

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»**  
**(СПбГУТ)**



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**направление подготовки**

15.03.06 Мехатроника и робототехника

**направленность / профиль образовательной программы**

Робототехника и искусственный интеллект

**уровень высшего образования**

бакалавриат

Санкт-Петербург

2024

## **Содержание**

### Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение ОПОП, цель (миссия) ОП ВО

1.2. Нормативные документы

### Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

2.2. Профессиональные стандарты

2.3. Основные задачи профессиональной деятельности выпускников

### Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

4.2. Общефессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

### Раздел 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОП

5.1. Объем обязательной части образовательной программы

5.2. Типы практики

5.3. Учебный план и календарный график

5.4. Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

5.5. Государственная итоговая аттестация

5.6. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам, ГИА

### Раздел 6. УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1. Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата

6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата

6.3. Требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата

6.4. Требования к финансовым условиям реализации программы бакалавриата

6.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности подготовки обучающихся по программе бакалавриата

### Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ

### Раздел 8. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Приложение 2

## **1. Общие положения**

### **1.1. Назначение ОПОП, цель (миссия) ОПОП ВО**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) «15.03.06 Мехатроника и робототехника» представляет собой комплект документов, разработанных и утвержденных СПбГУТ с учетом требований рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по данному направлению подготовки (ФГОС ВО).

Образовательная программа представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации.

Цель (миссия) ОПОП ВО «15.03.06 Мехатроника и робототехника» ориентирована на развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Основная образовательная программа направлена на подготовку специалистов в области разработки программного обеспечения для интеллектуальных систем управления мехатронными и робототехническими системами и комплексами, а также беспилотными аппаратами, предназначенными для применения в различных областях. В рамках освоения образовательной программы студенты изучают устройство мехатронных устройств, роботов, беспилотных комплексов, принципы управления стационарными и мобильными роботами, модели и алгоритмы роевого управления, разработку программно-алгоритмического обеспечения, техническое зрение, технологии искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальности. Выпускники способны разрабатывать системы управления любыми мехатронными и робототехническими комплексами, проектировать и программировать беспилотные аппараты, выполнять планирование и управление работами с применением роботов и беспилотных летательных аппаратов, безэкипажных судов и подводных дронов, разрабатывать программное обеспечение с микросервисной архитектурой и цифровые среды управления.

Основная профессиональная образовательная программа, программа бакалавриата «15.03.06 Мехатроника и робототехника», реализуемая в СПбГУТ, представляет собой систему документов, разработанную выпускающей кафедрой «Интеллектуальных систем автоматизации и управления», согласованную в установленном порядке и утвержденную ректором университета с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17.08.2020 № 1046.

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические

материалы, обеспечивающие реализацию образовательной программы.

### **1.2. Нормативные документы**

- Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) «15.03.06 Мехатроника и робототехника» и уровню высшего образования бакалавриата, утвержденный приказом Минобрнауки России 17.08.2020 № 1046 (далее - ФГОС ВО);
- Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;
- 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 (далее - Порядок организации образовательной деятельности); ;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав СПбГУТ.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности**

### **2.1 Общее описание профессиональной деятельности выпускников**

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее - выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

**06** Связь, информационные и коммуникационные технологии

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский

проектно-конструкторский

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

- искусственный интеллект в управлении дронами; программно-алгоритмическое обеспечение киберфизических систем и сред; системное и прикладное программное обеспечение в робототехнике

- модели и алгоритмы искусственного интеллекта; роевой интеллект в управлении дронами; киберфизические системы и среды; модели и алгоритмы управления мехатронными устройствами и роботами

## **2.2. Профессиональные стандарты**

Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ бакалавриата по направлению подготовки (специальности) «15.03.06 Мехатроника и робототехника», представлен в Приложении 2.

