

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО «ВолгГТУ»
_____ Навроцкий А.В.
«___» _____ 2019 г.

Основная образовательная программа высшего образования

_____ **Магистратура** _____
указывается уровень образования

Встраиваемые вычислительные системы в робототехнике и интернете вещей
указывается наименование основной образовательной программы с учетом направленности (профиля)

Специальность / направление подготовки:
09.04.01 Информатика и вычислительная техника
указывается код, наименование специальности / направления подготовки

Волгоград 2019

Содержание

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
1.1. Назначение основной образовательной программы	3
1.1. Нормативные документы	3
1.2. Перечень сокращений.....	4
РАЗДЕЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ	5
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников.....	5
2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ООП.....	5
2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	5
РАЗДЕЛ 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	9
3.1. Направленность (профиль) образовательной программы в рамках направления подготовки (специальности).....	9
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам ООП	9
3.3. Объем программы.....	9
3.4. Формы обучения	9
3.5. Срок получения образования	9
РАЗДЕЛ 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	11
4.1. Требования к планируемым результатам освоения основной образовательной программы	11
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	11
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	13
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	16
4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	16
4.3. Установленные университетом профессиональные компетенции (исходя из направленности (профиля) ООП).....	16
РАЗДЕЛ 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	23
5.1. Объем обязательной части образовательной программы	23
5.2. Типы практики	23
5.3. Учебный план и календарный учебный график	23
5.4. Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик	24
5.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам	24
5.6. Программа итоговой (государственной итоговой) аттестации.....	24
РАЗДЕЛ 6. УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ООП.....	26
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	31

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение основной образовательной программы

Образовательная программа представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в университете с учетом потребностей рынка труда, требований федеральных органов исполнительной власти и соответствующих отраслевых требований на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника». Регламентирует основные характеристики образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогические условия, формы аттестации. Представляется в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

При наличии студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, по их заявлению программа адаптируется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся и индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА) инвалида.

1.1. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 932 (далее – ФГОС ВО);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301 (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 практике обучающихся, осваивающих основные

профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;

- локальные нормативные акты ВолгГТУ;
- Устав ВолгГТУ

1.2. Перечень сокращений

- ЕКС – единый квалификационный справочник
- з.е. – зачетная единица
- ООП – основная образовательная программа
- ОТФ - обобщенная трудовая функция
- УК – универсальные компетенции
- ОПК – общепрофессиональные компетенции
- ПК – профессиональные компетенции
- ПООП – примерная основная образовательная программа
- ПС – профессиональный стандарт
- УГСН – укрупненная группа направлений и специальностей
- ФЗ – Федеральный закон
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
- ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение
- ФОС – фонд оценочных средств
- ИА (ГИА) – итоговая (государственная итоговая) аттестация

РАЗДЕЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

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

- 01 Образование и наука (в сфере научных исследований в области информатики и вычислительной техники);
- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники).

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский (основная);
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий.

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

- вычислительные машины, комплексы, системы и сети;
- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);
- математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ООП

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ООП, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника по ООП, представлен в Приложении 2.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Научно-исследовательский	- Использование и разработка методов формализации, системного анализа и моделирования прикладных и информационных процессов. - Анализ и обобщение результатов научно-исследовательской работы с использованием современных достижений науки и техники. - Исследование перспективных направлений информатики и вычислительной техники. - Анализ и развитие методов управления информационными ресурсами и работами в области создания информационных систем. - Исследование и разработка эффективных методов создания и управления информационными системами в прикладных областях. - Управление сервисами и информационными ресурсами в информационных системах.	- вычислительные машины, комплексы, системы и сети; - автоматизированные системы обработки информации и управления; - системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; - программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); - математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.

производственно-технологический		- проектирование и применение инструментальных средств реализации программно-аппаратных проектов; - разработка методик реализации и сопровождения программных продуктов; - разработка технических заданий на проектирование программного обеспечения для средств управления и технологического оснащения промышленного производства и их реализация с помощью средств автоматизированного проектирования; - тестирование программных продуктов и баз данных; - выбор систем обеспечения экологической безопасности производства.	- вычислительные машины, комплексы, системы и сети; - автоматизированные системы обработки информации и управления; - системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; - программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); - математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.
организационно-управленческий		- организация взаимодействия коллективов разработчика и заказчика, принятие управленческих решений в условиях различных мнений; - руководство процессами разработки, отладки, проверки работоспособности и модификации программного обеспечения, их организация и управление ресурсами; - командообразование и развитие персонала, управление эффективностью работы персонала	- вычислительные машины, комплексы, системы и сети; - автоматизированные системы обработки информации и управления; - системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; - программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); - математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Научно-исследовательский	Разработка и исследование моделей объектов, методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования, подготовка и составление обзоров, отчетов и научных публикаций.	- вычислительные машины, комплексы, системы и сети; - автоматизированные системы обработки информации и управления; - системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; - программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); - математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.
01 Образование и наука	Организационно-управленческий	Организация разработки методической документации по использованию прикладных программ для решения отраслевых задач, подготовка и обучение персонала.	- вычислительные машины, комплексы, системы и сети; - автоматизированные системы обработки информации и управления; - системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; - программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); - математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.

РАЗДЕЛ 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Направленность (профиль) образовательной программы в рамках направления подготовки (специальности)

Основная профессиональная образовательная программа магистратуры, реализуемая ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» по направлению подготовки по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» магистерская программа: «Встраиваемые вычислительные системы в робототехнике и интернете вещей».

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам ООП

Магистр

3.3. Объем программы

Объем программы 120 зачетных единиц (далее – з.е.).

3.4. Формы обучения

Очная

3.5. Срок получения образования

При очной форме обучения 2 года.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

При освоении образовательной программы обучающимся, который имеет среднее профессиональное, высшее или дополнительное образование и (или) обучается (обучался) по образовательной программе среднего профессионального, высшего или дополнительного образования, и (или) имеет способности и (или) уровень развития, позволяющие освоить образовательную программу в более короткий срок по сравнению со сроками получения образования установленными выше, по решению университета может осуществляться ускоренное обучение такого обучающегося по индивидуальному учебному плану в порядке, установленном локальным нормативным актом университета.

3.6. Особенности реализации ООП

При реализации ООП применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии - *нет*

Реализация ООП производится в сетевой форме - *нет*.

Реализация ООП производится на созданных в установленном порядке в иных организациях кафедрах и (или) иных структурных подразделениях университета - *нет*.

Реализация ООП производится частично или полностью на иностранном языке – *нет*.

РАЗДЕЛ 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения основной образова- тельной программы

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование уни- версальной компетенции	Код и наименование индикатора до- стижения универсальной компетенции
Системное и критиче- ское мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблем- ных ситуаций на основе си- стемного подхода, вырабаты- вать стратегию действий	УК-1.1. Знать: методы системного и крити- ческого анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и реше- ния проблемной ситуации. УК-1.2. Уметь: применять методы систем- ного подхода и критического анализа про- блемных ситуаций; разрабатывать страте- гию действий, принимать конкретные ре- шения для ее реализации. УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситу- аций; методиками постановки цели, опре- деления способов ее достижения, разра- ботки стратегий действий.
Разработка и реализа- ция проектов	УК-2. Способен управлять про- ектом на всех этапах его жиз- ненного цикла	УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.

Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства. УК-3.2. Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели. УК-3.3. Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; 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. Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия. УК-4.2. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия. УК-4.3. Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия. УК-5.2. Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. УК-5.3. Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.

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. Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения. УК-6.2. Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности. УК-6.3. Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
---	---	---

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	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.

	ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач. ОПК-2.2. Уметь обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач. ОПК-2.3. Иметь навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
	ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1. Знать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации. ОПК-3.2. Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров. ОПК-3.3. Иметь навыки подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.
	ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Знать новые научные принципы и методы исследований. ОПК-4.2. Уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований. ОПК-4.3. Иметь навыки применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач.
	ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач. ОПК-5.3. Иметь навыки разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.

	ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	ОПК-6.1. Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности. ОПК-6.2. Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования. ОПК-6.3. Владеть: навыками 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-7.2. Уметь: приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами. ОПК-7.3. Владеть навыками: настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций.
	ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	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. ОПК-8.2. Уметь: выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата. ОПК-8.3. Владеть: навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств.

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
-----------	---------------------------	---	---	------------------------------

4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения Рекомендуемые ПООП профессиональные компетенции

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности:				

4.3. Установленные университетом профессиональные компетенции (исходя из направленности (профиля) ООП)

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
- сбор, анализ научнотехнической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; - разработка и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности; - разработка методов	-электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети; - автоматизированные системы обра-	ПК-18. Осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение	ПК-18.1. Знает: основы организации проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей ПК-18.2. Умеет: организовывать и управлять процессом реализации проектно-изыскательскими работами.	06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий 06.017 Руководитель разработки программного обеспечения

решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач; - анализ результатов проведения экспериментов; - осуществление выбора оптимальных решений; - подготовка и составление обзоров, отчетов и научных публикаций; - руководство проектно-исследовательскими работами.	ботки информации и управления; - системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; - программное обеспечение средств вычислительной техники.	проектных мощностей	ПК-18.3. Владеет навыками: использования современных средств организации и управления проектно-исследовательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей.	
---	---	----------------------------	--	--

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический

● управление техническим сопровождением объекта профессиональной деятельности в процессе его эксплуатации; ● администрирование информационных и автоматизированных систем; ● интеграция информационных и автоматизированных систем; ● управление развитием объектов профессиональной деятельности, ● управление информационными ресурсами и сервисами организации; ● управление техническим документированием;	● электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети; ● автоматизированные системы обработки информации и управления; ● системы	ПК-1. Управление развитием БД	ПК-1.1 Знает основные направления развития способов сбора и хранения данных. ПК-1.2 Умеет управлять изменениями при организации баз данных. ПК-1.3 Владеет навыками применения современных инструментов управления базами данных и механизмами изменений.	06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий 06.017 Руководитель разработки программного обеспечения 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем 06.028 Системный программист
		ПК-2. Технологическая поддержка подготовки технических публикаций	ПК-2.1 Знает основы подготовки технических публикаций. ПК-2.2 Умеет создавать технические публикации. ПК-2.3 Владеет навыками применения средств технологической поддержки подготовки технических	

управление аналитическими работами.	автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники.		публикаций	
		ПК-3. Администрирование систем управления базами данных и системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации	ПК-3.1 Знает основные принципы систем управления базами данных и системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации. ПК-3.2 Умеет администрировать СУБД и управлять системным программным обеспечением инфокоммуникационной системы организации. ПК-3.3 Владеет навыками применения современных инструментов управления базами данных и управления системным программным обеспечением инфокоммуникационной системы организации	
		ПК-4. Управление развитием инфокоммуникационной системы организации	ПК-4.1 Знает основные направления развития инфокоммуникационной системы организации. ПК-4.2 Умеет управлять изменениями при обеспечении функционирования инфокоммуникационной системы организации. ПК-4.3 Владеет навыками применения современных инструментов поддержки инфокоммуникационной системы организации.	

		ПК-5. Администриро- вание процесса поиска и диа- гностики оши- бок сетевых устройств и про- граммного обес- печения	ПК-5.1 Знает основные принципы процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и про- граммного обеспечения. ПК-5.2 Умеет выявлять и диагно- стировать ошибки сетевых устройств и программного обеспе- чения. ПК-5.3 Владеет навыками приме- нения современных инструментов поиска и диагностики ошибок се- тевых устройств и программного обеспечения.	
		ПК-6. Интеграция раз- работанного си- стемного про- граммного обес- печения	ПК-6.1 Знает основы процесса ин- теграции, верификации и валидации разработанного системного про- граммного обеспечения. ПК-6.2 Умеет реализовывать меха- низмы интеграции разработанного системного программного обеспе- чения. ПК-6.3 Владеет навыками приме- нения современных инструментов непрерывной и бесшовной инте- грации (Continuous Integration) и развертывания программного обеспечения (DevOps).	
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
- организация взаимодействия кол- лективов разработчика и заказчика; - принятие управленческих реше- ний в условиях различных мнений; - руководство процессами разра- ботки, отладки, проверки работоспо-	электрон- но- вычислитель- ные машины, комплексы, системы и се-	ПК-11. Управление сер- висами ИТ	ПК-11.1 Знает основы управления сервисами ИТ. ПК-11.2 Умеет управлять сервиса- ми ИТ. ПК-11.3 Владеет навыками приме- нения современных инструментов управления сервисами ИТ.	06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий 06.017 Руководитель разработки про-

способности и модификации программного обеспечения, их организация и управление ресурсами; - командообразование и развитие персонала; - управление эффективностью работы персонала; - организация разработки методической документации по использованию прикладных программ для решения отраслевых задач; - подготовка и обучение персонала.	ти; - автоматизированные системы обработки информации и управления; - системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; - программное обеспечение средств вычислительной техники.	ПК-12. Управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-12.1 Знает технологии сопровождения и создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы ПК-12.2 Умеет организовывать работу по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС ПК-12.3 Владеет навыками применения методов автоматизации бизнес-процессов предприятия	граммного обеспечения
		ПК-13. Управление проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта.	ПК-13.1 Знает технологии управления проектами в области ИТ. ПК-13.2 Умеет применять методы управления проектами на практике. ПК-13.3 Владеет навыками применения инструментов и программного обеспечения поддержки процесса управления проектами в ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенности.	
		ПК-14. Управление программно-техническими, технологическими и челове-	ПК-14.1 Знает методы управления ресурсами (программно-техническими, технологическими и человеческими) ПК-14.2 Умеет анализировать и оценивать состояние ресурсов (про-	

		ческими ресурсами.	граммно-технических, технологических и человеческих) ПК-14.3 Владеет навыками использования методов и инструментов управления ресурсами	
		ПК-15. Руководство отделом технического документирования.	ПК-15.1 Знает современные требования к составлению технической документации. ПК-15.2 Умеет управлять процессами технического документирования. ПК-15.3 Владеет навыками составления технической документации и инструментами автоматизации подготовки технической документации.	
		ПК-16. Управление аналитическими работами и подразделением.	ПК-16.1 Знает методы управления аналитическими работами в составе подразделений. ПК-16.2 Умеет организовывать и управлять аналитическими работами и подразделением. ПК-16.3 Владеет навыками использования современных средств управления аналитическими работами в составе междисциплинарных подразделениях.	

		ПК-17. Организация разработки си- стемного про- граммного обес- печения.	ПК-17.1 Знает основы организации разработки системного программ- ного обеспечения. ПК-17.2 Умеет организовывать и управлять процессом разработки системного программного обеспе- чения. ПК-17.3 Владеет навыками ис- пользования современных средств организации и разработки системного программного обес- печения.	
--	--	---	---	--

РАЗДЕЛ 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Объем обязательной части образовательной программы

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 40 процентов общего объема программы магистратуры.

К обязательной части программы магистратуры относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных ПООП в качестве обязательных (при наличии).

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, включены в обязательную часть программы магистратуры и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части образовательной программы указывается в учебном плане.

5.2. Типы практики

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

Типы практик:

Учебная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика

Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика

Производственная практика: Научно-исследовательская работа

Производственная практика: Подготовка магистерской диссертации

Производственная практика: Преддипломная практика

5.3. Учебный план и календарный учебный график

Учебный план разработан в электронном макете модуля «Планы» в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП (при наличии), внутренними требованиями университета.

Учебные планы рассмотрены Ученым советом университета в составе ООП, утверждены ректором.

Учебные планы разработаны по каждой форме обучения, с учетом направленности (профиля). Индивидуальные учебные планы разрабатываются для отдельных обучающихся (группы обучающихся).

В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся, других видов 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

(контактная работа обучающихся с преподавателем) по видам учебных занятий и самостоятельной работы, обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации.

Календарный учебный график заполняется в электронном макете модуля «Планы». В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности (форма организации учебного процесса – семестры) и периоды каникул.

Учебные планы и календарные учебные графики приведены в Приложении 3.

