

ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УГСН
«ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Примерная основная образовательная программа

Направление подготовки (специальность)
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Уровень высшего образования
Магистратура

Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером _____

_____ ГОД

Содержание

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
1.1. Назначение примерной основной образовательной программы.....	4
1.2. Нормативные документы.....	4
1.3. Перечень сокращений.....	5
Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ.....	7
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников.....	7
2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС.....	8
2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	8
Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»	12
3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности).....	12
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ.....	12
3.3. Объем программы.....	12
3.4. Формы обучения.....	12
3.5. Срок получения образования.....	13
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	14
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	14
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	14

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	17
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	21
4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	21
Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП.....	29
5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы.....	29
5.2. Рекомендуемые типы практики.....	29
5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график.....	30
5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик.....	34
5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам.....	70
5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации.....	70
Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП.....	72
Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП.....	79
Приложение 1.....	80
Приложение 2.....	83

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение примерной основной образовательной программы

Примерная основная образовательная программа предназначена для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам высшего образования (за исключением образовательных программ высшего образования, реализуемых на основе образовательных стандартов, утвержденных образовательными организациями высшего образования самостоятельно), реализующих образовательные программы в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистратуры 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

1.2. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;
- 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 № 918 (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;

1.3. Перечень сокращений

- ЕКС – единый квалификационный справочник
- з.е. – зачетная единица
- ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
- ОТФ - обобщенная трудовая функция
- ОПК – общепрофессиональные компетенции
- Организация - организация, осуществляющая образовательную деятельность по программе магистратуры по направлению подготовки (специальности) 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
- ПК – профессиональные компетенции
- ПООП – примерная основная образовательная программа
- ПС – профессиональный стандарт
- УГСН – укрупненная группа направлений и специальностей
- УК – универсальные компетенции

- ФЗ – Федеральный закон
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
- ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение

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:

- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности
- 01 Образование и наука

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- производственно-технологический
- проектный
- организационно-управленческий
- научно-исследовательский

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

- электронно-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

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС

Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ высшего образования - программы магистратуры по направлению подготовки (специальности) 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, представлен в Приложении 2.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности(или области знания)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	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, управлении информационными ресурсами и сервисами организации;	электронно - 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

		<p>управление техническим документированием; управление аналитическими работами</p>	
	<p>проектный</p>	<p>Разработка стратегии проектирования, определение целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости; сбор и анализ исходных данных для проектирования; формирование требований к проектированию объекта профессиональной деятельности, составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку; проектирование программных и аппаратных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; программирование приложений, на основе современных инструментальных средств разработки программного обеспечения; документирование компонентов программно-аппаратных комплексов и систем на стадиях жизненного цикла</p>	<p>электронно - 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</p>

	<p>организационно - управленческий</p>	<p>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</p>	<p>электронно - 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</p>
	<p>научно - исследовательский</p>	<p>Сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; разработка и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности, разработка методов решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач; анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации</p>	<p>электронно - 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</p>

40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно - исследовательский	Руководство проектно-исследовательскими работами при проектировании объектов	электронно - 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
01 Образование и наука	организационно - управленческий	Организация разработки методической документации по использованию прикладных программ для решения отраслевых задач, подготовка и обучение персонала	электронно - 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

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности)

При разработке программы магистратуры Организация устанавливает направленность (профиль) программы магистратуры, которая конкретизирует содержание программы магистратуры в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: область (области) профессиональной деятельности и (или) сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников; тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников; при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ

– Магистр

3.3. Объем программы

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

3.4. Формы обучения

Очная, Очно-заочная, Заочная

3.5. Срок получения образования

при очной форме обучения 2 года

при очно-заочной форме обучения от 2 лет 3 месяцев до 2 лет 6 месяцев

при заочной форме обучения от 2 лет 3 месяцев до 2 лет 6 месяцев

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.1. Знать: процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения</p> <p>УК-1.2. Уметь: принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий</p> <p>УК-1.3. Владеть: методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1. Знать: методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта</p> <p>УК-2.2.</p>

