



## **1 Общие сведения об образовательной программе**

1.1 Реализуемая в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тульский государственный университет» (далее – университет) основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа магистратуры (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия с направленностью (профилем) «Программное обеспечение интеллектуальных систем» включает в себя общую характеристику ОПОП ВО, учебный план и календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), практик, итоговой (государственной итоговой) аттестации, оценочные и методические материалы, а также иные компоненты, предусмотренные законодательством в сфере образования.

1.2 ОПОП ВО разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 932.

1.3 Обучение по ОПОП ВО осуществляется в очной и заочной формах.

1.4 Срок получения образования устанавливается учебным планом (индивидуальным учебным планом).

1.5 Объем ОПОП ВО составляет 120 зачетных единиц.

1.6 Выпускнику, освоившему ОПОП ВО, присваивается квалификация «Магистр».

1.7 Образовательная деятельность по ОПОП ВО осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

## **2 Цель и задачи ОПОП ВО**

2.1 Целью ОПОП ВО является обеспечение комплексной, всесторонней и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов в области разработки программных комплексов и систем и программной инженерии на основе формирования у обучающихся компетенций, определяющих уровень развития личностных качеств, а также компетенций, характеризующих способность и готовность обучающегося выполнять профессиональные функции, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки с учетом направленности образовательной программы.

2.2 Задачами ОПОП ВО являются обучение и подготовка специалистов в области программной инженерии:

- владеющих навыками высокоэффективного использования совокупности средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на создание конкурентоспособных программных комплексов и систем;

- готовых к применению современных методов и средств научного исследования, проектирования программного обеспечения, математического и компьютерного моделирования процессов разработки ПО, комплексного тестирования полученных продуктов, разработке креативных решений;

- готовых работать в конкурентоспособной среде на рынке труда как в коммерческих фирмах, занимающихся разработкой программного обеспечения, так и на предприятиях оборонно-промышленного комплекса в условиях модернизации народного хозяйства РФ;

- способных решать профессиональные задачи для достижения финансовой устойчивости и стратегической эффективности деятельности в области создания программных продуктов на разных этапах ее жизненного цикла.

Обучение по данной ООП ВО ориентировано на удовлетворение потребностей в высококвалифицированных программистах, разработчиках программного обеспечения и менеджерах программных проектов на предприятиях Тульской области и Российской Федерации в целом.

### **3 Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО**

3.1 Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие ОПОП ВО, могут осуществлять профессиональную деятельность:

– 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения);

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

3.2 Выпускники, освоившие ОПОП ВО, готовы решать задачи профессиональной деятельности следующих типов:

– научно-исследовательский;

3.3 Перечень основных задач и объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО:

<b>Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)</b>	<b>Типы задач профессиональной деятельности</b>	<b>Задачи профессиональной деятельности</b>	<b>Объекты профессиональной деятельности (или области знания)</b>
06 Связь, информационные и коммуникационные	научно-исследовательский	Выполнять постановку новых задач анализа и синтеза новых	Электронно-вычислительные машины, комплексы,

е технологии		<p>проектных решений.  Понимать существующие подходы к верификации моделей программного обеспечения.  Проектировать трансляторы и интерпретаторы языков программирования.  Проектировать основные компоненты операционных систем.  Владеть навыками программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.</p>	<p>системы и сети; автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники</p>
--------------	--	---	--