5.4. Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик являются обязательными приложениями к ООП, разработаны, утверждены и хранятся в соответствии с локальным нормативным актом университета.

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) и практик приведены в Приложении 4.

5.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам

Индикаторы достижения компетенций измеряются с помощью средств, доступных в образовательном процессе. Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. Фонды оценочных средств являются приложениями к рабочим программам дисциплин (модулей) и практик.

Критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения, уровня сформированности компетенций. Контрольные задания и иные материалы оценки результатов обучения ООП разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности; соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций. Содержание ФОС соответствует целям ООП по направлению подготовки (специальности), профстандартам (при наличии), будущей профессиональной деятельности обучающихся.

5.6 Программа итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация выпускников является заключительным этапом освоения основной профессиональной образовательной программы. В ходе государственной итоговой аттестации устанавливается уровень подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствие его подготовки требованиям ФГОС ВО.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы. Выпускная квалификационная работа пред-

ставляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Программа государственной итоговой аттестации, включает защиту выпускной квалификационной работы и требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки защиты выпускных квалификационных работ.

РАЗДЕЛ 6. УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ООП

ООП выполняет требования соответствующего ФГОС ВО к условиям реализации программы магистратуры, включающие в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы магистратуры, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

1. Общесистемные требования к реализации программы магистратуры.

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

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Организации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории Организации, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда Организации должна обеспечивать:

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 магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда Организации должна дополнительно обеспечивать:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Органи-

зации за период реализации программы магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) должно составлять не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования..

2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы магистратуры.

Помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Организация должна быть обеспечена 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 должен быть 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 должен быть 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 должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

3. Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры.

Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками Организации, а также лицами, привлекаемыми Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести

научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры должно осуществляться научно-педагогическим работником Организации, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

4. Требования к финансовым условиям реализации программы магистратуры.

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

5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

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

В целях совершенствования программы магистратуры Организация при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педаго-

гических работников Организации.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры 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 магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

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

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Декан факультета,
реализующего ООП

_____ О.А. Авдеюк

Заведующий выпускающей
кафедрой реализующей ООП

_____ А.Е. Андреев

Руководитель ООП
(для программ магистратуры)

В.А. Егунов _____

Представитель работодателя
Директор ООО «Сингулярис Лаб»

_____ Д.В. Крыжановский

ООП обсуждена и рекомендована к рассмотрению на НМС факультетов на заседании кафедры:

ЭВМ от «___» _____ 20___ года, протокол № __.

ООП обсуждена и рекомендована к рассмотрению на ученом совете университета на заседании НМС факультета:

ЭВТ от «___» _____ 201___ года, протокол № __.

ООП обсуждена и рекомендована к утверждению ректором университета на заседании ученого совета университета

от «___» _____ 201___ года, протокол № ____.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с основной образовательной программой

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
06. Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1.	06.016	Профессиональный стандарт "Руководитель проектов в области информационных технологий", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. N 893н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 декабря 2014 г., регистрационный N 35117), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
2.	06.017	Профессиональный стандарт «Руководитель разработки программного обеспечения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 сентября 2014 г. № 645н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный № 34847), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
3.	06.026	Профессиональный стандарт "Системный администратор информационно-коммуникационных систем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. N 684н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 октября 2015 г., регистрационный N 39361)
4.	06.028	Профессиональный стандарт «Системный программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. N 685н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 октября 2015 г., регистрационный N 39374)

Приложение 2

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к ООП

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий	В	Управление проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта	7	Идентификация конфигурации ИС	В/02.7	7
				Аудит конфигураций ИС в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/04.7	7
				Организация репозитория проекта в области ИТ	В/05.7	7
				Управление выпуском и поставкой в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/06.7	7
				Анализ запросов на изменение в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/08.7	7
				Проверка реализации запросов на изменение (верификация)	В/10.7	7
				Согласование и утверждение документации	В/20.6	7
06.017 Руководитель разработки программного обеспечения	А	Непосредственное руководство процессами разработки	6	Руководство разработкой программного кода	А/01.6	6

		программного обеспечения		Руководство проверкой работоспособности программного обеспечения	A/02.6	6
				Руководство интеграцией программных модулей и компонентов программного обеспечения	A/03.6	6
				Руководство разработкой проектной и технической документации	A/04.6	6
				Управление запросами на изменения, дефектами и проблемами в программном обеспечении	A/05.6	6
				Управление конфигурациями и выпусками программного продукта	A/06.6	6
				Руководство разработкой технических спецификаций программного обеспечения	A/07.6	6
				Руководство проектированием программного обеспечения	A/08-.6	6
	В	Организация процессов разработки программного обеспечения	6	Управление процессом разработки программного обеспечения	B/01.6	6
				Управление информацией в процессе разработки программного обеспечения	B/02.6	6
				Разработка внутренних правил, методик и регламентов проведения работ	B/03.6	6
	С	Управление программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами	7	Управление инфраструктурой коллективной среды разработки	C/01.7	7
				Управление рисками разработки программного обеспечения	C/02.7	7
				Управление процессами оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ	C/03.7	7
				Поиск и подбор персонала	C/04.7	7

				Организация развития персонала	C/05.7	7
06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем	F	Администрирование системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации	7	Установка системного программного обеспечения	F/01.7	7
				Администрирование файловых систем	F/03.7	7
				Оценка критичности возникновения инцидентов для системного программного обеспечения	F/04.7	7
	G	Администрирование системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации	7	Разработка нормативной и технической документации на аппаратные средства и программное обеспечение	G/03.7	7
				Контроль обновления версий аппаратных, программно-аппаратных и программных средств	G/04.7	7
06.028 Системный программист	D	Организация разработки системного программного обеспечения	7	Планирование разработки системного программного обеспечения	D/01.7	7
				Формирование группы программистов для разработки системного программного обеспечения	D/02.7	7
				Организация работы программистов в группе по разработке системного программного обеспечения	D/03.7	
				Контроль деятельности рабочей группы программистов по разработке системного программного обеспечения	D/04.7	
				Предоставление заказчику результатов разработки системного программного обеспечения	D/05.7	7

	Е	Интеграция разработанного системного программного обеспечения	7	Планирование интеграции разработанного системного программного обеспечения	Е/01.7	7
				Внедрение разработанного системно- го программного обеспечения	Е/02.7	7

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) и практик

Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик	Компетенции	Объем, з.е.
Информационно-коммуникационные технологии Цель изучения дисциплины - подготовка будущего специалиста к научной деятельности путем изучения основ работы с научными электронными базами данных, основными наукометрическими параметрами, а также – ознакомление с методикой написания научных публикаций. Задачи изучения дисциплины: – принципы и функциональность автоматизированных баз индексации научных трудов (Scopus, WoS, Springer); – библиографические системы и базы данных (Bibtex, Mendeley, EdNote, Zotero); – методики написания научных публикаций. Основные разделы дисциплины: Основные характеристики электронных библиотек. Основные наукометрические параметры. Понятие импакт-фактора научного журнала. Российский индекс научного цитирования. Основные задачи и возможности проекта. Система Science Index. Система Scopus. Основные задачи и возможности проекта. Наукометрический аппарат Scopus. Система Web of Science. Основные задачи и возможности проекта. Наукометрический аппарат Web of Science. Подготовка научной публикации. Понятие и типы научных публикаций. Структура научной статьи. Характеристика каждого из элементов структуры научной статьи. Авторские права и цитирование. Понятие цитаты и цитирования. Правила научного цитирования. Ошибки при цитировании.	УК-4 ОПК-3 ПК-4	3
Машинное обучение Цель изучения дисциплины: формирование у студентов теоретических знаний, практических умений и навыков построения способных к обучению математических моделей и алгоритмов их обучения. Задачи изучения дисциплины: – изучение современного подхода к решению фундаментальных и прикладных задач посредством построения статистических моделей; – формирование комплекса знаний в области математической статистики и оптимизации, необходимых для изучения моделей и алгоритмов машинного обучения; – изучение основных методов построения статистических моделей классификации и регрессии, алгоритмов кластерного анализа; – получение практических умений и навыков программирования машинно-обучаемых моделей на языках R и Python. Основные разделы дисциплины: Введение в задачи, методы и инструменты машинного обучения. Разведочный анализ данных. Распределения данных, статистические эксперименты и проверка значимости. Регрессия в машинном обучении. Простая и множественная линейная регрессия, нелинейная регрессия. Классификация. Наивный байесовский алгоритм, дискриминантный анализ и логистическая регрессия, Оценивание моделей классификации и стратегии в отношении несбалансированных данных. Статистическое машинное обучение. Метод k ближайших соседей, древовидные модели, бэггинг и случайный лес, бустинговый подход. Обучение без учителя. Анализ главных компонент, кластеризация на основе k средних и иерархическая. Модельно-ориентированная	ОПК-4 ПК-16	3