		<p>Уметь: разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ</p> <p>УК-2.3. Владеть навыками: разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах</p>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1. Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами</p> <p>УК-3.2. Уметь: разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту</p> <p>УК-3.3. Владеть: методами организации и управления коллективом, планированием его действий</p>
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1. Знать: современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации</p> <p>УК-4.2. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения.</p> <p>УК-4.3. Владеть: методикой межличностного делового общения на государственном и</p>

		иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1. Знать: сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь</p> <p>УК-5.2. Уметь: обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия</p> <p>УК-5.3. Владеть: способами анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1. Знать: основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки.</p> <p>УК-6.2. Уметь: решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты</p> <p>УК-6.3. Владеть: способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни</p>

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
	<p>ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>ОПК-1.1. Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.2. Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний</p> <p>ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>
	<p>ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p>ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p>

		<p>ОПК-2.3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>
	<p>ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p>	<p>ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации</p> <p>ОПК-3.2. уметь: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров</p> <p>ОПК-3.3. Владеть: методами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p>
	<p>ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</p>	<p>ОПК-4.1. Знать: общие принципы исследований, методы проведения исследований</p> <p>ОПК-4.2. Умеет: формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований</p> <p>ОПК-4.3. Владеть: методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности</p>
	<p>ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p>	<p>ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p> <p>ОПК-5.2. Уметь разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и</p>

		<p>автоматизированных систем для решения профессиональных задач;</p> <p>ОПК-5.3. Владеть методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</p>
	<p>ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</p>	<p>ОПК-6.1. Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.2. Уметь: анализировать техническое задание , разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования</p> <p>ОПК-6.3. Владеть: методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса</p>
	<p>ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий</p>	<p>ОПК-7.1. Знать: функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования</p> <p>ОПК-7.2. Уметь: приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами</p> <p>ОПК-7.3. Владеть: методами настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов,</p>

		подключения библиотек, добавления новых функций
	ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	<p>ОПК-8.1. Знать: методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов</p> <p>ОПК-8.2. Уметь: выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.</p> <p>ОПК-8.3. Владеть: методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств</p>

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

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: производственно-технологический				
Управление техническим сопровождением объекта профессиональной деятельности в процессе его эксплуатации, администрирование информационных и автоматизированных систем, интеграция	электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети автоматизированные системы обработки информации и управления системы автоматизированного проектирования и	ПК-1. Управление развитием БД	ПК-1.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.	06.028 Системный программист 06.011 Администратор баз данных 06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем

информационных и автоматизированных систем; управление развитием объектов профессиональной деятельности, управлении информационными ресурсами и сервисами организации; управление техническим документированием; управление аналитическими работами	информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий программное обеспечение средств вычислительной техники	ПК-2. Технологическая поддержка подготовки технических публикаций	ПК-2.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.	06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем
		ПК-3. Администрирование систем управления базами данных и системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации	ПК-3.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.	
		ПК-4. Управление развитием инфокоммуникационной системы организации	ПК-4.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.	
		ПК-5. Администрирование процесса поиска и	ПК-5.1. Индикаторы	

		диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения	достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.	
		ПК-6. Интеграция разработанного системного программного обеспечения	ПК-6.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.	
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
Разработка стратегии проектирования, определение целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости; сбор и анализ исходных данных для проектирования; формирование требований к проектированию объекта	электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети автоматизированные системы обработки информации и управления системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла	ПК-7. Проектирование сложных пользовательских интерфейсов	ПК-7.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.	06.028 Системный программист 06.025 Специалист по дизайну графических и пользовательских интерфейсов
		ПК-8. Экспертный анализ эргономических	ПК-8.1. Индикаторы	