### 2.3. Основные задачи профессиональной деятельности выпускников

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Таблица 2.1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
6 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Научно-исследовательская	анализ научно-технической информации в области робототехники и искусственного интеллекта; составление научно-технических отчетов, подготовка научных публикаций и докладов для научных конференций, участие во внедрении результатов исследований и разработок.	модели и алгоритмы искусственного интеллекта; роевой интеллект в управлении дронами; киберфизические системы и среды; модели и алгоритмы управления мехатронными устройствами и роботами
6 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Проектно-конструкторская	Разработка интеллектуальных систем управления; объектно-ориентированное программирование; разработка программно-алгоритмического обеспечения для мобильных робототехнических систем; разработка геоинформационного обеспечения для управления дронами.	искусственный интеллект в управлении дронами; программно-алгоритмическое обеспечение киберфизических систем и сред; системное и прикладное программное обеспечение в робототехнике

### **3. Общая характеристика образовательной программы**

**Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ- бакалавр**

**Объем программы- 240 зачетных единиц (далее - з.е.)**

**Формы обучения- очная форма**

**Срок получения образования:**

- при очной форме обучения 4 года

#### 4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

##### 4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1.

<b>Категория компетенций</b>	<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации
		УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности
		УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы
		УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности
		УК-2.3 Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности



Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия</p> <p>УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами</p> <p>УК-3.3 имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия</p>
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1 Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации</p> <p>УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации</p> <p>УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках</p>

<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации</p> <p>УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм</p> <p>УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры</p> <p>УК-5.4 Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям</p> <p>УК-5.5 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп</p> <p>УК-5.6 Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира</p>
		<p>УК-5.7 Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личного характера</p>

<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда</p> <p>УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей</p> <p>УК-6.3 Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры</p> <p>УК-7.2 Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений</p> <p>УК-7.3 Имеет практический опыт занятий физической культурой</p>

<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.1 Знает основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения</p> <p>УК-8.2 Умеет оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности</p> <p>УК-8.3 Имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности</p> <p>УК-8.4 Применяет положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие</p> <p>УК-8.5 Ведет общевойсковой бой в составе подразделения</p> <p>УК-8.6 Выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения</p> <p>УК-8.7 Пользуется топографическими картами</p> <p>УК-8.8 Оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах</p> <p>УК-8.9 Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью</p>
---------------------------------------	--	---

<p>Инклюзивная компетентность</p>	<p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>УК-9.1 Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах</p> <p>УК-9.2 Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p> <p>УК-9.3 Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p>
<p>Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность</p>	<p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-10.1 Знать: основные законы и закономерности функционирования экономики; основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач</p> <p>УК-10.2 применять экономические знания при выполнении практических задач; принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p> <p>УК-10.3 способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач</p>

Гражданская позиция	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	<p>УК-11.1 Знать: сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями</p> <p>УК-11.2 Уметь: анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению</p> <p>УК-11.3 Владеть (иметь опыт): навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами</p> <p>УК-11.4 Знать: сущность проявления экстремизма и терроризма</p> <p>УК-11.5 Уметь: применять правовые нормы противодействия экстремизму и терроризму</p> <p>УК-11.6 Владеть (иметь опыт): алгоритмами действий при террористической угрозе</p>
---------------------	---	--

#### 4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2.

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	<p>ОПК-1.1 Знать методы современной физики, математического анализа и моделирования</p> <p>ОПК-1.2 Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.3 Владеть методами современной физики, математического анализа и моделирования</p>

	<p>ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-2.1 Знать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p> <p>ОПК-2.2 Уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-2.3 Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации</p>
	<p>ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня;</p>	<p>ОПК-3.1 Знать основные методы и подходы экономических, экологических и социальных наук</p> <p>ОПК-3.2 Уметь осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня</p> <p>ОПК-3.3 Владеть основными методами и подходами экономических, экологических и социальных наук</p>
	<p>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.1 Знать принципы работы современных информационных технологий</p> <p>ОПК-4.2 Уметь использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.3 Владеть основными методами современных информационных технологий</p>