кластеризация.		
Междисциплинарный курсовой проект Цель данного курса - Формирование у студентов практических умений и навыков по применению современных методов организации научной и производственной деятельности. Основные задачи - развитие навыков ведения творческой работы и экспериментирования при реализации научных проектов; - систематизация теоретических и практических знаний по дисциплинам специальности, применение их при решении конкретных научных, технических, производственных задач; - выработка навыков принимать самостоятельные решения и умения их обосновывать, защищать и нести за них ответственность. Основные разделы дисциплины: Методы анализа и формализации предметной области. Разработка модели предметной области. Методология организации научной и проектной деятельности. Проектирование аппаратной, программной и сетевой частей вычислительного устройства в соответствии с требованиями технического задания, имеющимися возможностями прототипирования и отладки. Планирование и проведение экспериментов. Технологии представления результатов исследования.	УК-3 УК-5 ОПК-6 ПК-2 ПК-15	3
Мобильные и сетевые технологии Целью освоения дисциплины является изучение архитектур мобильных приложений, основ и протоколов сетевого взаимодействия, управления мобильным доступом и приложениями, сетевых сервисов и платформ. Задачи изучения дисциплины: - изучение архитектур и средств разработки мобильных приложений; - изучение сетевого взаимодействия на уровне прикладных протоколов, клиент-серверного взаимодействия; - изучение принципов управления мобильными приложениями; - изучение основ построения и работы с сетевыми сервисами. Основные разделы дисциплины: Сетевые протоколы и сервисы, HTTP, MQTT и REST. Мобильные технологии. Управление мобильными приложениями. Облачные платформы.	ОПК-5 ОПК-6 ПК-5 ПК-11	3
Профессиональная иноязычная коммуникация Цель изучения дисциплины - приобретение магистрантами и дальнейшее развитие коммуникативной компетенции, необходимой для квалифицированной профессиональной деятельности в различных сферах зарубежного делового партнерства, производственной и научно-исследовательской работы. Владение иностранным языком позволяет реализовать такие аспекты профессиональной деятельности, как ознакомление с новыми технологиями и открытиями, содействие налаживанию международных связей, обеспечивая повышение уровня профессиональной компетенции специалиста. Задачи изучения дисциплины: – дать представление о специфических особенностях официально-делового и научного стилей общения; – овладеть грамматическими умениями и навыками, – обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении делового и профессионального характера; – овладеть навыками диалогической и монологической речью с использованием	УК-4 УК-5 ОПК-3 ПК-15	6

наиболее употребительных лексико-грамматических средств и правил речевого этикета в основных коммуникативных ситуациях неофициального / официально-общения; – развить навыки чтения и перевода общественно-научных текстов и текстов по узкому профилю специальности; – овладеть умениями и навыками письменной речи (деловая переписка). Основные разделы дисциплины: Обучение в магистратуре. Деловые контакты. Моя специальность. Инженерная деятельность. Промышленное производство. Современные достижения в области программной инженерии.		
Системы искусственного интеллекта Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний по основному математическому аппарату при реализации систем искусственного интеллекта. Задачи изучения дисциплины: - получение обучаемым знаний о принципах сильного, слабого и обобщённого искусственного интеллекта. - получение обучаемым знаний о основном математическом аппарате при реализации систем искусственного интеллекта. - получение обучаемым способности к работе с современными системами искусственного интеллекта. Основные разделы дисциплины: Введение. Основные понятия и определения. Современная концепция знаний в искусственном интеллекте. Модели представления знаний. Онтология как универсальная модель представления знаний. Принципы онтологического инжиниринга. Методы логического вывода на знаниях. Методы решения задач в искусственном интеллекте. Общая структура и классификация систем искусственного интеллекта. Жизненный цикл и технологии разработки систем искусственного интеллекта.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-7 ПК-14	4
Системы обработки больших данных Цель данного курса - изучение свойств, особенностей больших данных и современных инструментов работы с ними, знакомство с парадигмой MapReduce и ее применением для обработки больших данных в рамках систем Apache Hadoop и Apache Spark, изучение технологии NoSQL и ее применение к хранению и обработке больших данных. Основная задача - знать понятие больших данных и их свойства, принципы хранения и обработки больших данных, термины HDFS, YARN, MapReduce и NoSQL. - владеть теоретическими и практическими навыками использования инструментов экосистемы Apache Hadoop для работы с большими данными: их хранения, анализа и обработки. - уметь проектировать и разрабатывать программное обеспечение на основе технологии MapReduce на базе фреймворков Apache Hadoop и Apache Spark для работы в распределенных вычислительных системах, использовать СУБД NoSQL Apache HBase для хранения и обработки больших массивов данных Основные разделы дисциплины: Понятие больших данных. Свойства и особенности больших данных. Модель программирования MapReduce. Системы HDFS и YARN фреймворка Apache Hadoop. Хранение и обработка больших данных. Фреймворк Apache Spark. Реализация модели MapReduce. СУБД Apache HBase, модель данных.	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	4
Технологии программирования	ОПК-6	3

Цель данного курса - освоение основных технологических процессов проектирования и разработки программного обеспечения в рамках объектно-ориентированного итеративного адаптивного подхода Основные задачи - изучение процессов проектирования и разработки программного обеспечения; - использование декомпозиции и абстракции при проектировании; - освоение итеративного планирования и разработки; - освоение методологии объектно-ориентированного анализа, проектирования и программирования; - освоение методов тестирования и отладки программного обеспечения; - документирование и оценка качества программных систем, процесс переработки программного обеспечения; - изучение шаблонов проектирования; - проектирование интерфейсов пользователя и взаимодействия с базами данных; - изучение инструментальных средств разработки. Основные разделы дисциплины: Технологические подходы и основные технологические процессы разработки программного обеспечения (ПО). Анализ требований и планирование разработки. Основы объектного подхода к проектированию и разработке ПО. CASE средства, UML и MDD. Тестирование и переработка ПО. Типовые решения (шаблоны), используемые при разработке ПО. Декомпозиция и упаковка приложений. Шаблоны проектирования корпоративных приложений. Современные MVC каркасы разработки ПО. Библиотеки и каркасы ORM. Дополнительный инструментарий проектирования и разработки ПО.	ПК-17	
Тестирование и оценка качества систем Цель изучения дисциплины - подготовка студентов к разработке программного обеспечения с соблюдением современных требований к его качеству и надежности. Задачи изучения дисциплины: – ознакомление студентов с процессом разработки программного обеспечения и его основными стадиями; – ознакомление студентов с методами обеспечения качества и надежности ПО на различных стадиях его разработки; – освоение студентами современных программных средств автоматизации обеспечения качества и надежности программного обеспечения. Основные разделы дисциплины: Качество и надежность ПО. Определение требований к разрабатываемой программе. Техническое проектирование. Тестирование программы. Средства обеспечения надежности ПО, встраиваемые в языки программирования. Управление версиями программы. Процесс сборки программы. Программная документация. Оптимизация программы. Оценка качества и надежности разработанного ПО. Метрики ПО. Эксплуатационная документация программы.	УК-6 ОПК-8 ПК-2 ПК-5 ПК-15	4
Управление проектами разработки систем Целью данного курса является формирование у студентов теоретических знаний практических умений и навыков планирования и управления проектом по разработке автоматизированных систем, в соответствии с технологическим процессом, принятым в индустрии. Задачи: – изучение основных практик управления, применяемых в индустрии разработки АС;	УК-2 УК-3 ОПК-8 ПК-12 ПК-13	3

