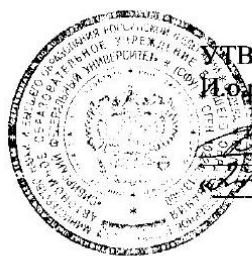


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора

 В.И. Колмаков
«27» мая 2019 г.

**Образовательная программа высшего образования
магистратуры**

Направление подготовки:
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) подготовки:
09.04.01.03 «Информационные системы космических аппаратов и центров
управления полетами»

Форма обучения: очная

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

Наименование и код выбранного профессионального стандарта	Уровень квалификации
«Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами» 25.030	7

Красноярск 2019

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (далее также – образовательная программа, ОП ВО) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 19 сентября 2017 г. № 918

Директор института: А.А. Кытманов
инициалы, фамилия


подпись

Заведующий выпускающей
кафедрой: В.Е. Косенко
инициалы, фамилия


подпись

Руководитель ОПВО: А.В. Барков
инициалы, фамилия


подпись

Руководитель группы разработчиков ОПВО
доцент кафедры: А.В. Барков
инициалы, фамилия


подпись

Разработчики:

доцент кафедры А.В. Барков
инициалы, фамилия


подпись

доцент кафедры В.А. Углев
инициалы, фамилия


подпись

доцент кафедры А.А. Лапин
инициалы, фамилия


подпись

доцент кафедры М.В. Некрасов
инициалы, фамилия


подпись

Представитель работодателя

~~Советник генерального директора по навигационному и геодезическому
направлениям В.Е. Косенко~~
должность, инициалы, фамилия


подпись

КАНЦЕЛЯРИЯ
(подпись заверяется печатью организации)

« 01 » 04 2019 г.

ОП ВО обсуждена и принята на заседании МБК «Прикладная физика и космические технологии»

от « 28 » 03 2019 года, протокол № 6

ОП ВО принята на заседании Ученого совета института космических и информационных технологий

от « 29 » 03 2019 года, протокол № 4

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	2
2 Характеристика профессиональной деятельности выпускников образовательной программы	6
2.1 Общее описание профессиональной деятельности выпускников.....	6
2.2 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с уровнем и направлением подготовки / специальностью.....	7
3 Планируемые результаты освоения образовательной программы	8
3.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	8
3.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	10
3.3 Профессиональные компетенции выпускников, определенные самостоятельно, и индикаторы их достижения	13

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 «19» сентября 2017г. №918 об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника;

- 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 о государственной итоговой аттестации выпускников по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры;
- 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 по данному направлению подготовки составляет 2 года.

1.2.3 Трудоемкость освоения обучающимся ОП ВО по данному направлению подготовки составляет 120 зачетных единиц.

1.2.4 При реализации ОП ВО по данному направлению подготовки может применяться электронное обучение и/или дистанционные образовательные технологии.

Перечень дисциплин, при которых возможно применение ЭО и/или ДОТ:

Организация научно-исследовательской и проектной деятельности, Английский язык для академических целей, Английский язык для делового общения, Научно-исследовательский семинар, Интернет вещей, Системы искусственного интеллекта, Контрольно-измерительные и управляющие системы, Теория систем и системный анализ, Методы оптимизации, Интеллектуальный анализ данных, Моделирование систем, Управление проектами, Вычислительные системы, Программная реализация математических моделей, Технология разработки программного обеспечения, Объектно-ориентированное программирование, Основы устройства космических аппаратов, Проектирование автоматизированных информационных систем, Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления, Основы системной инженерии, Информационная безопасность, Анализ данных и принятие решений, Современные проблемы информатики и вычислительной техники.

1.2.5 ОП ВО в сетевой форме не реализуется.

1.2.6 Реализация ОП ВО по данному направлению подготовки производится частично на иностранном языке. На иностранном языке

реализуется дисциплина «Английский язык для академических целей» трудоемкостью 3 (з.е.), и «Английский язык для делового общения» трудоемкостью 3 (з.е.), что составляет 5% общей трудоемкости ОПВО.

1.3 К освоению ОП ВО допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня (диплом бакалавра, специалиста, магистра).

При поступлении на данную магистерскую программу учитывается опыт практической работы на предприятии АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва», диплом бакалавра по направлению «Информатика и вычислительная техника», высокая общетехническая подготовка, высокие академические достижения на предыдущем уровне высшего образования, творческий подход к реализации научно-исследовательских задач и высокая мотивация к инженерной деятельности.