#### 4 Планируемые результаты освоения ОПОП ВО

4.1 Универсальные компетенции выпускника, подлежащие формированию в результате освоения ОПОП ВО, и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	УК-1.1. Знает принципы поиска, отбора и обобщения информации.
		УК-1.2. Умеет критически анализировать проблемные ситуации и выработать стратегию действий.
		УК-1.3. Владеет методами критического анализа и системного подхода для решения поставленных задач.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2.1. Знает этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		УК-2.2. Умеет планировать проектную деятельность, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, учитывая имеющиеся ресурсы, ограничения и действующие правовые нормы.
		УК-2.3. Владеет методами управления проектом на всех этапах его жизненного цикла, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе правовых.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	УК-3.1. Знает стадии формирования проектной команды, способы поддержания баланса интересов участников команды.
		УК-3.2. Умеет разрабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели.
		УК-3.3. Владеет методами организации и управления коллективом.
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	УК-4.1. Знает закономерности, принципы и правила современных коммуникативных технологий для осуществления профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке.
		УК-4.2. Умеет готовить материалы по результатам академической и профессиональной деятельности для представления на мероприятиях различного уровня.
		УК-4.3. Владеет навыками межличностного профессионального общения, в том числе на иностранном языке, с применением современных коммуникативных технологий
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	УК-5.1. Знает особенности межкультурной коммуникации в условиях современного поликультурного пространства.
		УК-5.2. Умеет осуществлять коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий в процессе межкультурного взаимодействия.
		УК-5.3. Владеет навыками эффективного межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач.

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	УК-6.1. Знает основные принципы саморазвития и самоорганизации; особенности профессионального и личностного развития.
		УК-6.2. Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития; определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля.
		УК-6.3. Владеет навыками определения приоритетов личностного роста и способами совершенствования собственной деятельности.

4.2 **Общепрофессиональные компетенции выпускника, подлежащие формированию в результате освоения ОПОП ВО, и индикаторы их достижения:**

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
	ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности;
		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;
		ОПК-1.3. Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	<p>ОПК-2.1. Знать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач;</p> <p>ОПК-2.2. Уметь обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач;</p> <p>ОПК-2.3. Иметь навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</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>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. Иметь навыки подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.</p>
	ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	<p>ОПК-4.1. Знать новые научные принципы и методы исследований;</p> <p>ОПК-4.2. Уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований;</p> <p>ОПК-4.3. Иметь навыки применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач.</p>
	ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	<p>ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p> <p>ОПК-5.2. Уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач;</p>

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		ОПК-5.3. Иметь навыки разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.
	ОПК-6. Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	ОПК-6.1. Знает информационные технологии для использования в практической деятельности.
		ОПК-6.2. Умеет самостоятельно приобретать новые знания и умения.
		ОПК-6.3. Имеет навыки самостоятельно приобретать новые знания и умения в новых областях знаний.
	ОПК-7. Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	ОПК-7.1. Знает методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях.
		ОПК-7.2. Умеет применять методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях
		ОПК-7.3. Имеет навыки методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях
	ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знает методы эффективного управления разработкой программных средств и проектов
		ОПК-8.2. Умеет применять эффективное управление разработкой программных средств и проектов
		ОПК-8.3. Имеет навыки эффективного управления разработкой программных средств и проектов

4.3 Профессиональные компетенции выпускника, подлежащие формированию в результате освоения ОПОП ВО, и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно разработчиками ОПОП ВО	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский	
<p>ПК-1 Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений (Профессиональный стандарт «Руководитель разработки программного обеспечения» (06.017), утвержденный приказом Минтруда России от 17 сентября 2014 г. № 645н, А)</p>	<p>ПК-1.1. Знать:  Методы и приемы формализации задач, алгоритмизации поставленных задач;  Стандартные алгоритмы и области их применения;  Методологии разработки программного обеспечения;  Компоненты программно-технических архитектур;  Существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;  Технологии программирования;  Методы и программные интерфейсы взаимодействия с внешними программными компонентами;  Методы проектирования и разработки программных интерфейсов взаимодействия внутренних модулей системы;  Методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения, интерфейсы взаимодействия с внешней средой и внутренних модулей системы;  Языки, утилиты и среды программирования;  средства пакетного выполнения процедур;  Принципы построения архитектуры программного обеспечения и вида архитектур программного обеспечения и программных интерфейсов;  Методологии и средства проектирования программного обеспечения;  Методы и средства проектирования баз данных.</p> <p>ПК-1.2. Уметь:  Использовать методы и приемы формализации задач и алгоритмизации поставленных задач;  Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;  Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;  Писать программный код на выбранном языке программирования и использовать выбранную среду программирования;  Применять методы и средства сборки модулей и компонентов программного обеспечения,</p>