– изучение итеративно-инкрементной модели жизненного цикла проекта по разработке АС – получение практического навыка управления ИТ проектом в одной ролей: менеджер проекта, архитектор проекта, менеджер по качеству; – получение практического навыка в составлении технического задания, планировании работ, проведении оценки проекта, анализе проектных рисков Основные разделы дисциплины: Управление проектами разработки систем. Методы управления эффективностью, планирования и контроля содержания, сроков и стоимости проекта, управление изменениями. Системный подход в управлении проектами. Оценка рисков и управления качеством проектов. Визуализация данных для поддержки принятия решений. «Проектный треугольник» и взаимосвязь элементов проекта. Субъекты управления проектами. Жизненный цикл проекта. Возможные подходы к автоматизации: использование специализированного программного обеспечения, специализированных модулей ERP-систем, использование ПО, поддерживающего гибкие методологии УП. Процесс инициации проекта. Формирование бизнес-цели проекта. Разработка устава проекта. Идентификация и анализ участников проекта. Формирование требований проекта. Процессы планирования Формирование иерархической структуры работ проекта. Виды ресурсов. Матрица ответственности (RM). Процессы мониторинга и контроля Этапы контроля хода выполнения проекта. Показатель процента завершенности проекта. Контроль графика проекта по диаграмме Ганта с отслеживанием. Метод освоенного объема. Прогнозирование окончательной стоимости проекта. Сводный статус проекта. Процедуры процесса завершения проекта. Способы окончания проекта. Гибкие методологии управления проектами Agile-методологии. Scrum – управленческий фреймворк.		
Философия и методология науки Целью изучения дисциплины является формирование у магистрантов междисциплинарного мировоззрения, основанного на глубоком осмыслении истории и философии науки и техники, и научно-технического мышления, как части общечеловеческой культуры. Познакомить магистрантов с тенденциями исторического развития науки и техники; Задачи изучения дисциплины: - раскрыть сущность проблем науки и техники в широком социокультурном контексте и ее историческом развитии; - проанализировать динамику и логику возникновения проблематики научно-технического знания; - рассмотреть проблемы кризиса современной техногенной цивилизации, глобальные тенденции смены научной картины мира, системы ценностей, на которые ориентируется ученые и инженеры; - проанализировать основные мировоззренческие и методологические проблемы, возникающие в естественных и технических науках на современном этапе ее развития; - дать общее представление о современных тенденциях развития научного и технического знания; - раскрыть сущность проблем современного естествознания и техники, обозначить спектр возможных путей их решения Основные разделы дисциплины: философия, наука, техника: взаимосвязь, взаимозависимость, специфика проблем. Формы развития знания и познания. Сущность и специфика научного познания. Три аспекта бытия науки. Преднаука и основные этапы развития науки. Методология как наука о методе. Структура и логика научного знания. Уровни и	УК-5 УК-6 ОПК-4	3

методы научного познания. Основные концепции философии науки и ее представители. Проблема классификации наук и междисциплинарные связи. Язык науки. Сущность творческого процесса. Специфика научного творчества. Искусственный интеллект. Сущность творческого процесса. Специфика научного творчества. Искусственный интеллект. Современная наука: проблемы и перспективы развития		
Микропроцессорные системы Целью данного курса является изучение архитектур основных типов современных микроконтроллеров общего назначения, аппаратных средств проектирования микропроцессорных систем на их основе, интегрированных систем разработки и отладки программного обеспечения. Основная задача Получить представление о современном состоянии и основных направлениях развития микропроцессорной техники; изучить состав, назначение и режимы работы встроенных модулей 8- и 32-разрядных микроконтроллеров наиболее распространенных семейств, применять средства моделирования и отладки, разрабатывать схемные и программные компоненты встраиваемых систем, организовывать взаимодействие компонентов в системе. Основные разделы дисциплины: Классификация, общие сведения и основные направления развития микропроцессорных систем (МПС). Однокристальные встраиваемые микро-ЭВМ и микроконтроллеры, промышленные контроллеры. Микроконтроллеры (МК) семейства МК 51. Организация памяти, физический интерфейс, режимы работы и программирование встроенных периферийных устройств. Микроконтроллеры с RISC-архитектурой – МК семейства AVR ATmega. Особенности архитектуры, организация памяти, портов ввода/вывода, коммуникационных контроллеров и встроенных периферийных модулей. 32-разрядные микроконтроллеры семейства STM32. Архитектура, состав встроенных периферийных устройств, коммуникационные интерфейсы. Программирование модулей МК различных семейств. Интегрированные системы разработки и отладки ПО для МК. Функционально-структурный подход к проектированию аппаратных и программных средств микропроцессорных систем.	ОПК-5 ОПК-6 ПК-6 ПК-17	5
Программное обеспечение инфокоммуникационных систем Цель данного курса - изучение основ протоколов взаимодействия вычислительных систем в локальных и глобальных вычислительных сетях, архитектуры современного сетевого программного обеспечения Основная задача Формирование теоретических и практических навыков и знаний об организации межсетевых, транспортных и прикладных протоколов стека TCP/IP, основных реализаций данного стека, программного интерфейса сокетов, программного обеспечения для безопасного обмена данными в вычислительных сетях. Основные разделы дисциплины: Основы стека TCP/IP, архитектура сетевого взаимодействия. Сетевой протокол IPv4; маршрутизация в локальных и глобальных вычислительных сетях. Основы	ОПК-2 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-8 ПК-3 ПК-6 ПК-11 ПК-13 ПК-17	4

протокола IPv6. Транспортные протоколы TCP и UDP. Концепция сокетов. Программный интерфейс сокетов. Доменная система имен DNS. Прикладные протоколы стека TCP/IP; протокол telnet. Прикладной протокол FTP. Системы электронной почты; прикладные протоколы SMTP, POP3, IMAP4. Программные интерфейсы безопасного сетевого взаимодействия OpenSSL и Microsoft Crypto API. Разработка сетевого программного обеспечения с применением безопасных протоколов SSL и TLS. Принципы построения распределенных вычислительных систем. Модель "Клиент-Сервер". Введение в операционную систему UNIX. Веб-сервисы. P2P сети. Технологии ГРИД. Облачные вычисления.		
Отказоустойчивые вычислительные системы Цель данного курса - Приобретение студентами знаний в области прикладной теории надежности, необходимых для понимания общих закономерностей и принципиальных положений, определяющих способность вычислительных систем сохранять свою работоспособность в различных условиях их функционирования. Основная задача Освоение студентами основных определений и понятий надежности систем, а также факторов, определяющих отказоустойчивость вычислительных систем, методов анализа надежности информационных систем, методов и средств обеспечения отказоустойчивости инфокоммуникационных систем и сетей. Основные разделы дисциплины: Критерии безотказности. Оценка параметров надежности для систем со сложной структурой без восстановления. Мажоритарное резервирование. Резервирование с восстановлением. Методы оценки показателей безотказной работы для систем с восстановлением. Имитационные модели оценки параметров надежности сложных систем. Проектирование инфокоммуникационной сети с избыточной топологией. Агрегирование каналов связи. Стекирование и обеспечение отказоустойчивости стека. Протоколы резервирования шлюза. Оценка качественных характеристик сети с помощью механизма соглашений об уровне обслуживания.	ПК-5 ПК-13	2
Основы системной инженерии Целью данного курса является формирование у студентов знаний по основным процессам инженерии систем. Задачи: - изучение положений системной инженерии как набора практик и дисциплин; - овладение методиками системной инженерии на всех этапах жизненного цикла систем; - изучение современных способов формирования системных схем и реализации проектов; - получение обучаемым знаний о методах, процессах и стандартах, обеспечивающих планирование и эффективную реализацию полного жизненного цикла систем. Основные разделы дисциплины: Основные понятия системной инженерии. Технические системы Организационные системы. Киберфизические. Функция ценности. Множественность описания. Уровни представления. Сложность систем, упорядоченность. Структурное описание. Стейкхолдеры, их объекты управления и потребности.	УК-1 УК-2 УК-3 ПК-14 ПК-18	3