2 Характеристика профессиональной деятельности выпускников образовательной программы

2.1 Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- проектный;
- научно-исследовательский.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие образовательную программу, могут осуществлять профессиональную деятельность.

25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере профессиональной деятельности: разработка и эксплуатация систем автоматизированного проектирования и информационной поддержки изделий; разработка программного обеспечения автоматизированных систем; разработка систем управления полетами космических аппаратов).

40 Сквозные виды профессиональной деятельности (в сфере научного руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области информатики и вычислительной техники).

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников (при наличии):

- системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий;
- программное обеспечение средств вычислительной техники. автоматизированные системы обработки информации и управления.

2.2 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с уровнем и направлением подготовки / специальностью

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника сопряжен с профессиональным стандартом: 25.030 «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «24» июля 2018 г. № 484н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации «12» сентября 2018 г. № 52141)

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 (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Знать: процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения. УК-1.2. Уметь: принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий. УК-1.3. Владеть: методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знать: методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта. УК-2.2. Уметь: разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть навыками: разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах

Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1. Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами.</p> <p>УК-3.2. Уметь: организовывать работу коллективов; управлять коллективом при реализации проектов</p> <p>УК-3.3. Владеть: методами организации и управления коллективом, планированием его действий.</p>
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	<p>УК-4.1. Знать: современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации.</p> <p>УК-4.2. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения.</p> <p>УК-4.3. Владеть: методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств.</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Знать: сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1. Знать: основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки.</p> <p>УК-6.2. Уметь: решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты.</p> <p>УК-6.3. Владеть: способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.</p>

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
	<p>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</p>	<p>ОПК-1.1. Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2. Уметь: 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.</p> <p>ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p>
	<p>ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p>ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.</p> <p>ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.</p> <p>ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>

	<p>ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p>	<p>ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации.</p> <p>ОПК-3.2. уметь: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров.</p> <p>ОПК-3.3. Владеть: методами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.</p>
	<p>ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</p>	<p>ОПК-4.1. Знать: общие принципы исследований, методы проведения исследований.</p> <p>ОПК-4.2. Умеет: формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований.</p> <p>ОПК-4.3. Владеть: методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности</p>
	<p>ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p>	<p>ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.</p> <p>ОПК-5.2. Уметь разрабатывать программное информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</p> <p>ОПК-5.3. Владеть методами модернизации программного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</p>
	<p>ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</p>	<p>ОПК-6.1. Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-6.2. Уметь: анализировать</p>

		техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования ОПК-6.3. Владеть: 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. Знать: функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования.
	ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.	<p>ОПК-8.1. Знать: методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов.</p> <p>ОПК-8.2. Уметь: выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.</p> <p>ОПК-8.3. Владеть: методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств.</p>

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

Задачи ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональных компетенций	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности				
проектный				
Разработка стратегии проектирования, определение целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости; сбор и анализ исходных данных для проектирования; формирование требований к проектированию объекта	<p>- системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий;</p> <p>- программное обеспечение средств вычислительной техники.</p> <p>-автоматизированные системы обработки информации и управления.</p>	ПК-1. Способен разрабатывать проектную документацию на ПО составных частей наземной АСУ КА.	<p>ПК-1.1. Знать ГОСТЫ на подготовку и оформление документации; возможности современных средств ИиВТ; модели жизненного цикла создания ИС; основы проектирования наземной АСУ КА; нормативные документы определяющие требования, порядок разработки, изготовления и испытаний АСУ КА; методы формализации требований к ПО; сущность и подходы к верификации требований к ПО; типы, классификацию и структуру АС обработки информации и управления.</p> <p>ПК-1.2. Уметь анализировать и структурировать информацию; определять параметры и режимы работы ПО составных частей наземной АСУ КА;</p>	«Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическим и аппаратами» 25.030