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	<p>разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов</p> <p>ПК-1.3. Владеть:  Методами и приемами формализации задач;  Методами и приемами алгоритмизации поставленных задач;  Методами принятия управленческих решений;  Методологией и средствами проектирования программного обеспечения;  Методами и средствами проектирования баз данных.</p>
<p>ПК-2 Способен понимать существующие подходы к верификации моделей программного обеспечения (Профессиональный стандарт «Руководитель разработки программного обеспечения» (06.017), утвержденный приказом Минтруда России от 17 сентября 2014 г. № 645н, А)</p>	<p>ПК-2.1. Знать:  Основные принципы отладки программного кода;  Основные виды диагностических данных и способы их представления;  Основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения;  Методы подготовки тестовых наборов данных;  Методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения;  Рефакторинга и оптимизации программного кода;  Выявления дефектов, проблем и причин их возникновения;  Управления запросами на изменения;  Методы валидации и верификации программного обеспечения;  Технологии программирования.</p> <p>ПК-2.1. Уметь:  Производить подготовку тестовых наборов данных и проверку работоспособности программного обеспечения на их основе;  Применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения;  Рефакторинга и оптимизации программного кода;  Интерпретировать диагностические данные;  Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;  Анализировать значения полученных характеристик программного обеспечения;  Применять методы принятия управленческих решений;  Применять методы валидации и верификации программного обеспечения;  Проводить оценку работоспособности программного продукта.</p>

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	ПК-2.3. Владеть: Навыками разработки программно-технических архитектур; Существующих приложений и интерфейсов и взаимодействия с ними; Технологиями программирования, методами и средствами проверки работоспособности программного обеспечения.
ПК-3 Способность организации процессов разработки программного обеспечения. (Профессиональный стандарт «Руководитель разработки программного обеспечения» (06.017), утвержденный приказом Минтруда России от 17 сентября 2014 г. № 645н, В)	ПК-3.1. Знать: Методы и средства планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов; Методы оценки качества плана разработки программного продукта (ресурсы, сроки, риски); Основные принципы и методы управления персоналом; Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), лучшие мировые практики управления процессом разработки программного продукта; Методологии разработки программного обеспечения; Методологии управления проектами разработки программного обеспечения; Методологии организации системы контроля версий, репозитория, системы учета задач и дефектов, системы сборки и непрерывной интеграции, базы знаний; Лучшие практики управления разработкой программного обеспечения; Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), описывающие процессы управления информацией в команде разработки Методы и средства организации проектных данных; Лучшие практики управления разработкой программного обеспечения. ПК-3.2. Уметь: Применять методы и средства планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов Применять основные принципы и методы управления персоналом Применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), лучшие мировые практики управления процессом разработки программного продукта Составлять планы процесса разработки программного продукта; Оценивать качество плана разработки

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	<p>программного продукта (ресурсы, сроки, риски);  Наблюдать за исполнением планов разработки программного продукта;  Корректировать план разработки программного продукта;  Применять методологии разработки программного обеспечения;  Применять методологии управления проектами разработки программного обеспечения;  Применять лучшие практики и отражать их в базе знаний;  Применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), описывающие процессы управления информацией в команде разработки;  Применять методы и средства организации проектных данных</p> <hr/> <p>ПК-3.3. Владеть:  Планирование процесса разработки программного продукта;  Контроль исполнения планов разработки программного продукта;  Принятие управленческих решений о корректировке планов  Принятие управленческих решений о повторном использовании программных модулей;  Организация системы контроля версий, репозитория, системы учета задач и дефектов, системы сборки и непрерывной интеграции, базы знаний;  Разработка регламентов обмена информацией в команде разработчиков;  Мониторинг соблюдения регламента обмена информацией в команде разработчиков;  Принятие управленческих решений по результатам мониторинга  Разработка внутренних правил, методик и регламентов проведения работ с системой контроля версий, репозиторием, системой учета задач и дефектов, системой сборки и непрерывной интеграции, базой знаний;  Разработка внутренних правил, методик и регламентов создания приложений;  Разработка внутренних правил, методик и регламентов формирования баз данных;  Разработка внутренних правил, методик и регламентов создания внешних интерфейсов</p>
ПК-4 Способен писать компоненты операционных систем	ПК-4.1. Знать: Синтаксис, особенности программирования и