Образ будущего. Моделирование эффектов. Риски. Предиктивная аналитика. Целеполагание. Инженерия онтологий. Жизненный цикл систем. Синтез концептуальной модели. Системная схема. V - модель. Жизненный цикл создания (синтеза) систем. Модели системы. Модели качества. Инженерия требований. Управление изменениями.		
Алгоритмы и структуры данных Целью данного курса - изучение студентами алгоритмов и структур данных, используемых при разработке программного обеспечения, их свойств и способов применения к решению практических задач. Основная задача - знать основные алгоритмы работы со строками, комбинаторные, вероятностные и эвристические алгоритмы. - владеть математическим аппаратом анализа алгоритмов. - уметь подбирать необходимые алгоритмы и структуры данных для решения поставленных задач, проектировать и разрабатывать программное обеспечение на базе эффективных алгоритмов и структур данных. Основные разделы дисциплины: Асимптотические оценки сложности алгоритмов. O-нотация. Алгоритмы на строках. Комбинаторные алгоритмы. Вероятностные алгоритмы. Эвристические алгоритмы.	ОПК-2 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-8 ПК-17	3
Современные операционные системы Целью данного курса является изучение особенностей и возможностей современных операционных систем, включая системы на базе UNIX (в том числе Linux), основ администрирования ОС Linux, являющейся одной из основных систем как для встраиваемых, так и для персональных и серверных систем. Задачи изучения дисциплины: - изучение основных понятий и задач ОС; - изучение файловых систем ОС и работы с пользователями и правами; - изучение виртуализации ОС; - изучение особенностей различных современных ОС. Основные разделы дисциплины: Введение в операционные системы. Файловые системы, управление пользователями и безопасность. Службы и сервисы ОС. Роль ОС в проектах аналитики больших данных. Особенности и перспективы современных ОС.	ОПК-6 ОПК-7 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-17	3
Специальные разделы математики Цель изучения дисциплины – изучение математических методов обработки одномерных и многомерных временных рядов, позволяющих получить их статистические характеристики. Такие статистические характеристики широко используются в системах управления роботизированными машинами, а так же в системах распознавания акустических и оптических сигналов. Задачи изучения дисциплины: - изучение методов анализа детерминированных и стохастических дискретных временных рядов, полученных с помощью экспериментальной аппаратуры различного назначения; - изучение методов представления результатов анализа одномерных и многомерных временных рядов, в частности, временных рядов оптических изображений и акустических	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-16	3

сигналов. Основные разделы дисциплины: Математическое ожидание и дисперсия временных рядов. Одномерная и многомерные плотности распределения вероятности случайных процессов. Понятие детерминированных и стохастических временных рядов. Стационарные и нестационарные случайные процессы. Спектральный и корреляционный анализ временных рядов. Спектрограммы временных рядов. Взаимный спектральных и корреляционный анализ временных рядов. Функции когерентности и фазовые характеристики многомерных временных рядов. Передаточные функции многомерных линейных систем. Фильтрация временных рядов. Передаточные функции непрерывных и дискретных сигналов.		
Параллельные и распределенные вычисления Цель данного курса - формирование у студентов системы знаний о методах постановки, подготовки и решения научно-технических задач с использованием средств и распространенных технологий параллельного программирования. Основная задача – подготовка специалистов, нацеленных на применение параллельных вычислительных систем в профессиональной деятельности; - выработать умения и навыки выполнения декомпозиции сложных задач для их решения на параллельных вычислительных системах; - выработать навыки применения распространенных технологий параллельного программирования. Основные разделы дисциплины: Основные определения и понятия параллельного программирования. Характеристики параллельных алгоритмов. Технологии разработки параллельных программ для систем с общей и распределенной памятью. Методы декомпозиции сложных задач. Использование виртуальных топологий при решении задач на системах с распределенной памятью. Использование векторизации для повышения эффективности параллельных программ.	ОПК-2 ОПК-5 ОПК-8 ПК-3 ПК-6 ПК-17	3
Конструирование прототипов микропроцессорных систем Цель изучения дисциплины - формирование навыков проектирования стендов, применяющихся для проверки работоспособности программных и аппаратных решений в области встраиваемых микропроцессорных систем Задачи изучения дисциплины - изучение устройства промышленно выпускаемых отладочных стендов (платы серий Discovery и Nucleo для проектирования устройств на основе микропроцессоров STM32), именно, конструкторских решений в области обеспечения тактирования микроконтроллера, фильтрации высокочастотных и низкочастотных помех, использования преобразователей постоянного напряжения (импульсных и линейных), группировки линий ввода-вывода общего назначения, защиты цифровых и аналоговых входов и выходов от повышенного входного напряжения, от превышения максимального выходного тока порта, расположения индикаторов; - изучение стандартных конструкторских и программных решений в области использования устройств человеко-машинного взаимодействия; - изучение применения стандартных микросхем-формирователей уровня сигналов различных интерфейсов; - изучение типовых аппаратных решений, применяемых для преобразования аналоговых сигналов, поступающих на входы аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера;	ОПК-6 ОПК-7 ПК-15 ПК-18	2

- изучение типовых решений для управления сильнооточной нагрузкой при помощи микропроцессорных систем. Основные разделы дисциплины: Устройство микропроцессорных систем, реализованных в промышленно выпускаемых стендах для изучения работы микроконтроллеров. Устройства ввода: кнопки, микропереключатели, джамперы, матричные клавиатуры, джойстики, USB-HID-устройства. Устройства вывода: наборы светодиодов, светодиодные матрицы и семисегментные индикаторы, встраиваемые алфавитно-цифровые и графические дисплеи. Реализация поддержки устройств ввода-вывода человеко-машинного взаимодействия микропроцессорными системами. Формирование сигналов интерфейсов передачи данных при помощи специализированных микросхем (микросхемы USB-UART, формирователи уровней интерфейсов RS-232, RS-485, CAN) и разработка преобразователей уровней на основе транзисторных схем. Устройство аналогового ввода и вывода. Типовые схемы преобразователей входных сигналов (делители напряжения, масштабирующие схемы на операционных усилителях с биполярным и униполярным питанием). Использование встроенного в микроконтроллер аналого-цифрового преобразователя. Использование внешних АЦП в совокупности со встраиваемыми микрокомпьютерами. Подготовка к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. Устройства управления электродвигателями постоянного и переменного тока. H-мост: реализация на биполярных и полевых транзисторах, промышленно выпускаемые микросхемы. Использование таймеров микроконтроллера для управления двигателями переменного тока.		
Низкоуровневая оптимизация приложений и программирование ускорителей Целью данного курса является знакомство с программированием ускорителей и оптимизацией приложений для центральных процессоров. Задачи дисциплины: 1. Знакомство с программированием графических ускорителей с помощью технологии OpenCL 2. Знакомство с приемами низкоуровневой оптимизации приложений для CPU. 3. Знакомство с высокопроизводительными вычислительными библиотеками. Основные разделы дисциплины: Знакомство с технологией opencl. Понятие о неоднородных вычислительных системах и программах для них. Работа с разными типами памяти и оптимизация приложений на opencl. Модель памяти opencl. Оптимизация приложений для систем с общей памятью. Декомпозиции задач. Изучение библиотеки intel mkl. Структура intel mkl.	ОПК-2 ОПК-5 ОПК-6	3
Создание веб-интерфейсов и кросс-платформенных приложений Целью данного курса является изучение современных технологий создания графического пользовательского интерфейса, не привязанного к конкретным аппаратно-программным комплексам на основе переносимого (мобильного) программного обеспечения в составе многоуровневой или облачной программной архитектуры. Основная задача 1. Получение знаний и навыков, позволяющих проектировать и реализовывать кроссплатформенные web приложения в составе многоуровневых и облачных программных архитектур. 2. Получение знаний и навыков, позволяющих разрабатывать клиентские приложения в составе многоуровневых и облачных архитектур на базе мобильных опе-	ОПК-5 ОПК-6	3

