Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____ М.В. Румянцев
«24» сентября 2020 г.

Образовательная программа высшего образования магистратуры

Направление подготовки:
27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль) подготовки:
27.04.04.05 Киберфизические системы управления производством

Форма обучения: очная

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования разработана в соответствии с профессиональным стандартом

Наименование и код выбранного профессионального стандарта (одного или нескольких)	**Уровень квалификации**
40.057 Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием	7

Красноярск 2020

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (далее также – образовательная программа, ОП ВО) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 27.04.04

Директор института А.А. Кытманов _____

Заведующий выпускающей кафедрой Б-ИТРЭП,
руководитель ОП ВО Д.В. Капулин _____

Разработчики:

Заведующий кафедрой Б-ИТРЭП Д.В. Капулин _____

Доцент кафедры Б-ИТРЭП Е.Е. Носкова _____

Представитель работодателя
Генеральный директор
АО «НПП «Радиосвязь» Р.Г. Галеев _____

«31» августа 2020 г.

ОП ВО обсуждена и принята на заседании выпускающей кафедры «Информационные технологии на радиоэлектронном производстве» от «31» августа 2020 года, протокол № 1

ОП ВО принята на заседании Ученого совета института космических и информационных технологий
от «1» сентября 2020 года, протокол № 1

СОДЕРЖАНИЕ

Описание образовательной программы

1 Общие положения

2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника образовательной программы

3 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Приложение А1. Аннотация образовательной программы

Приложение А2. Учебный план, календарный учебный график

Приложение А3 Схема формирования компетенций

Приложение А4. Аннотации дисциплин

Приложение А5. Рабочие программы дисциплин

Приложение А6. Программа практики

Приложение А7. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)/ практике

Приложение А8. Программа итоговой (государственной итоговой) аттестации

Приложение А9. Фонд оценочных средств итоговой (государственной итоговой) аттестации

Описание образовательной программы

1 Общие положения

1.1 Нормативные документы для разработки образовательной программы высшего образования:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от «11» августа 2020 г. №942 об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Постановление Правительства РФ от 10.07.2013 № 582 «Об утверждении Правил размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обновления информации об образовательной организации»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 12.09.2013 г. №1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.03.2014 №06-281 «Требования к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащенности образовательного процесса»;
- Устав ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»;
- Положение о фонде оценочных средств образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры;
- Регламент организации и проведения факультативных и элективных дисциплин (модулей) при реализации профессиональных образовательных программ высшего образования (программ бакалавриата, специалитета, магистратуры);
- Регламент организации учебного процесса по дисциплинам «Физическая культура и спорт» и «Прикладная физическая культура и спорт»;

- Положение об организации сетевых образовательных программ в Сибирском федеральном университете;
- Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся;
- Положение о государственной итоговой аттестации выпускников по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры;
- Положение о практике обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- Положение о реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в СФУ;
- Положение об организации образовательного процесса, комплексного сопровождения и социализации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- Положение о порядке разработки и реализации образовательных программ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну в ФГАОУ ВО.

1.2 Общая характеристика ОП ВО

1.2.1 Выпускнику ОП ВО присваивается квалификация магистр.

1.2.2 Срок освоения ОП ВО в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации – 2 года.

1.2.3 Трудоемкость освоения обучающимся ОП ВО – 120 зачётных единиц (1 зачётная единица соответствует 36 академическим часам) за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ОП. Объем программы магистратуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

1.2.4 При реализации ОП ВО применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Перечень дисциплин, при реализации которых применяется ЭО и ДОТ:

- Математические методы решения задач управления;
- Имитационное моделирование технологических и производственных процессов;
- Программно-аппаратные комплексы и цифровые системы управления;
- Информационная структура предприятия;
- Технология промышленного интернета вещей;
- Функциональный анализ объектов автоматизации и управления;
- Управление адаптивным производством;
- Технология производства радиоэлектронной аппаратуры;
- Методы проектирования микро- и наноэлектронных устройств;

- Производственная логистика;
- Процессный подход к организации производства.

