проектами и освоить теорию решения изобретательских задач. Данное направление предполагает активное участие специалистов в научно-техническом прогрессе, которые владеют технологиями, связанными с поиском, запуском и адаптацией проектов на стыке ИТ и аппаратного обеспечения. Студенты изучают практики лучшего проектирования и реализации программно-аппаратных комплексов, получают навыки автоматизации, администрации, инжиниринга, реверс-инжиниринга и коммерциализации результатов проектной деятельности.

4. Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- проектная деятельность (программно-аппаратные комплексы контроля технологических процессов на основе применения методов компьютерного зрения и алгоритмов машинного обучения к обработке и анализу изображений, системы автоматизированного проектирования по технологическим направлениям);
- научно-исследовательская работа (технологии обработки больших данных и искусственного интеллекта для обеспечения поддержки принятия управленческих решений, разработка методов анализа данных и способов их интерпретации, позволяющий принимать успешные решения в будущем на основе результатов прошлых событий).

Вывод:

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки **09.04.01 Информатика и вычислительная техника** направленности (профиля) **«Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств»** позволяет обеспечить высококвалифицированную подготовку кадров для ООО «ИндорСофт» и может быть использована в образовательном процессе ТУСУРа.

Эксперт:

Директор, д.т.н.



Скворцов А.В.

Организация: Общество с ограниченной ответственностью «Рубиус»
Генеральный директор: Кудинов Антон Викторович
ИНН / КПП / ОГРН 7017216314 / 701701001 / 1087017018549
Юридический адрес: 634034, г. Томск, ул. Нахимова, 13/1
Банк получателя: ПАО «Сбербанк России», г. Томск, БИК 046902606,
к/с 30101810800000000606, р/с 40702810164000003501

РЕЦЕНЗИЯ

эксперта – представителя работодателя

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования –
программу **магистратуры** по направлению подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля)

«Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств»,

реализуемую в ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники»

1. Общая характеристика ОПОП:

Рецензируемая образовательная программа по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (профиль «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств») по содержанию соответствует федеральным требованиям, изложенным в ФГОС ВО. ОПОП представляет собой систему модулей: общие положения ОПОП, характеристику профессиональной деятельности выпускника и описание его компетенций по направлению подготовки, регламентирующие документы содержание и организацию образовательного процесса, ресурсное обеспечение ОПОП (кадровые, материально-технические, учебно-методические), особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ОВЗ.

2. Преимущества разработанной ОПОП:

Виды профессиональной деятельности определены вузом при непосредственном участии объединения работодателей и соответствуют направлениям ОПОП, а также потребностям экономики региона.

Места проведения практик формируются вузом на основе договоров о сотрудничестве с промышленными партнерами Передовой инженерной школы, профиль деятельности которых соответствует направлениям ОПОП. Обучающие на практиках закрепляют знания и умения, полученные в теоретических курсах, что способствует комплексному формированию профессиональных и универсальных компетенций.

Кроме того, в ОПОП собран качественный общенаучный модуль, развивающий компетенции проведения научных исследований, управления проектной деятельности, решения изобретательских задач, управления интеллектуальной собственностью и коммерциализации НИОКР.

Результат: 2,00 (хорошо)

3. Описание профессиональной деятельности выпускников:

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает теоретическое и экспериментальное исследование научно-технических проблем и решение задач в области разработки программного обеспечения на стыке различных областей, при тесном взаимодействии с аппаратным обеспечением.

Профессиональная деятельность выпускника направлена на овладение знаниями строения и архитектуры программно-аппаратных комплексов, освоение языков программирования и механизмов машинного обучения для микроконтроллеров, обучение анализу потоков информации и прогнозированию.

Направление подготовки идут по нескольким трекам: системы автоматизированного проектирования, имитационное моделирование, машинное обучение, аналитика данных, встраиваемые системы, интеграция ИТ и фотоники.

Получение качественного образования обеспечивает успешное трудоустройство выпускников на различных коммерческих и государственных предприятиях, использующих вычислительную технику для проектирования программно-аппаратных комплексов, управления технологическими и производственными процессами, что в настоящее время является востребованным на рынке труда, как в России, так и за рубежом.

4. Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- проектная деятельность (разработка технологий интернета-вещей, разработка библиотек фотонно-интегральных схем, разработка приложений с применением методов искусственного интеллекта и машинного обучения, разработка систем автоматизированного проектирования);

- научно-исследовательская работа (исследование методов оптимизации, разработка нейросетевых методов для фотоники, имитационной моделирование радиотехнических устройств, исследование методов электромагнитной совместимости).