<p>профессиональной деятельности, составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку; проектирование программных и аппаратных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;</p>	<p>промышленных изделий программное обеспечение средств вычислительной техники</p>	<p>характеристик программных продуктов и/или аппаратных средств</p>	<p>достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.</p>	
		<p>ПК-9. Разработка систем управления базами данных</p>	<p>ПК-9.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.</p>	
		<p>ПК-10. Разработка операционных систем</p>	<p>ПК-10.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.</p>	
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
<p>организация взаимодействия</p>	<p>электронно-вычислительные машины, комплексы,</p>	<p>ПК-11. Управление сервисами ИТ</p>	<p>ПК-11.1. Индикаторы</p>	<p>06.028 Системный программист</p>

<p>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 Организация разработки методической документации по использованию прикладных программ для решения отраслевых задач, подготовка и обучение персонала</p>	<p>системы и сети автоматизированные системы обработки информации и управления системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий программное обеспечение средств вычислительной техники</p>		<p>достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.</p>	<p>06.014 Менеджер по информационным технологиям</p> <p>06.015 Специалист по информационным системам</p> <p>06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий</p>
		<p>ПК-12. Управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы</p>	<p>ПК-12.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.</p>	<p>06.017 Руководитель разработки программного обеспечения</p> <p>06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий)</p> <p>06.022 Системный аналитик</p>
		<p>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</p>	<p>ПК-13.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.</p>	
		<p>ПК-14. Управление программно-техническими, технологическими и</p>	<p>ПК-14.1. Индикаторы достижения</p>	

		человеческими ресурсами	рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.
		ПК-15. Руководство отделом технического документирования	ПК-15.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.
		ПК-16. Управление аналитическими работами и подразделением	ПК-16.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.
		ПК-17. Организация разработки системного программного обеспечения	ПК-17.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных

			компетенций Организация устанавливает самостоятельно.	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; разработка и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности, разработка методов решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач; анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации Руководство проектно-исследовательскими работами	электронно-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	ПК-18. Осуществление технического руководства проектно-исследовательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей	ПК-18.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.	

при проектировании объектов				
--------------------------------	--	--	--	--

Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы

Не менее 16 з.е.

5.2. Рекомендуемые типы практики

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

Типы учебной практики:

- технологическая (проектно-технологическая) практика

Типы производственной практики:

- научно-исследовательская работа
- педагогическая практика
- преддипломная практика

5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график

Пояснительная записка

Примерный учебный план

09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

высшее образование - программы магистратуры

Индекс	Наименование	Формы промежуточной аттестации	Трудоемкость, з.е.	Примерное распределение по семестрам (триместрам)				Компетенции
				1-й	2-й	3-й	4-й	
Б1	Блок 1 «Дисциплины (модули)»		43					
Б1.Б	Обязательная часть Блока 1		16					
Б1.Б.Д1	Иностранный язык	зачет	4	✓	✓			УК-1.
Б1.Б.Д2	Методология научного познания	зачет	2	✓				УК-1.
Б1.Б.Д3	Управление проектированием информационных систем	экзамен	4	✓				УК-1.
Б1.Б.Д4	Основы предпринимательства	зачет	2		✓			УК-1.
Б1.Б.Д5	Проектирование интеллектуальных систем	экзамен	4		✓			УК-1.
Б1.В	Часть Блока 1, формируемая участниками		27					

	<i>образовательных отношений"</i>							
Б1.В.Д 1	Архитектура параллельных вычислительных систем	экзамен	3	✓				УК-1.
Б1.В.Д 2	Разработка PLM систем	экзамен	3	✓				УК-1.
Б1.В.Д 3	Разработка САПР	зачет	3	✓				УК-1.
Б1.В.Д 4	Введение в искусственный интеллект	экзамен	4	✓				УК-1.
Б1.В.Д 5	Современные методы оптимизации	зачет	2		✓			УК-1.
Б1.В.Д 6	Параллельные методы и алгоритмы	зачет	2		✓			УК-1.
Б1.В.Д 7	Приложения САПР на микроуровне	экзамен	4		✓			УК-1.
Б1.В.Д 8	Современные численные методы и пакеты прикладных программ	экзамен	3			✓		УК-1.
Б1.В.Д 9	Автоматизация технологического проектирования	экзамен	3			✓		
Б2	Блок 2 «Практика»		39					
Б2.Б	Обязательная часть Блока 2		39					
Б2.Б.П1	научно-исследовательская работа	зачет с оценкой	29	✓	✓	✓	✓	УК-1.