	<p>ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;</p>	<p>ОПК-5.1 Знать основные стандарты, нормы и правила в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.2 Уметь работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил</p> <p>ОПК-5.3 Владеть методами работы с нормативно-правовой документацией, связанной с профессиональной деятельностью</p>
	<p>ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p>ОПК-6.1 Знать технологию работы с современными информационно-справочными системами</p> <p>ОПК-6.2 Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p> <p>ОПК-6.3 Владеть навыками работы с современными информационно-справочными системами</p>
	<p>ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;</p>	<p>ОПК-7.1 Знать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов</p> <p>ОПК-7.2 Уметь применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов</p> <p>ОПК-7.3 Владеть навыками применения современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов</p>



	<p>ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;</p>	<p>ОПК-8.1 Знать основы экономики</p> <p>ОПК-8.2 Уметь проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений</p> <p>ОПК-8.3 Владеть основными методами экономики</p>
	<p>ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;</p>	<p>ОПК-9.1 Знать принципы внедрения технологического оборудования</p> <p>ОПК-9.2 Уметь внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</p> <p>ОПК-9.3 Владеть методами внедрения нового технологического оборудования</p>
	<p>ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;</p>	<p>ОПК-10.1 Знать основы производственной и экологической безопасности</p> <p>ОПК-10.2 Уметь контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</p> <p>ОПК-10.3 Владеть навыками обеспечения производственной и экологической безопасности</p>

	<p>ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;</p>	<p>ОПК-11.1 Знает основные принципы построения программно-аппаратного обеспечения мехатроники и робототехники</p> <p>ОПК-11.2 Умеет проектировать элементы мехатронных и робототехнических систем</p> <p>ОПК-11.3 Владеет современными методами разработки программно-аппаратного обеспечения мехатроники и робототехники</p>
	<p>ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;</p>	<p>ОПК-12.1 Знает основные принципы и технологии монтажа, отладки, настройки и эксплуатации опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;</p> <p>ОПК-12.2 Умеет осуществлять монтаж и настройку мехатронных и робототехнических систем</p> <p>ОПК-12.3 Владеет методами и технологиями монтажа, настройки и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем</p>

	ОПК-13 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	<p>ОПК-13.1 Знает методы контроля качества мехатронных и робототехнических систем</p> <p>ОПК-13.2 Умеет выполнять контроль качества мехатронных и робототехнических систем</p> <p>ОПК-13.3 Владеет методами управления качеством мехатронных и робототехнических систем</p>
	ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>ОПК-14.1 Знать базовые принципы разработки программно-алгоритмического обеспечения</p> <p>ОПК-14.2 Уметь разрабатывать корпоративное программно-алгоритмическое программное обеспечение</p> <p>ОПК-14.3 Владеть методологии объектно-ориентированного программирования</p>

#### 4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.3.

<b>Задача профессиональной деятельности</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Тип задачи профессиональной деятельности: Научно-исследовательская</b>			

<p>анализ научно-технической информации в области робототехники и искусственного интеллекта; составление научно-технических отчетов, подготовка научных публикаций и докладов для научных конференций, участие во внедрении результатов исследований и разработок.</p>	<p>модели и алгоритмы искусственного интеллекта; роевой интеллект в управлении дронами; киберфизические системы и среды; модели и алгоритмы управления мехатронными устройствами и роботами</p>	<p>ПК-1 Способен разрабатывать интеллектуальные системы управления робототехническими комплексами</p>	<p>ПК-1.1 Знает принципы построения архитектурных решений интеллектуальных систем управления робототехническими комплексами;  ПК-1.2 Умеет разрабатывать архитектуру интеллектуальных систем управления робототехническими комплексами;  ПК-1.3 Владеет технологией разработки программного обеспечения интеллектуальных систем управления робототехническими комплексами</p>
--	---	---	---