Вывод:

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки **09.04.01 Информатика и вычислительная техника** направленности (профиля) **«Автоматизация проектирования микро- и наноэлектронных устройств»** позволяет обеспечить высококвалифицированную подготовку кадров для ООО «Рубиус» и может быть использована в образовательном процессе ТУСУРа.

Эксперт:

Генеральный директор

ООО «Рубиус», к.т.н.



Кудинов А.В.

РЕЗЮМЕ

эксперта – преподавателя, работодателя;

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования –
программу *магистерской* по направлению подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника (профиль)

«Автоматизация проектирования изделий и автоматизированные системы»,

реализуемую в ФГАОУ ВО «Томский государственный университет систем управления
и радиоэлектроники»

1. Краткая характеристика ОПОП:

Реализуемая образовательная программа по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (профиль «Автоматизация проектирования изделий и вычислительных устройств») по содержанию соответствует федеральным требованиям, изложенным в ОПОС ВО и представляет собой систему документов, включающую следующие разделы: общие положения о характеристиках выпускника, планируемые результаты освоения образовательной программы, условия реализации образовательной программы (кадры, материально-технические, учебно-методические), обеспечение реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ОПЗ. В учебном плане, являющемся учебным графиком, содержится все нормативные требования по циклам дисциплин. В ОПОП обязательно содержатся различные формы обучения и контроля знаний.

2. Преимущества разработанной ОПОП:

ОПОП обладает целостностью, в ней взаимосвязаны знания из различных областей: математическое обучение, информационные вычислительные системы, и микропроцессорная техника. Выделены особенности и преимущества подготовки: все аспекты подготовки специалистов по всем уровням технологий: оборудование, коммуникации, программное обеспечение с механизмами применения. Целесообразность открытия данного профиля обусловлена ростом потребности в специалистах со знаниями основ искусственного интеллекта и механизмы реализации механизмов машинного обучения по неструктурированным системам.

3. Описание профессиональной деятельности выпускников:

Результат освоения программ определяется приобретаемыми выпускниками профессиональными, общепрофессиональными и специальными компетенциями. Выпускники данного направления будут владеть знаниями в области архитектуры программно-аппаратных комплексов, основах языка программирования и механизмах

массовое обучение для микропроцессоров, изучают алгоритмы и проектируют потоки информации, управляют процессами и делают сложные расчеты изобретательских задач. Данное направление предполагает активное участие специалистов в научно-техническом процессе, которые владеют технологиями, связанными с поиском, изучением и адаптацией процессов на основе ИТ и аппаратного обеспечения. Студенты изучают практики лучшего проектирования и реализации программно-аппаратных комплексов, получают навыки автоматизации, администрирования, резервирования и коммерциализации результатов творческой деятельности.

4. Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- проектная деятельность (применение алгоритмов комплексного контроля технологических процессов на основе комплексного метода компьютерного зрения и алгоритмов машинного обучения и обработки и анализу изображений, освоение автоматизированного проектирования на технологических направлениях);
- изучение инженерных работ (технологии обработки больших данных и искусственного интеллекта для обеспечения поддержки принятия управленческих решений, разработки методов анализа данных и способов их интерпретации, позволяющий принимать успешные решения в будущем на основе результатов прошлых событий).

Итого:

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки **09.04.01 Информатика и вычислительная техника** направления (профиля) **«Автоматизация производственных процессов и интеллектуальная робототехника»** позволит сформировать высококвалифицированную подготовку кадров для ООО «ИндорСофт» и также быть использована в образовательном процессе ТУСУР.

Эксперт:

Дзержинский, Д.А.



Степанов А.М.

Организация: Общество с ограниченной ответственностью «Рубиус»
Генеральный директор: Кудинов Антон Викторович
ИНН / КПП / ОГРН 7017216314 / 701701001 / 1087017018549
Юридический адрес: 634034, г. Томск, ул. Нахимова, 13/1
Банк получателя: ПАО «Сбербанк России», г. Томск, БИК 046902606,
к/с 30101810800000000606, р/с 40702810164000003501

РЕЦЕНЗИЯ

эксперта – представителя работодателя

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования –
программу **магистратуры** по направлению подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля)

«Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств».

реализуемую в ФГАОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники»

1. Общая характеристика ОПОП:

Рецензируемая образовательная программа по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (профиль «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств») по содержанию соответствует федеральным требованиям, изложенным в ФГОС ВО. ОПОП представляет собой систему модулей: общие положения ОПОП, характеристику профессиональной деятельности выпускника и описание его компетенций по направлению подготовки, регламентирующие документы содержание и организацию образовательного процесса, ресурсное обеспечение ОПОП (кадровые, материально-технические, учебно-методические), особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ОВЗ.