Б2.Б.П2	педагогическая практика	зачет с оценкой	2	✓	✓			УК-1.
Б2.Б.П3	преддипломная практика	зачет с оценкой	6				✓	УК-1.
Б2.Б.У1	технологическая (проектно-технологическая) практика	зачет с оценкой	2		✓			УК-1.
Б2.В	<i>Часть Блока 2, формируемая участниками образовательных отношений</i>		0					
Б3	Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»		9					
Б3.ГИА 1	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если Организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации)		0					
Б3.ГИА 2	выполнение и защита выпускной квалификационной работы		9				✓	
	ВСЕГО		91					

Примерный календарный учебный график
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
высшее образование - программы магистратуры

Месяцы	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август							
Недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Курсы	I	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Э	Э	Э	К	К	К	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Э	Э	Э	Э	Э	К	К	К	К	К	К	К	К
	II	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Э	Э	Э	К	К	К	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К

Б1 – учебный процесс по Блоку 1 «Дисциплины (модули)»	Э – промежуточная аттестация
Б2 – учебный процесс по Блоку 2 «Практика»	К – каникулы
	Д – государственная итоговая аттестация
	У – учебная практика
	П – производственная практика
	НР- научно-исследовательская работа

Сводные данные по бюджету времени (в неделях)							
Курс	Б1	Б2	Э	К	Д	НР	Всего
I	19	15	8	10	0	0	52
II	24	10	3	10	5	0	52
ИТОГО	43	25	11	20	5	0	104

5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик	Компетенции	Объем, з.е.
Б1.Б.Д 1	<p>Иностранный язык</p> <p>Модуль 1. Планирование карьеры. Цели и направления.</p> <p>1. Учебно-практическая тема «Планирование карьеры. Цели и направления».</p> <p>Обсуждение темы «Поиск работы». Прослушивание аудиозаписи по теме семинара. Грамматика: Повторение видовременных форм глагола в английском языке.</p> <p>2. Правила прохождения интервью при приеме на работу. Развитие навыков ознакомительного чтения: чтение диалогов по теме. Изучение активной лексики для работы по теме «Интервью». Развитие коммуникативных навыков: выполнение коммуникативных упражнений; составление диалогов по теме «Интервью». Выполнение лексико-грамматических упражнений. Грамматика. Повторение темы «Страдательный залог».</p> <p>3. Правила написания резюме. Изучение активной лексики по теме «Резюме». Лексико-грамматические упражнения для снятия лексических трудностей по теме. Развитие аудитивных навыков: Просмотр и обсуждение видеофильма «Как написать резюме». Развитие навыков академического письма: изучение основных принципов и структуры написания резюме. Формирование навыков письменной речи: составление резюме. Выполнение лексических упражнений. Развитие навыков устной речи по теме. Грамматика: Модальные глаголы.</p> <p>4. Письмо о приеме на работу. Изучение структуры и принципа написания письма о приеме на работу. Выполнение лексических упражнений по теме. Развитие навыков академического письма: написание заявления о приеме на</p>	УК-1	4

работу. Развитие навыков устной речи: проведение круглого стола по теме «Планирование карьеры. Поиск работы».

Изучение профессиональной лексики и терминов по теме. Выполнение лексических упражнений. Развитие аудитивных навыков: Прослушивание аудиозаписи по теме. Развитие коммуникативных навыков по теме. Грамматика. Причастие.

Модуль 2. Технические характеристики приборов.

1. Технические требования. Развитие навыков устной речи: Обсуждения технических требований к прибору. Изучение структуры и требований к оформлению презентации для академических целей. Просмотр видеофильма «Презентации. Структура и содержание». Формирование коммуникативных навыков. Обсуждение полученной информации. Выполнение лексических упражнений. Развитие навыков перевода: Перевод аутентичной статьи по направлению подготовки. Развитие навыков письменной речи: Написание аннотации. Грамматика. Герундий.