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
(Профессиональный стандарт «Системный программист» (06.028) утвержденный приказом Минтруда России от 29.09.2020 №678н С/03.7)	стандартные библиотеки выбранного языка программирования; Методы построения расписаний; Методы коммуникации процессов; Методы организации памяти вычислительных устройств; Методы синхронизации процессов; Методы организации подсистем ввода/вывода; Архитектура конкретного вычислительного устройства, используемого при разработке операционной системы Теория и методы структурного программирования Специальная терминология в области системного программирования Основные структуры данных Конструкции распределенного и параллельного программирования Методы и основные этапы трансляции Принципы организации, состав и схемы работы операционных систем Принципы управления ресурсами Методы организации файловых систем Принципы построения сетевого взаимодействия Основные методы разработки программного обеспечения Принципы построения языков запросов и манипулирования данными Основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем Устройство и принципы функционирования информационных систем Стандарты информационного взаимодействия систем Локальные нормативные правовые акты, действующие в организации Английский язык на уровне чтения технической документации в области информационных и компьютерных технологий Государственные стандарты ЕСПД
	ПК-4.2. Уметь: Разрабатывать блок-схемы системных программных продуктов; Оценивать вычислительную сложность алгоритма функционирования разрабатываемых компонентов операционной системы; Применять языки программирования, определенные в техническом задании на

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	<p>разработку операционной системы, для написания программного кода.</p> <p>ПК-4.3. Владеть:  Поиском технической документации по используемым средствам и технологиям (языкам программирования, программным интерфейсам, протоколам передачи данных)  Освоением технической документации по используемым средствам и технологиям (языкам программирования, программным интерфейсам, протоколам передачи данных)  Выбором языка программирования для описания алгоритмов и структур данных разрабатываемой операционной системы  Разработкой блок-схемы разрабатываемых компонентов операционной системы  Написанием исходного кода разрабатываемого компонента операционной системы в соответствии с заданной спецификацией</p>
<p>ПК-5 Владение навыками интеграции программных модулей и компонентов программного обеспечения (Профессиональный стандарт «Руководитель разработки программного обеспечения» (06.017), утвержденный приказом Минтруда России от 17 сентября 2014 г. № 645н, А 03)</p>	<p>ПК-5.1. Знать:  Методы и средства сборки модулей и компонентов программного обеспечения;  Методы и программные интерфейсы взаимодействия с внешними программными компонентами;  Методы проектирования и разработки программных интерфейсов взаимодействия внутренних модулей системы;  Методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения;  Методы и средства миграции и преобразования данных;  Методы проверки работоспособности программного продукта;  Интерфейсы взаимодействия с внешней средой;  Интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;  Языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур;  Методы принятия управленческих решений;  Основные принципы и методы управления персоналом.</p> <p>ПК-5.2. Уметь:  Писать программный код процедур интеграции программных модулей;  Использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;  Применять методы и средства сборки модулей и компонентов программного обеспечения,</p>

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	<p>разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;  Применять коллективную среду разработки программного обеспечения и систему контроля версий;  Выявлять соответствие требований заказчиков существующим продуктам;  Оценивать работоспособность программного продукта;  Применять методы принятия управленческих решений.</p>
	<p>ПК-5.3. Владеть:  Методами назначения заданий на разработку процедур интеграции, сборку, подключение к внешней среде, проверку работоспособности выпусков программного продукта;  Методикой оценки результатов выполнения назначенных заданий на разработку процедур интеграции, сборку, подключение к внешней среде, проверку работоспособности выпусков программного продукта;  Способностью принятия управленческих решений по результатам проверки работоспособности выпусков программного продукта (решение о выпуске/невыпуске версии, отправка задач на доработку, добавление новых задач, передача на тестирование).</p>

## 5 Карта формирования компетенций

Связи между планируемыми результатами освоения ОПОП ВО (компетенциями выпускника), формирующими их отдельными элементами ОПОП ВО (дисциплинами (модулями), практиками и т.п.) и индикаторами достижения компетенций устанавливаются нижеприведенной картой формирования компетенций.