рациональных систем. Основные разделы дисциплины: Понятие пользовательского интерфейса. Веб интерфейс и модели пользовательского интерфейса. Проектирование диалоговых интерфейсов. Мобильные пользовательские интерфейсы.		
Операционные системы реального времени и робототехнические платформы Цель данного курса - формирование представления о принципах построения современных робототехнических систем на базе передачи сообщений между процессами и вычислительными устройствами. Основная задача: - изучение современных подходов к организации обработки данных, получаемых от разных интерфейсов микроконтроллера, разделения доступа к общим ресурсам, синхронизации вычислительных потоков с использованием средств операционных систем реального времени; - изучение способов обмена данными между частями робототехнической системы путем пересылки сообщений, а также современных фреймворков, служащих для объединения различных микропроцессорных устройств в робототехническую систему. Основные разделы дисциплины: Операционные системы реального времени: обзор, назначение, классификация, область применения. Операционная система FreeRTOS. Работа планировщика. Уровни многозадачности. Приоритеты задач. Состояния задач в FreeRTOS. Временная база FreeRTOS. Динамическое выделение памяти, способы организации кучи (heap). Принципы работы, назначение, примеры использования очередей. События и прерывания. Отложенная обработка прерываний. Двоичные и счетные семафоры: создание, захват, выдача семафора из обработчика прерывания. Организация совместного доступа нескольких задач и/или прерываний к одному ресурсу. Доступ к внешней периферии. Неатомарные операции чтение/модификация/запись. Механизмы взаимного исключения: критические секции, мьютексы, задачи-сторожа. Сопрограммы и задачи. Выполнение сопрограмм и их приоритеты. Программные таймеры. ROS (Robot Operating System) - фреймворк для программирования роботов, обеспечивающий функциональность для распределенной работы. Назначение, возможности, области использования. Базовые понятия ROS. Модели обмена сообщениями: синхронная односторонняя передача/прием сообщений (Topic), синхронное двунаправленное взаимодействие (Service), асинхронное двунаправленное взаимодействие (Action). Публикация сообщений. Прием сообщений. Стандарты ROS. Пакеты ROS. Администрирование ROS. Протокол MQTT (message queuing telemetry transport) и его использование для обмена данными между устройствами по принципу Издатель-Подписчик по проводным и беспроводным сетям.	ОПК-6 ОПК-7 ПК-5 ПК-6	2
Спецпроцессоры и реконфигурируемые вычислительные системы Цель данного курса - ознакомление магистрантов с основными принципами аппаратной реализации вычислительно трудоемких алгоритмов, принципами построения современных сигнальных процессоров, а также с вычислительными системами, допускающими изменение аппаратной конфигурации под определенные задачи или классы задач – реконфигурируемыми вычислительными системами (PBC), – способами их построения и использования. Основная задача: - изучение важнейших алгоритмов, использующихся в специализированных процессорах; - формирование умения разрабатывать программное обеспечение для персонального компьютера, взаимодействующего со специализированными вычислительными устрой-	ОПК-2 ОПК-5 ОПК-6 ПК-6 ПК-17	2

ствами; - развитие навыков реализации алгоритмов в виде электрических схем и на языках описания аппаратуры; - рассмотреть историю и перспективы развития РВС, способы построения и виды РВС, структуры РВС, элементную базу и компоненты РВС; - научиться применять программные средства для поддержки РВС, включая системные средства, САПР, языки программирования РВС различного уровня, в том числе высокого; - рассмотреть примеры применения РВС. Основные разделы дисциплины: Понятие специализированного процессора и основные тенденции специализации. Классификация спецпроцессоров. Реализация сложения и вычитания в спецпроцессорах. Высокоскоростные умножители. Реализация деления в спецпроцессорах. Методы "цифра за цифрой" для вычисления иррациональных и трансцендентных функций. Алгоритмы CORDIC. Класс алгоритмов дискретных линейных преобразований. QR-разложение матрицы и его реализация при помощи устройств CORDIC. Решение систем линейных алгебраических уравнений на основе QR-разложения матрицы. Использование ПЛИС для прототипирования спецпроцессоров. Реализация цифровых фильтров на ПЛИС. Устройство современных процессоров цифровой обработки сигналов. Реализация генератора псевдослучайных чисел на ПЛИС. Спецпроцессоры для выполнения векторных и матричных операций. Понятие о реконфигурируемых вычислительных системах (РВС). Задачи, решаемые на РВС. Варианты построения РВС. Структура РВС. Аппаратное обеспечение РВС. Программируемые логические интегральные схемы. Способы программирования РВС. Языки описания аппаратуры. Языки программирования РВС высокого уровня. Место и роль реконфигурируемых сопроцессоров в неоднородной многопроцессорной системе. Примеры применения РВС. Перспективы РВС.		
Компьютерное зрение и обработка сигналов Цель преподавания дисциплины – освоение студентами современных методов, программных средств и библиотек компонентов для построения систем, активно использующих методы компьютерного зрения и обработки сигналов. Задачи: – освоение теоретических основ компьютерного зрения, обработки изображений и обработки сигналов. – ознакомление с основными принципами получения изображений и алгоритмами их обработки на компьютере. – изучение основных методов извлечения информации из изображений для построения систем компьютерного зрения. – получение базовых навыков использования программ и библиотек компонентов при решении задач обработки сигналов и компьютерного зрения. Основные разделы дисциплины: Элементы компьютерной графики и обработки изображений. Методы поиска объектов на изображении. Машинное обучение в задачах компьютерного зрения. Применение нейронных сетей в задачах обработки изображений. Обработка временных рядов и звуковых сигналов. Рекуррентные сети. Генерация изображений и сигналов.	ПК-1 ПК-6 ПК-12 ПК-18	3
Объектно-ориентированное проектирование Целью данного курса является рассмотрение объектно-ориентированной методологии проектирования информационных систем Основными задачами дисциплины являются : - изучение базовых понятий объектного подхода; - изучение процессов классификации предметной области, создания	ОПК-5 ОПК-6 ОПК-8 ПК-2 ПК-16	3

объектной модели; - изучение шаблонов проектирования классов; - изучение подхода MDD; - применение объектной модели при генерации баз данных; - изучение особенностей реализации объектной модели; - изучение объектного подхода в целом. Основные разделы дисциплины: Введение в ООП. Основные понятия ООП. Паттерны проектирования. Коллекции объектов и объектные библиотеки. ООП и базы данных. Разработка, управляемая моделью (mdd).		
Защита информации Целью данного курса является изучение основных принципов, методов и средств защиты информации в процессе ее обработки, передачи и хранения с использованием компьютерных средств в информационных системах. Задачи: - изучение методов и инструментов защиты информации; - формирование целостного представления об организации и содержании процессов управления информационной безопасностью; - практическое применение изученных методов для реализации процессов управления информационной безопасностью в организации. Основные разделы дисциплины: Информационная безопасность (ИБ). Основные понятия. Основные стандарты в области обеспечения информационной безопасности. Политика безопасности. Основные виды сетевых и компьютерных угроз. Средства и методы защиты от сетевых компьютерных угроз. Методы анализа рисков. Понятие уязвимости. Классификация угроз. Методы оценки ущерба от реализации угроз информационной безопасности. Специализированные программно-аппаратные средства защиты информации. Основные направления применения криптографических технологий при защите ИС. Принципы организации и примеры систем обнаружения вторжений, мониторинга защищенности локальной и сетевой компьютерной среды	ПК-4 ПК-5 ПК-11 ПК-13 ПК-17	4
Управление электромеханическими и мехатронными системами, сенсорики Целью данного курса - Изучение принципов построения электромеханических и мехатронных систем, интеллектуальных сенсоров, организации взаимодействия систем оучувствления с процессорным ядром встраиваемых систем. Основная задача Приобретение базовых знаний об исполнительных устройствах мехатронных систем, принципах работы различных типов механических, акустических, оптических и электрических сенсоров; освоение способов проектирования систем оучувствления в робототехнике и в интернете вещей; умение схемной реализации сенсорики во встраиваемых системах управления. Основные разделы дисциплины: Структура и функциональная организация встраиваемых микропроцессорных систем управления с интеллектуальными сенсорами (сенсорики), интерфейсы и устройства сопряжения сенсорики и одноплатных микрокомпьютеров, микроконтроллеров во встраиваемых системах. Управление электромеханическими исполнительными устройствами: широтно-импульсная модуляция, усилители мощности, энкодеры; принцип работы, конструкция и характеристики двигателей переменного и постоянного тока, линейных при-	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6 ПК-6	4