2. Новые идеи и их решения. Выполнение лексических упражнений. Развитие коммуникативных навыков по теме. Обсуждение темы. Выполнение лексических упражнений по теме «Презентации. Введение». Грамматика. Инфинитив. Развитие навыков перевода: Перевод аутентичной статьи по направлению подготовки. Развитие навыков письменной речи: Написание аннотации.

3. Реализация технических решений. Выполнение лексических упражнений для снятия лексических трудностей по теме «Основная часть презентации». Развитие навыков перевода: Перевод аутентичной статьи по направлению подготовки. Развитие навыков письменной речи: Написание аннотации. Грамматика. Условные предложения.

4. Совершенствование технических конструкций. Обучение подготовки презентаций. Изучение активной лексики по теме «Заключение в презентации. Подведение итогов». Грамматика. Сослагательное наклонение. Развитие навыков перевода: Перевод аутентичной статьи по направлению подготовки. Развитие навыков письменной речи: Написание аннотации.

Модуль 3. Теория и практика.

1. Испытания и эксперименты. Изучение профессиональной лексики по теме. Формирование коммуникативных

навыков. Обсуждение темы. Грамматика. Сложное дополнение. Перевод аутентичной статьи по направлениям подготовки. Формирование навыков письменной речи. Написание аннотации по статье. Обучение написанию краткого обзора статей.

2. Прогнозы и перспективы. Изучение профессиональной лексики по теме. Выполнение лексических упражнений. Формирование коммуникативных навыков. Обсуждение темы. Грамматика. Сложное подлежащее. Обучение навыкам перевода. Перевод аутентичной статьи по направлениям подготовки. Формирование и развитие навыков по написанию аннотаций. Написание аннотации по статье. Обучение написанию краткого обзора статей.

3. Результаты проектов. Изучение профессиональной лексики по теме. Выполнение лексических упражнений. Формирование коммуникативных навыков. Обсуждение темы «Результаты проектов». Проверка презентаций. Грамматика. Сложное подлежащее. Обучение навыкам перевода. Перевод аутентичной статьи по направлениям подготовки. Формирование и развитие навыков письменной речи. Написание аннотации по статье. Обучение написанию краткого обзора статей.

Модуль 4. Проблемы развития машиностроения.

1. Проблемы развития машиностроения. Обсуждение темы за круглым столом. Изучение профессиональной лексики и терминов по теме «Описание чертежей». Выполнение лексических упражнений. Развитие навыков письменной речи. Обучение написанию эссе. Что такое научная работа на иностранном языке? Обсуждение этапов написания эссе. Развитие навыков перевода. Перевод аутентичной статьи по направлениям подготовки. Формирование и развитие навыков письменной речи. Написание аннотации по статье. Обучение написанию краткого обзора статей.

2. Точность измерений. Проведение круглого стола по теме «Проблемы развития машиностроения». Изучение профессиональной лексики и терминов по теме. Выполнение лексических упражнений. Развитие навыков письменной речи. Обучение написанию эссе. Постановка темы эссе. Формирование навыков написания эссе. Развитие навыков перевода. Перевод аутентичной статьи по направлениям подготовки. Формирование и развитие навыков письменной речи. Написание аннотации по статье. Обучение написанию краткого обзора статей.

3. Этапы конструирования. Изучение профессиональной лексики и терминов по теме. Выполнение лексических упражнений. Развитие навыков письменной речи. Обучение написанию эссе. Вводящее предложение, в котором формулируется тема сообщения. Развитие навыков перевода. Перевод аутентичной статьи по направлениям подготовки. Формирование и развитие навыков письменной речи. Написание аннотации по статье. Обучение написанию краткого обзора статей.

4. Решение проблем конструирования. Изучение профессиональной лексики и терминов по теме. Выполнение лексических упражнений. Развитие навыков письменной речи. Обучение написанию эссе. Написание первого абзаца. Развитие навыков перевода. Перевод аутентичной статьи по направлениям подготовки. Формирование и развитие навыков письменной речи. Написание аннотации по статье. Обучение написанию краткого обзора статей.