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО	Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
<b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b>		
Обязательная часть ОПОП ВО		
Иностранный язык в профессиональной деятельности	УК-4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
Разработка, реализация и	УК-1, УК-2, УК-3	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

<b>Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом</b>	<b>Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО</b>	<b>Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО</b>
управление проектами		УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3
Философско-методологические основания системного и критического мышления	УК-1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Моделирование	ОПК-1,ОПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Основы интеллектуальной собственности	ОПК-6	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Системный анализ	ОПК-1,ОПК-3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Межкультурное взаимодействие, коммуникация и саморазвитие в профессиональной деятельности	УК-4, УК-5, УК-6	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
Программирование в системах искусственного интеллекта	ОПК-6,ОПК-7	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3 ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Цифровая обработка сигналов	ОПК-2,ОПК-4	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Распределенные системы обработки информации	ОПК-3,ОПК-7	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Построение и анализ алгоритмов обработки данных	ОПК-5,ОПК-7	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Методология Agile для разработки ПО	ОПК-1,ОПК-8	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
<b>Часть ОПОП ВО, формируемая участниками образовательных отношений</b>		
Технологии Высокопроизводительных вычислений	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Системы реального времени	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Проектирование операционных систем	ПК-4	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Технологии разработки системного программного обеспечения	ПК-4	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Облачные вычисления	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Теория языков программирования и методы трансляции	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Верификация программного обеспечения	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Научно-исследовательский семинар "Программная инженерия"	ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
<b>Блок 2. Практика</b>		
<b>Обязательная часть ОПОП ВО</b>		
Учебная практика	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО	Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
(Ознакомительная практика)		
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	ОПК-2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)	УК-2, ОПК-3	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Производственная практика (Эксплуатационная практика)	ОПК-4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
<b>Часть ОПОП ВО, формируемая участниками образовательных отношений</b>		
Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	УК-4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
Производственная практика (Преддипломная практика)	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
<b>Блок 3. Государственная итоговая аттестация</b>		
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3 ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
<b>Факультативные дисциплины (модули)</b>		
Управление инновационной деятельностью	УК-2	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3
Менеджмент командной работы	УК-3	УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3

## 6 Сведения о кадровых условиях реализации ОПОП ВО

Кадровые условия реализации ОПОП ВО отвечают требованиям соответствующего ФГОС ВО.

## 7 Коллектив разработчиков ОПОП ВО

### Научно-педагогические работники университета

Ивутин А.Н., зав. каф. ВТ, к.т.н., доц.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Французова Ю.В., доц. каф. ВТ, к.т.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Набродова И.Н., доц. каф. ВТ, к.т.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

### Представители профильных организаций (предприятий)

Суслин А.А., ООО «Компания Бревис», ген. директор  
(ФИО, наименование организации (предприятия), должность)

  
(подпись, печать)

Найденов А.В., ООО «IToolabs», ген. директор  
(ФИО, наименование организации (предприятия), должность)

  
(подпись, печать)

## 8 Лист согласования

Общая характеристика ОПОП ВО согласованна с дирекцией института прикладной математики и компьютерных наук:

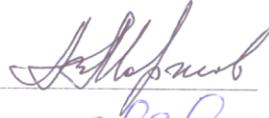
Директор ИИМКН \_\_\_\_\_



А.А. Сычугов

Общая характеристика ОПОП ВО согласована с УМУ:

Начальник УМУ \_\_\_\_\_



А. В. Моржов

Начальник ОСУП УМУ \_\_\_\_\_



Ю.В. Трофимова