1.2.5 Образовательная деятельность по ОП ВО осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.3 К освоению ОП ВО допускаются лица, имеющие уровень образования «бакалавриат», «специалитет», «магистратура». Лица, имеющие диплом бакалавра (специалиста, магистра), зачисляются на образовательную программу по результатам вступительных испытаний, ежегодно утверждаемых Ученым советом Университета, с целью установления у поступающего наличия компетенций, необходимых для освоения данной магистерской программы или магистерских программ по данному направлению. Зачисляющийся в магистратуру должен демонстрировать владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию профессиональной информации, постановке цели и выбору путей её достижения, умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность, стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации.

В области научно-исследовательской и производственной деятельности, поступающий на образовательную программу должен:

- обладать способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе;
- уметь использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;
- стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- осознавать социальную значимость профессиональной области магистерской программы, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- уметь использовать основные законы естественно-научных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
- уметь работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- владеть одним из иностранных языков на уровне, не ниже разговорного;
- уметь разрабатывать компоненты программных комплексов, информационных систем и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования;
- уметь осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;

- обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;
- уметь готовить презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы.

Кроме этого, при приеме на ОП учитываются важные неформальные качества претендента, а именно:

- способность к творческой работе, которую претендент может продемонстрировать при выполнении выпускной работы при окончании первой ступени высшего образования – бакалавриата;
- собственная мотивированность и увлеченность тематикой магистерской программы, интерес к автоматизации проектно-конструкторской, технологической или организационно-производственной деятельности;
- работоспособность, настойчивость в достижении поставленных целей, здоровый карьеризм.

2 Характеристика профессиональной деятельности выпускников образовательной программы

2.1 Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности выпускников: научно-исследовательский, проектно-конструкторский.

Области профессиональной деятельности и сфера профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие образовательную программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 40 сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения.

2.2 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с уровнем и направлением подготовки

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах сопряжен с профессиональным стандартом:

- 40.057 Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «28» сентября 2020 г. № 658н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации «23» октября 2020 г. № 60532).

3 Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате освоения ОП ВО у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

3.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения образовательной программы высшего образования выпускник должен обладать следующими универсальными компетенциями:

Категория 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. Критически анализирует проблемные ситуации в профессиональной области, предлагает варианты разрешения проблем
		УК-1.2. Выделяет причины возникновения проблемных ситуаций в профессиональной области деятельности
		УК-1.3. Разрабатывает и реализует комплекс мероприятий по недопущению развития проблемных ситуаций
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Планирует ресурсы и бюджет проекта с применением инструментальных средств управления проектами
		УК-2.2. Выполняет мониторинг и контролирует ход работ по проекту
		УК-2.3. Организует процесс проектирования, отслеживает степень достижимости целевых показателей проектирования
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Учитывает особенности организации командной работы при выполнении задач в профессиональной области
		УК-3.2. Разрабатывает и обосновывает ролевую структуру команды в разрезе достижения поставленных целей и решения профессиональных задач
		УК-3.3. Оценивает эффективность работы над проектом на различных стадиях его жизненного цикла
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Критически анализирует мировой опыт решения задач в профессиональной области
		УК-4.2. Разрабатывает аннотированные отчеты для оценки собственных и сторонних результатов работы в профессиональной области
		УК-4.3. Использует открытые источники для целенаправленного поиска и обмена профессиональной информацией, в т.ч. на иностранном языке
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в	УК-5.1. Использует доступные открытые информационные источники для анализа вариантов достижения профессиональных целей