<p>анализ научно-технической информации в области робототехники и искусственного интеллекта; составление научно-технических отчетов, подготовка научных публикаций и докладов для научных конференций, участие во внедрении результатов исследований и разработок.</p>	<p>модели и алгоритмы искусственного интеллекта; роевой интеллект в управлении дронами; киберфизические системы и среды; модели и алгоритмы управления мехатронными устройствами и роботами</p>	<p>ПК-3 Способен разрабатывать программно-алгоритмическое обеспечение для систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-3.1 Знает методы и технологии искусственного интеллекта;  ПК-3.2 Умеет разрабатывать программно-алгоритмическое обеспечение для систем искусственного интеллекта;  ПК-3.3 Владеет навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты систем искусственного интеллекта и их взаимодействие</p>
--	---	--	---

<p>анализ научно-технической информации в области робототехники и искусственного интеллекта; составление научно-технических отчетов, подготовка научных публикаций и докладов для научных конференций, участие во внедрении результатов исследований и разработок.</p>	<p>модели и алгоритмы искусственного интеллекта; роевой интеллект в управлении дронами; киберфизические системы и среды; модели и алгоритмы управления мехатронными устройствами и роботами</p>	<p>ПК-5 Способен разрабатывать и применять иммерсивные технологии в интеллектуальных системах управления</p>	<p>ПК-5.1 Знает методы разработки и применения иммерсионных технологий в интеллектуальных системах управления;  ПК-5.2 Умеет разрабатывать программно-алгоритмическое обеспечение для систем VR, AR и MR;  ПК-5.3 Владеет методами разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие иммерсивных интеллектуальных системах управления</p>
<p><b>Тип задачи профессиональной деятельности: Проектно-конструкторская</b></p>			

<p>Разработка интеллектуальных систем управления ; объектно-ориентированное программирование; разработка программно-алгоритмического обеспечения для мобильных робототехнических систем; разработка геоинформационного обеспечения для управления дронами.</p>	<p>искусственный интеллект в управлении дронами; программно-алгоритмическое обеспечение киберфизических систем и сред; системное и прикладное программное обеспечение в робототехнике</p>	<p>ПК-2 Способен разрабатывать и сопровождать программное обеспечение с микросервисной архитектурой</p>	<p>ПК-2.1 Знает принципы построения распределенного программного обеспечения с микросервисной архитектурой;  ПК-2.2 Умеет выполнять моделирование архитектурных решений для реализации интегрированного программного обеспечения;  ПК-2.3 Владеет технологией разработки и модернизации программного обеспечения с микросервисной архитектурой</p>
--	---	---	--

<p>Разработка интеллектуальных систем управления ; объектно-ориентированное программирование; разработка программно-алгоритмического обеспечения для мобильных робототехнических систем; разработка геоинформационного обеспечения для управления дронами.</p>	<p>искусственный интеллект в управлении дронами; программно-алгоритмическое обеспечение киберфизических систем и сред; системное и прикладное программное обеспечение в робототехнике</p>	<p>ПК-4 Способен разрабатывать геоинформационное обеспечение для управления мобильными роботами</p>	<p>ПК-4.1 Знает принципы разработки геоинформационного обеспечения для управления мобильными роботами;  ПК-4.2 Умеет разрабатывать программно-алгоритмическое обеспечение геоинформационных систем;  ПК-4.3 Владеет технологиями разработки и программной документации в области геоинформационных и навигационных систем</p>
--	---	---	---



## **5. Структура и содержание ОП**

### **5.1. Объем обязательной части образовательной программы**

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, должен составлять не менее 60 процентов общего объема программы бакалавриата.

### **5.2. Типы практики**

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики (далее вместе - практики).

Типы учебной практики:

- Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Типы производственной практики:

- Научно-исследовательская работа
- Преддипломная практика

### **5.3. Учебный план и календарный график**

В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических или астрономических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

### **5.4. Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик**

**Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:**

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;
- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет (далее - сеть интернет), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Организация может включить в состав рабочей программы дисциплины (модуля) также иные сведения и (или) материалы.