2. Преимущества разработанной ОПОП:

Виды профессиональной деятельности определены вузом при непосредственном участии объединения работодателей и соответствуют направлениям ОПОП, а также потребностям экономики региона.

Места проведения практик формируются вузом на основе договоров о сотрудничестве с промышленными партнерами Передовой инженерной школы, профиль деятельности которых соответствует направлениям ОПОП. Обучающие на практиках закрепляют знания и умения, полученные в теоретических курсах, что способствует комплексному формированию профессиональных и универсальных компетенций.

Кроме того, в ОПОП собран качественный общенаучный модуль, развивающий компетенции проведения научных исследований, управления проектной деятельности, решения изобретательских задач, управления интеллектуальной собственностью и коммерциализации НИОКР.

3. Описание профессиональной деятельности выпускников:

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает теоретическое и экспериментальное исследование научно-технических проблем и решение задач в области разработки программного обеспечения на стыке различных областей, при тесном взаимодействии с аппаратным обеспечением.

Профессиональная деятельность выпускника направлена на овладение знаниями строения и архитектуры программно-аппаратных комплексов, освоение языков программирования и механизмов машинного обучения для микроконтроллеров, обучение анализу потоков информации и прогнозированию.

Направление подготовки идут по нескольким трекам: системы автоматизированного проектирования, имитационное моделирование, машинное обучение, аналитика данных, встраиваемые системы, интеграция ИТ и фотоники.

Получение качественного образования обеспечивает успешное трудоустройство выпускников на различных коммерческих и государственных предприятиях, использующих вычислительную технику для проектирования программно-аппаратных комплексов, управления технологическими и производственными процессами, что в настоящее время является востребованным на рынке труда, как в России, так и за рубежом.

4. Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- проектная деятельность (разработка технологий интернета-вещей, разработка библиотек фотонно-интегральных схем, разработка приложений с применением методов искусственного интеллекта и машинного обучения, разработка систем автоматизированного проектирования);

- научно-исследовательская работа (исследование методов оптимизации, разработка нейросетевых методов для фотоники, имитационной моделирование радиотехнических устройств, исследование методов электромагнитной совместимости).

Вывод:

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки **09.04.01 Информатика и вычислительная техника** направленности (профиля) **«Автоматизация проектирования микро- и наноэлектронных устройств»** позволяет обеспечить высококвалифицированную подготовку кадров для ООО «Рубиус» и может быть использована в образовательном процессе ТУСУРа.

Эксперт:

Генеральный директор

ООО «Рубиус», к.т.н.



Кудинов А.В.

Приложение. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ОСНОВНУЮ
ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ

В основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника направленности (профиля) «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств» внесены дополнения и изменения:

1. Дополнения и изменения рассмотрены и утверждены на заседании ученого совета ТУСУР, протокол №10 от 11 декабря 2024 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Руководитель образовательной программы, доцент каф. АОИ, кандидат технических наук, доцент	Ю.Б. Гриценко	Согласовано, ae20d83e-5ad0-4e2f- ba57-8412510a0b65
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73

Лист согласования
основной профессиональной образовательной программы высшего образования
- программы магистратуры по направлению подготовки
09.04.01 Информатика и вычислительная техника
направленности (профилю)
«Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств»

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИШ
протокол от 11.12.2023 № 4

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Руководитель образовательной программы, доцент каф. АОИ, кандидат технических наук, доцент	Ю.Б. Гриценко	Согласовано, ae20d83e-5ad0-4e2f- ba57-8412510a0b65
Заведующий каф. ПИШ	А.Г. Лощиллов	Согласовано, 55af61de-b8ed-4780- 9ba6-8adedc18f4ec
Декан ПИШ	А.Г. Лощиллов	Согласовано, 55af61de-b8ed-4780- 9ba6-8adedc18f4ec

Представители работодателей:

ООО "Рубиус", генеральный директор, кандидат технических наук	А.В. Кудинов	Согласовано, 451b91fe-3501-a44e- ef7a-a9616b2b2f75
ООО "ИндорСофт", директор, доктор технических наук	А.В. Скворцов	Согласовано, ecbbf951-77e2-b882- 84ba-a95b271fc415

РАЗРАБОТАНО:

Доцент каф. АОИ, кандидат технических наук, доцент	Ю.Б. Гриценко	Разработано, ae20d83e-5ad0-4e2f- ba57-8412510a0b65
Старший преподаватель каф. ТУ	А.В. Бусыгина	Разработано, 7d0bdef1-6f57-4269- 9fbe-4beb03053805