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
	процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.2. Применяет различные формы изложения деловой информации, учитывая особенности профессиональной культуры
		УК-5.3. Учитывает принципы командообразования при формировании профессиональных рабочих групп
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбе-режение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Определяет цели профессиональной деятельности на основе применения технологий целеполагания
		УК-6.2. Анализирует результаты собственной профессиональной деятельности, предлагает пути ее совершенствования
		УК-6.3. Проектирует собственную деятельность с применением рефлексивных техник, методов и приемов

3.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Анализ задач управления	ОПК-1. Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1. Анализирует варианты решения задач управления в технических системах с применением прикладных естественно-научных методов, положений, законов
		ОПК-1.2. Применяет прикладные математические методы для исследования задач управления техническими объектами и системами
		ОПК-1.3. Оценивает количественные характеристики и показатели назначения объектов управления с применением прикладных естественно-научных методов, положений, законов
Формулирование задач и обоснование методов решения	ОПК-2. Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2.1. Анализирует задачи управления в технических системах, соотносит результаты анализа с возможными методами решения задач
		ОПК-2.2. Выбирает и обосновывает методы решения задач управления в технических системах
		ОПК-2.3. Оценивает результаты применения метода решения поставленной задачи управления
Совершенствование профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	ОПК-3.1. Осуществляет поиск возможных вариантов решения задач управления
		ОПК-3.2. Выбирает методы решения задач управления на базе последних достижений науки и техники
		ОПК-3.3. Разрабатывает программно-аппаратные средства для реализации методов

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		решения задач управления
Оценка эффективности результатов деятельности	ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	ОПК-4.1. Выбирает математические методы для анализа работы систем управления
		ОПК-4.2. Формирует критерии оценки эффективности результатов разработки систем управления
		ОПК-4.3. Оценивает эффективность работы систем управления на основе анализа экспериментальных данных
Интеллектуальная собственность	ОПК-5. Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развития науки, техники и технологии	ОПК-5.1. Выполняет патентно-информационный поиск для решения задач анализа предметной области исследования
		ОПК-5.2. Рассматривает результаты патентных исследований, предлагает варианты защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности
		ОПК-5.3. Оформляет комплект документов для правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности
Формализация, анализ и оценка результатов	ОПК-6. Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	ОПК-6.1. Осуществляет поиск и отбор научно-технической информации для решения поставленной задачи автоматизации и управления
		ОПК-6.2. Формирует собственные выводы и профессиональные суждения на основе анализа научно-технической информации
		ОПК-6.3. Предлагает возможные варианты решения поставленной задачи автоматизации и управления, оценивая достоинства и недостатки известных решений (аналогов)
Принятие и техническая реализация решений на основе имеющейся информации	ОПК-7. Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ОПК-7.1. Обоснованно выбирает схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления
		ОПК-7.2. Разрабатывает схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления
		ОПК-7.3. Анализирует работу схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления
	ОПК-8. Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	ОПК-8.1. Обосновывает варианты применения методов проектирования и разработки систем управления
		ОПК-8.2. Разрабатывает программно-аппаратные компоненты систем управления техническими объектами и технологическими процессами
		ОПК-8.3. Выполняет обоснованную оценку параметров и показателей назначения систем управления техническими объектами и технологическими процессами
Проведение научных исследований и постановка эксперимента	ОПК-9. Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе	ОПК-9.1. Разрабатывает методики проведения экспериментов с учетом особенностей действующих объектов
		ОПК-9.2. Анализирует и обрабатывает экспериментальные данные

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	информационных технологий и технических средств	ОПК-9.3. Применяет программные средства автоматизированной обработки данных для подготовки аналитической информации по проведенным экспериментам
Разработка технической (нормативно-технической) документации в области профессиональной деятельности	ОПК-10. Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству	ОПК-10.1. Анализирует возможности применения нормативных документов на различных этапах жизненного цикла продукции
		ОПК-10.2. Решает задачи разработки нормативно-методической документации в области автоматизации технологических процессов и производств
		ОПК-10.3. Организует процесс разработки технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств

3.3 Профессиональные компетенции выпускников, определенные самостоятельно, и индикаторы их достижения

Категория (группа) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский		
Проектирование и разработка компонентов АСУП	ПК-1. Способен применять современную нормативную базу для решения задач разработки и развития АСУП	ПК-1.1. Формирует на основе анализа нормативно-справочной информации политику развития АСУП
		ПК-1.2. Анализирует производственные процессы с целью выработки комплекса мероприятий по их совершенствованию
		ПК-1.3. Решает задачи проектирования гибких кастомизированных производств
	ПК-2. Способен применять современный инструментарий проектирования и разработки компонентов АСУП	ПК-2.1. Обосновывает выбор и применение инструментальных средств проектирования и разработки компонентов автоматизированных систем
		ПК-2.2. Целенаправленно применяет инструментальные средства проектирования и разработки технического обеспечения автоматизированных систем
		ПК-2.3. Целенаправленно применяет инструментальные средства проектирования и разработки программного обеспечения автоматизированных систем
Внедрение АСУП	ПК-4. Способен разрабатывать и внедрять проекты совершенствования производства на основе современных средств цифровизации	ПК-4.1. Оценивает уровень актуальности и новизны проектных решений в области автоматизации производства или создания систем управления
		ПК-4.2. Организует разработку и внедрение компонентов автоматизации или систем управления в производственно-технологический процесс
		ПК-4.3. Оценивает уровень эффективности применения средств автоматизации производственных процессов
Создание и развитие единого информационного пространства предприятия	ПК-6. Способен поддерживать единое информационное пространство предприятия и анализировать особенности его функционирования	ПК-6.1. Анализирует процессы функционирования информационно-программной среды предприятия
		ПК-6.2. Проектирует варианты интеграции компонентов единого информационного пространства предприятия
		ПК-6.3. Организует процессы совершенствования единого информационного пространства предприятия, ориентируясь на целевые показатели эффективности производства
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
Оценка эффективности производства	ПК-3. Готов формировать, оценивать и прогнозировать технико-экономические показатели развития производства	ПК-3.1. Формирует целевые показатели эффективности развития производства
		ПК-3.2. Выполняет научно обоснованную оценку организации функционирования производственных процессов, автоматизированных систем или систем автоматического управления
		ПК-3.3. Организует и оценивает уровень внедрения результатов проектирования автоматизированных систем управления производственными процессами
Исследование параметров производственных процессов и технических объектов	ПК-5. Способен выполнять параметрический анализ объектов управления с применением современных информационных технологий	ПК-5.1. Исследует процессы в объектах управления с применением предметно-ориентированных методов и информационных технологий
		ПК-5.2. Выполняет анализ параметров производственных процессов и определяет причины возникновения отклонений в работе
		ПК-5.3. Применяет методы оценки функциональных параметров и характеристик технических объектов с применением программных средств

Профессиональные компетенции установлены самостоятельно в соответствии с выбранными профессиональными стандартами согласно таблице 1.

Таблица 1

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника ОП ВО 27.04.04.05 Киберфизические системы управления производством по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции			Код и наименование компетенции
Код	Наименование	Уровень квалификации	Код	Наименование	Уровень (подуровень) квалификации	
Код и наименование профессионального стандарта: 40.057 Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительного предприятия						
D	Проектирование АСУП	7	D/01.7	Разработка структуры АСУП	7	ПК-1. Способен применять современную нормативную базу для решения задач разработки и развития АСУП. ПК-2. Способен применять современный инструментарий проектирования и разработки компонентов АСУП. ПК-3. Готов формировать, оценивать и прогнозировать технико-экономические показатели развития производства. ПК-4. Способен разрабатывать и внедрять проекты совершенствования производства на основе современных средств цифровизации. ПК-5. Способен выполнять параметрический анализ объектов управления с применением современных информационных технологий. ПК-6. Способен поддерживать единое информационное пространство предприятия и анализировать особенности его функционирования