#### **Программа практики включает в себя:**

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети интернет, необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

#### **5.5. Государственная итоговая аттестация**

Государственная итоговая аттестация (ГИА) является заключительным этапом освоения основной профессиональной образовательной программы.

В ходе государственной итоговой аттестации устанавливается уровень подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта.

Государственная итоговая аттестация осуществляется в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по

образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

Государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы. Требования к выполнению выпускной квалификационной работы определяются локальным актом университета.

Программа государственной итоговой аттестации разрабатывается выпускающими кафедрами университета, доводится до обучающегося не позднее чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Государственная итоговая аттестация проводится в сроки, установленные календарным учебным графиком.

#### **5.6. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам, ГИА**

Оценочные средства представляются в виде фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся и для итоговой (государственной итоговой) аттестации.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

Фонд оценочных средств для итоговой (государственной итоговой) аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

## **6. Условия осуществления образовательной деятельности**

### **6.1. Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

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 (далее - сеть интернет), как на территории университета, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

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.

В случае реализации программы бакалавриата с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда университета дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- 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 взаимодействие 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 соответствует законодательству Российской Федерации.

При реализации программы бакалавриата в сетевой форме требования к реализации программы бакалавриата обеспечиваются совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы бакалавриата в сетевой форме.

### **6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется 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 определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд 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 определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

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

### **6.3. Требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата**

Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми университетом к реализации программы бакалавриата 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 программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы бакалавриата 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 программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы бакалавриата 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 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).

#### **6.4. Требования к финансовым условиям реализации программы бакалавриата**

Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

#### **6.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

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

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата 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.

## 7. Список разработчиков

Руководитель образовательной программы

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

/Г.В. Верхова/

Рассмотрено на заседании кафедры

Интеллектуальных систем автоматизации и управления, протокол № 7 от  
06.03.2024

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

/Г.В. Верхова/

### **Согласовано:**

Декан ИС и Т \_\_\_\_\_

/И.А. Зикратов/

Директор департамента  
организации и качества  
образовательной деятельности \_\_\_\_\_

/С.И. Ивасишин /



## 8. Приложения

Приложение 1

### Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с образовательной программой

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1	06.001	Профессиональный стандарт ПРОГРАММИСТ, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2013 № 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18.12.2013, регистрационный № 30635)
2	06.003	Профессиональный стандарт АРХИТЕКТОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.04.2014 № 228н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 02.06.2014, регистрационный № 32534)

Приложение 2

### Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций образовательной программы

06.001 ПРОГРАММИСТ		
код	наименование	уровень (подуровень) квалификации

#### Обобщенные трудовые функции

А	Разработка и отладка программного кода	3
<b>Трудовые функции</b>		
А/01.3	Формализация и алгоритмизация поставленных задач	
А/02.3	Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными	
А/03.3	Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями	
А/04.3	Работа с системой контроля версий	
А/05.3	Проверка и отладка программного кода	

#### Обобщенные трудовые функции

В	Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения	4
---	--	---

<b>Трудовые функции</b>		
V/01.4	Разработка процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения	
V/02.4	Разработка тестовых наборов данных	
V/03.4	Проверка работоспособности программного обеспечения	
V/04.4	Рефакторинг и оптимизация программного кода	
V/04.5	Исправление дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов	
V/05.4	Исправление дефектов программного кода, зафиксированных в базе данных дефектов	
V/06.4	Осуществление сборки однородных программных модулей в программный проект	

#### **Обобщенные трудовые функции**

C	Интеграция программных модулей и компонент и верификация выпусков программного продукта	5
---	---	---

#### **Трудовые функции**

C/01.5	Разработка процедур интеграции программных модулей	
C/02.5	Осуществление интеграции программных модулей и компонент и верификации выпусков программного продукта	

#### **Обобщенные трудовые функции**

D	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	6
---	---	---

#### **Трудовые функции**

D/01.6	Анализ требований к программному обеспечению	
D/02.6	Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие	
D/03.6	Проектирование программного обеспечения	