			<p>определять, формализовать и классифицировать требования к ПО; определять требуемые для решения задачи методы обработки сигналов; определять требуемые ресурсы на разработку ПО; формализовать процессы и структуру ПО в виде графических моделей.</p> <p>ПК-1.3. Владеть общенаучной и специальной терминологией; методами верификации требований; методами подготовки программной документации на ПО составных частей АСУ КА; методами анализа отработанных и применяющихся технических решений по разработке ПО составных частей АСУ КА; навыком написания ТЗ к ИС.</p>	
		<p>ПК-2. Способен создавать ПО составных частей АСУ КА.</p>	<p>ПК-2.1. Знать возможности современных средств ИиВТ; модели жизненного цикла создания ИС; специфику своей специальности в ракетно-космической отрасли; принципы объекто-ориентированного подхода; методы отладки и устранения ошибок</p>	<p>«Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическим и аппаратами» 25.030</p>

			<p>в программном обеспечении; методы проектирования сложных программных комплексов и организации процесса разработки ПО; методы и средства коллективной разработки; ГОСТы на подготовку и оформление документации.</p> <p>ПК-2.2. Уметь определять, формализовать и классифицировать требования к ПО; проектировать объектно-ориентированную архитектуру программного обеспечения; проектировать реляционную модель баз данных; создавать методы и алгоритмы функционирования программного обеспечения; разрабатывать и отлаживать ПО.</p> <p>ПК-2.3. Владеть методами и подходами к разработке ПО; навыками работы, по крайней мере, в одной из сред программирования; методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных</p>	
--	--	--	--	--

			компьютерных технологий; методами объектно-ориентированного программирования.	
		ПК-3. Способен испытывать ПО составных частей АСУ КА.	<p>ПК-3.1. Знать возможности современных средств ИиВТ; модели жизненного цикла создания ИС; специфику своей специальности в ракетно-космической отрасли; ГОСТы на подготовку и оформление документации; этапность испытаний ПО составных частей АСУ КА; методы подготовки средств испытаний и тестирования ПО; методы и уровни тестирования ПО; методы оценки качества ПО; методы управления конфигурацией ПО; методы отладки и устранения ошибок в программном обеспечении.</p> <p>ПК-3.2. Уметь разрабатывать тесты для испытаний ПО и составных частей АСУ КС; планировать подготовку и проведение испытаний ПО; проводить оценку надёжности ПО; проводить оценку тестового покрытия ПО.</p> <p>ПК-3.3. Владеть навыками тестирования характеристик ПО;</p>	«Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическим и аппаратами» 25.030

			методами составления отчётов о тестировании; методами и средствами подготовки входных данных испытаний; средствами автоматизации тестирования; методами нагрузочного тестирования.	
Тип задач профессиональной деятельности научно-исследовательский				
Задачи ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональных компетенций	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в соответствии с нормативно-технической документацией; разработка методов решения задач; Выбор перспективных технологий и новых методов решения традиционных задач; разработка научно-технических обзоров, отчетов в соответствии с нормативно-технической документацией	<p>- системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий;</p> <p>- программное обеспечение средств вычислительной техники.</p> <p>-автоматизированные системы обработки информации и управления.</p>	ПК-4. Способен применять нормативно-техническую документацию при разработке частей АСУ КА.	ПК-4.1. Знать ГОСТы на подготовку и оформление документации; специфику своей специальности в ракетно-космической отрасли; возможности перспективных технологий в области специализации; междисциплинарные связи своего профиля специализации.	Анализ рынка труда и требований работодателя - предприятия АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва»

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 9.04.01.03 «Информационные системы космических аппаратов и центров управления полетами по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции			Код и наименование компетенции
Код	Наименование	Уровень квалификации	Код	Наименование	Уровень(подуровень) квалификации	
Код и наименование профессионального стандарта						
25.030 Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления						
F	Разработка единой программной среды, организация и контроль процесса создания программного обеспечения наземных АСУ КА	7	F/02.7	Техническое управление работами по разработке и согласованию программной документации на ПО составных частей наземной АСУ КА	7	ПК-1 Способен разрабатывать проектную документацию на ПО составных частей наземной АСУ КА ПК-4 Способен применять нормативно-техническую документацию при разработке частей АСУ КА
		7	F/03.7	Техническое управление проектированием и разработкой ПО составных частей и их интеграция в единую программную среду для опытного образца в составе наземной АСУ КА	7	ПК-2 Способен создавать ПО составных частей АСУ КА
		7	F/04.7	Организация и проведение автономных испытаний и комплексных испытаний ПО составных частей наземной АСУ КА	7	ПК-3 Способен испытывать ПО составных частей АСУ КА