Модуль 5. Техника безопасности на предприятии.

1. Техника безопасности. Изучение профессиональной лексики и терминов по теме. Выполнение лексических упражнений. Обсуждение темы. Развитие навыков письменной речи. Обучение написанию эссе. Части абзаца. Развитие навыков перевода. Перевод аутентичной статьи по направлениям подготовки. Формирование и развитие навыков письменной речи. Написание аннотации по статье. Обучение написанию краткого обзора статей.

2. Важность мер предосторожности на предприятии. Изучение профессиональной лексики и терминов по теме. Выполнение лексических упражнений. Развитие навыков письменной речи. Обучение написанию эссе. Виды абзацев. Развитие навыков перевода. Перевод аутентичной статьи по направлениям подготовки. Формирование и развитие навыков письменной речи. Написание аннотации по статье. Обучение написанию краткого обзора статей.

3. Правила и стандарты. Проведение круглого стола по теме «Техника безопасности».

Обучение студентов на основе новой лексики по теме семинара и формирование у них коммуникативных навыков. Изучение профессиональной лексики по теме. Выполнение лексических упражнений. Развитие навыков письменной речи. Обучение написанию эссе. Соединение абзацев. Развитие навыков перевода. Перевод аутентичной статьи по направлениям подготовки. Формирование и развитие навыков письменной речи. Написание аннотации по статье. Обучение написанию краткого обзора статей.

4. Влияние правил на результаты работы. Изучение профессиональной лексики по теме. Выполнение лексических упражнений. Развитие навыков письменной речи. Обучение написанию эссе. Соединение идей (Сучкова.С.А. “Learn to write with us”): Упр. 6, стр. 42-45; упр.7, стр.46; упр.10, стр.49; упр. 3, стр.59. Развитие навыков перевода. Перевод аутентичной статьи по направлениям подготовки. Формирование и развитие навыков письменной речи. Написание аннотации по статье. Обучение написанию краткого обзора статей.

Модуль 6. Презентации научных проектов студентов.

1. Испытания и эксперименты. Изучение профессиональной лексики и терминов по теме. Выполнение лексических упражнений. Развитие навыков письменной речи. Написание деловых писем. Обсуждение темы «Типы писем. Общие правила написания делового письма». Выполнение упражнений. Развитие навыков перевода. Перевод аутентичной статьи по направлениям подготовки. Формирование и развитие навыков письменной речи. Написание аннотации по статье. Обсуждение научных презентаций студентов.

2. Прогнозы и перспективы. Изучение профессиональной лексики и терминов по теме. Формирование навыков деловой переписки. Письмо-жалоба. Развитие навыков перевода. Перевод аутентичной статьи по направлениям подготовки. Формирование и развитие навыков письменной речи. Написание аннотации по статье. Обсуждение научных презентаций студентов.

3. Сравнение полученных результатов. Изучение профессиональной лексики и терминов по теме. Выполнение лексических упражнений. Обсуждение темы за круглым столом. Развитие навыков деловой переписки. Сопроводительное письмо. Развитие навыков перевода. Перевод аутентичной статьи по направлениям подготовки. Формирование и развитие навыков письменной речи. Написание аннотации по статье. Обсуждение научных презентаций студентов.

4. Перспективы. Изучение профессиональной лексики и терминов по теме.

Выполнение лексических упражнений. Развитие навыков деловой переписки. Рекомендательное письмо. Развитие навыков перевода. Перевод аутентичной статьи по направлениям подготовки. Формирование и развитие навыков письменной речи. Написание аннотации по статье. Обсуждение научных презентаций студентов.