### **06.003 АРХИТЕКТОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

код	наименование	уровень (подуровень) квалификации
-----	--------------	-----------------------------------

#### **Обобщенные трудовые функции**

A	Создание вариантов архитектуры программного средства	4
---	--	---

#### **Трудовые функции**

A/01.4	Определение перечня возможных типов для каждого компонента	
A/01.6	Выявление и согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры	
A/02.4	Определение перечня возможных архитектур развертывания каждого компонента	

A/02.6	Выбор и моделирование архитектурного решения для реализации программной системы	
A/03.4	Определение перечня возможных слоев программных компонентов	
A/03.6	Разработка разделов по архитектуре проектных и эксплуатационных документов программной системы	
A/04.4	Определение перечня возможных шаблонов (стилей) проектирования для каждого слоя или компонента	
A/04.6	Контроль реализации и испытаний программной системы с точки зрения архитектуры	
A/05.4	Определение функциональных характеристик и возможностей, включая эксплуатационные, физические характеристики и условия окружающей среды, в которых будет применяться каждый компонент	
A/05.6	Сопровождение эксплуатации программной системы с точки зрения архитектуры	
A/06.4	Определение перечня возможных протоколов взаимодействия компонентов	
A/07.4	Определение перечня возможных механизмов авторизации	
A/08.4	Определение перечня возможных механизмов аутентификации, поддержки сеанса	
A/09.4	Определение перечня возможных схем кэширования	
A/10.4	Определение спецификаций безопасности, включая те спецификации, которые относятся к методам функционирования и сопровождения, влиянию окружающей среды и ущербу для персонала	
A/11.4	Определение перечня возможных моделей обеспечения отказоустойчивости программных компонентов	
A/12.4	Определение перечня возможных моделей обеспечения необходимого уровня производительности компонентов, включая вопросы балансировки нагрузки	
A/13.4	Определение входных-выходных данных каждого компонента и программного средства в целом	
A/14.4	Определение структуры данных каждого компонента и программного средства в целом	
A/15.4	Описание технологии обработки данных для возможности их использования в программном средстве, включая вопросы параллельной обработки	
A/16.4	Определение перечня возможных технологий доступа к данным	
A/17.4	Описание алгоритмов компонентов, включая методы и схемы	
A/18.4	Создание требований к обслуживающему программное средство персоналу	

#### **Обобщенные трудовые функции**

V	Документирование архитектуры программных средств	4
<b>Трудовые функции</b>		
V/01.4	Разработка документации программных средств в своей части	
V/01.6	Создание и согласование требований к интегрированному программному обеспечению с точки зрения архитектуры	
V/02.4	Поддержка изменений в документации	

V/02.6	Выбор и моделирование архитектурных решений для реализации интегрированного программного обеспечения	
V/03.6	Разработка и модернизация разделов по архитектуре и интеграции проектных и эксплуатационных документов интегрированного программного обеспечения	
V/04.6	Контроль реализации и испытаний интегрированного программного обеспечения с точки зрения архитектуры	
V/05.6	Сопровождение эксплуатации интегрированного программного обеспечения с точки зрения архитектуры	

#### **Обобщенные трудовые функции**

C	Реализация программных средств	4
---	--------------------------------	---

#### **Трудовые функции**

C/01.4	Анализ качества кода:- анализ зависимостей;- статический анализ кода	
C/01.7	Выявление и согласование требований к архитектуре единой информационной среды	
C/02.4	Испытания создаваемого программного средства и его компонентов	
C/02.7	Выбор и моделирование архитектуры единой информационной среды	
C/03.4	Технические и управленческие ревизии создаваемого программного средства	
C/03.7	Контроль проектирования и документирования программного обеспечения и его интеграции с точки зрения единой информационной среды	
C/04.7	Контроль реализации и испытаний программного обеспечения и его интеграции для их переноса в единую информационную среду	
C/05.7	Сопровождение эксплуатации единой информационной среды	