водов (актуаторов), шаговых двигателей. Системы глобальной и локальной навигации и ориентирования: GPS модули, МЭМС-датчики (цифровые акселерометры, гироскопы, магнитометры), ультразвуковые и оптические приборы. Организация беспроводных каналов связи – радио и Wi-Fi модули. Общие сведения о системах технического зрения и распознавания речи. Примеры разработки и схемной реализации систем управления мехатронными элементами в робототехнических устройствах. Перспективы развития интеллектуальных сенсоров и микропроцессорных систем.		
Производственная практика: Научно-исследовательская работа Цель практики - развитие навыков самостоятельной исследовательской деятельности и их применение к решению актуальных практических задач. Задачи практики: – проведение анализа существующих в отечественной и зарубежной науке теоретических подходов, входящих в сферу выполняемого исследования; – проведение самостоятельного исследования по выбранной проблематике; – демонстрация умений систематизировать и анализировать полученную в ходе исследования информацию. Содержание практики: Аналитическая часть исследования: анализ предметной области исследования и состояния научных и практических работ, обоснование актуальности исследования, определение цели и задач исследования. Проектная часть исследования: составление формальной модели предметной области, постановка рабочей гипотезы, разработка проекта программы или автоматизированной системы, реализующей выдвинутые положения. Экспериментальная часть исследования: реализация (макета) программы или автоматизированной системы; постановка эксперимента, подтверждающего выдвинутые положения. Апробационная часть исследования: анализ результатов эксперимента, тестирование и внедрение разработанной программы (системы), оформление выпускной работы.	УК-1 УК-3 УК-4 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-8 ПК-12 ПК-13 ПК-15	16
Учебная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика Цель практики - систематизация, закрепление и интегрирование теоретических знаний, полученных обучающимися в результате изучения дисциплин, предусмотренных учебным планом, формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, а также приобретение необходимых умений и опыта профессиональной деятельности в области разработки и сопровождения программных систем. Задачи практики: – формирование навыков организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели; – формирование навыков определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; – формирование навыков анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями; - получение практических навыков разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем; – формирование навыков осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов;	ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8 ПК-1 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-11 ПК-12 ПК-16 ПК-17	5

выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений; - получение практических навыков применять методы машинного обучения и анализа данных для разработки интеллектуальных систем. Содержание практики: Аналитическая часть: анализ предметной области исследования и состояния научных и практических работ; обоснование актуальности исследования; определение цели и задач исследования. Проектная часть: описание формальной модели предметной области, постановка рабочей гипотезы, разработка проекта программы или автоматизированной системы, реализующей выдвинутые положения. Апробационная часть: разработка моделей и алгоритмов; отдельных элементов программного обеспечения. Подготовка отчета по практике.		
Производственная практика: Педагогическая практика Цель практики - приобретение практических навыков проведения учебных занятий, разработки учебно-методических материалов и подготовка магистрантов к преподавательской деятельности. Задачи практики: – изучение организации учебного процесса в университете (формы и методы обучения); – изучение нормативных документов, упорядочивающих деятельность кафедр и ППС университета: федеральных государственных образовательных стандартов ВПО, внутривузовских стандартов и положений, рабочих учебных планов, рабочих программы отдельных дисциплин.; – изучение учебно-методической литературы, аппаратного и программного обеспечения лабораторных работ дисциплинам кафедры; – приобретение навыков подготовки к проведению учебных занятий по дисциплинам кафедры – приобретение навыков разработки учебно-методического обеспечения по дисциплинам кафедры. Содержание практики: Изучение нормативных документов, определяющих организацию учебного процесса в университет; организацию и содержание работы кафедры как структурного подразделения высшего учебного заведения. Ознакомление с современными методиками преподавания в высшей школе. Подготовка к проведению учебных занятий. Подготовка учебно-методических материалов. Проведение учебных занятий, консультаций. Подготовка и оформление отчета по результатам практики.	УК-6 ОПК-3 ПК-14	4
Производственная практика: Преддипломная практика Цель практики - систематизация, закрепление и интегрирование теоретических знаний, полученных обучающимися в результате изучения дисциплин, предусмотренных учебным планом, формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, совершенствование практических навыков работы в профессиональной области, а также выполнение этапов выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации), связанных с тестированием разработанного программного обеспечения. Задачи практики: - углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков полученных во время обучения по направлению 09.04.01 «Программная инженерия»; - выработка навыков управления проектом на всех этапах его жизненного цикла;	УК-1 УК-2 УК-6 ПК-2 ПК-13 ПК-18	4

- выработка навыков эффективного управления разработкой программных средств и проектов; - получение практических навыков применения методов машинного обучения и анализа данных для разработки интеллектуальных систем; - получение практических навыков применения существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения; - выработка навыков самостоятельной аналитической работы. Содержание практики: Общая часть. Содержательная часть. Отчетная часть.		
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы Цель изучения дисциплины - подтверждение студентом профессиональных знаний, умений, навыков и компетенций и присвоения квалификации магистра. Задачи изучения дисциплины: – оценить степень соответствия подготовки магистра требованию федерального государственного образовательного стандарта; – оценить степень готовности студента к самостоятельной профессиональной деятельности. Основные разделы дисциплины: Подготовка к защите магистерской диссертации. Процедура защиты магистерской диссертации.	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 ПК-6 ПК-11 ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-17 ПК-18	9
Технологическое предпринимательство Цель изучения дисциплины - формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков в сфере экономики, технологического предпринимательства и управления инновационными проектами. Задачи изучения дисциплины - достижение следующих результатов образования (РО): – знания: основные теории функционирования инновационной экономики и технологического предпринимательства, принципы организации, управления и оценки предпринимательской деятельности; меры государственной поддержки инновационной деятельности и развития экосистемы; основы коммерциализации и развития высокотехнологического бизнеса. – умения: планирование и проектирование коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в форме стартапа, коммерческого контракта, ли-	УК-3 УК-6	3

цензионного договора; формирование проектных команд; выбор бизнес-модели и разработка бизнес-плана; анализ рынка и прогнозирование продаж, анализ потребительского поведения, разработка IP-стратегии проекта, проведение оценки эффективности инновационной деятельности, анализ рисков развития компании. владение: приемы работы на рынке коммерциализации высоких технологий с использованием моделей product development и customer development; использование технологий бережливого стартапа (lean) и гибкого подхода к управлению (agile), технологии разработки финансовой модели проекта; проведение переговоров с инвесторами и публичных презентаций проектов (питчей).		
Киберправо Цель изучения дисциплины - формирование целостного знания общих принципов правового обеспечения в сфере информационно-коммуникационных технологий, понимания содержания действующих и перспективных нормативных правовых актов киберсферы, развитие умений, навыков, компетенций для будущей профессиональной деятельности. Задачи изучения дисциплины: - дать представление о закономерностях и противоречиях возникновения, становления и развития киберправа – правового обеспечения отношений в цифровой сфере; - раскрыть содержание основных понятий киберправа как подотрасли информационного права; - уяснить роль и значение основных прав, свобод и обязанностей гражданина РФ, закрепленных в Конституции, и юридических средств их реализации в цифровом пространстве; - разобраться в принципах регулирования имущественных и личных неимущественных правоотношений в киберпространстве; - объяснить основные принципы правового регулирования деятельности субъектов информационно-коммуникационного взаимодействия в области киберправа; - разъяснить содержание и основные положения важнейших нормативных правовых актов в сфере информационных технологий; - рассмотреть перспективы правового обеспечения новейших информационных технологий; - раскрыть сферы и методы дисциплинарного наказания, гражданско-правовой ответственности, административного и уголовного принуждения к исполнению требований нормативно-правовых актов в сфере цифровых технологий. Основные разделы дисциплины: киберправо - подотрасль информационного права: источники и принципы. Субъекты, объекты и содержание правоотношений в сфере киберправа. Цифровые права – новация законодательства. Открытые данные в государственном управлении. Правовое обеспечение отношений в сети Интернет. Новейшие информационные технологии: состояние и перспективы правового обеспечения. Юридическая ответственность в цифровом пространстве. Электронное правосудие.	УК-6 ПК-15	2