#### **Обобщенные трудовые функции**

D	Оценка требований к программному средству	5
---	---	---

#### **Трудовые функции**

D/01.5	Оценка возможности тестирования требований	
D/02.5	Оценка осуществимости функционирования и сопровождения программного средства	
D/03.5	Оценка архитектуры на соответствие требованиям	
D/04.5	Анализ на критичность изменения требований проекта	

#### **Обобщенные трудовые функции**

E	Оценка и выбор варианта архитектуры программного средства	5
---	---	---

#### **Трудовые функции**

E/01.5	Синтез требований к программному продукту и декомпозиция программного средства на компоненты	
E/02.5	Определение качественных характеристик каждого компонента	

E/03.5	Оценка и выбор типа каждого компонента	
E/04.5	Оценка и выбор архитектуры развертывания каждого компонента	
E/05.5	Оценка и выбор слоев программных компонентов	
E/06.5	Оценка и выбор шаблонов (стилей) проектирования для каждого слоя или компонента	
E/07.5	Определение внешних-внутренних интерфейсов каждого из компонентов	
E/08.5	Оценка и выбор механизмов аутентификации, поддержки сеанса	
E/09.5	Оценка и выбор механизмов авторизации	
E/10.5	Оценка и выбор схемы кеширования	
E/11.5	Проектная оценка надежности компонентов программного средства	
E/12.5	Оценка и выбор стиля написания кода	
E/13.5	Оценка и выбор модели управления исключениями	
E/14.5	Оценка и выбор модели управления и мониторинга критически важных событий	
E/15.5	Оценка и выбор модели обеспечения отказоустойчивости программных компонентов	
E/16.5	Создание спецификации по защите, включая спецификации, связанные с угрозами для чувствительной информации	
E/17.5	Оценка и выбор технологии доступа к данным	
E/18.5	Корректировка системных требований в части необходимых инфраструктурных ресурсов	
E/19.5	Постановка задачи на разработку компонентов	
E/20.5	Определение стандартов для разработки документации	

#### **Обобщенные трудовые функции**

F	Контроль реализации программного средства	5
---	---	---

#### **Трудовые функции**

F/01.5	Идентификация и регистрация возможных проблем из-за деталей реализации компонент программных средств	
F/02.5	Координация процесса создания и сборки программного средства из компонентов	

#### **Обобщенные трудовые функции**

G	Контроль сопровождения программных средств	5
---	--	---

#### **Трудовые функции**

G/01.5	Разрешение инцидентов в рамках своих компетенций	
G/02.5	Идентификация возможных проблем, путей их решения	
G/03.5	Разработка решений для повторного использования компонентов ПО	

**Обобщенные трудовые функции**

Н	Оценка возможности создания архитектурного проекта	6
---	--	---

**Трудовые функции**

Н/01.6	Оценка возможности создания архитектурного проекта программного средства	
Н/02.6	Определение целей архитектуры программного средства	
Н/03.6	Определение ключевых сценариев для архитектуры программного средства	

**Обобщенные трудовые функции**

И	Утверждение и контроль методов и способов взаимодействия программного средства со своим окружением	6
---	--	---

**Трудовые функции**

И/01.6	Согласование с Заказчиком версии архитектуры программного средства	
И/02.6	Техническое исследование возможных вариантов архитектуры компонентов, включающее описание вариантов и технико-экономическое обоснование выбранного варианта	
И/03.6	Выбор модели обеспечения необходимого уровня производительности компонент, включая вопросы балансировки нагрузки	
И/04.6	Выбор протоколов взаимодействия компонентов	
И/05.6	Выбор технологий и средств разработки программного обеспечения, включая системы управления исходным кодом	

**Обобщенные трудовые функции**

К	Модернизация программного средства и его окружения	6
---	--	---

**Трудовые функции**

К/01.6	Разработка планов модернизации программного продукта	
К/02.6	Изменение окружения программного продукта	