Б1.Б.Д 2	<p>Методология научного познания</p> <p>Модуль 1. Становление методологии научного познания</p> <p>1. Философия и наука: формы взаимодействия. Основные способы освоения действительности человеком, место в них науки. Специфика философского и научного мышления. Исторические этапы развития взаимодействия философии и науки. Философы-ученые и ученые-философы. Причины интереса философов к науке, а ученых – к философии. Формы взаимодействия философии и науки. Философские подходы к определению содержания понятия «наука». Роль методологии в развитии научного знания. Модели движущих сил развития науки: интернализм и экстернализм.</p> <p>2. Исторические этапы развития методологии научного познания (античная, средневековая, классическая наука). Проблема генезиса науки как методологический вопрос. Типы определений «науки». Др. Греция – «колыбель» античной науки. Влияние социально-политических условий на становление античной методологии науки. Систематическое доказательство, рациональное обоснование, логическая дедукция, идеализация – первые методы научного познания. Математика, физика, история – источники методологической рефлексии в античной (древнегреческой) науке. Жесткое разделение теоретического и прикладного знания, исключение эксперимента – характерные негативные черты научной методологии античного периода.</p> <p>Средневековая наука – этап развития научного знания, ее методология. Влияние христианской церкви, теологии на становление методов познания. Отсутствие концепции закона как предпосылка развития средневековой методологии науки. Развитие методологии науки в рамках алхимии и астрологии: достижения и пределы. Особенности средневекового мировоззрения (универсализм, символизм, иерархизм, геоцентризм), их воздействие на методологию научного познания. Запрет ряда практических направлений науки (анатомия). Специфика эволюции экспериментального метода в данный период. Дискуссии о наличии в Средние века научного знания.</p> <p>Классическая наука – особый этап развития научного знания, ее методология. Социально-политические (крушение феодализма, формирование капиталистического общества в Европе, «великие географические открытия», ослабление церковного диктата в сфере идеологии) и мировоззренческие (деизм, физическая причинность, снятие запретов на занятия анатомией, гелиоцентризм) предпосылки классической науки.</p>	УК-1	2
-------------	--	------	---

Особенности методологии познания в конкретных направлениях классической науки: гелиоцентризм Коперника-Галилея, геометрия Декарта, механика Ньютона. Общие принципы методологии классической науки: опора на мышление; преобладание средств познания естествознания; господство натурального эксперимента; поиск законов природы; элиминация (удаление) субъекта из схемы процесса познания; жесткий детерминизм (отрицание случайности); механицизм; соединение теории и практики в научном поиске. Итоги развития методологии классической науки: десакрализация представлений о пространстве и времени; демократизация и прагматизация научного поиска; естественнонаучные объяснения природы (в противовес ранее господствовавшему теологическому).

3. Методология неклассической науки. Неклассическая наука – специфический этап развития научного знания. Образцы неклассической науки: теорема Геделя о неполноте формальных систем, теории относительности А. Эйнштейна и дополнителности Н. Бора, их методологическое значение. Методологические характеристики неклассической науки: нелинейность, открытость, системность, междисциплинарность, плюралистичность, релятивизм, дополнителность. Виртуализация научного поиска («вычислительная наука»). Распространение мысленного эксперимента. Средства познания в синергетике и системном подходе.

4. Методы гуманитарных и естественных наук. Естественные и гуманитарные науки. Отличия по предмету (абстракции, косная материя – у первых; человек, общество, сознательные существа, «одушевленная материя» - у вторых) и методу (обобщение, подведение под закон – с одной стороны, индивидуализация – с другой). Неокантианский вариант жесткого противопоставления номотетических и идиографических дисциплин. Его недостатки. «Человек», «общество», «текст» - наиболее распространенные объекты исследования гуманитарных наук. Методы их познания. Средства изучения действительности в естествознании и гуманитаристике, соотношение в них субъективизма и объективизма. Герменевтические методы познания окружающего мира. Мир как «текстовая реальность» (постмодернизм): методологические достижения и недостатки такой позиции. Перспективы взаимодействия методологии естественных и гуманитарных наук в XXI в. Недопустимость экспансии, «механического» переноса средств познания из одной области в другую (проект «социальной физики» О. Конта, казусы «новой глобальной хронологии» А. Фоменко).

5. Парадигмальный подход к становлению методологии научного познания. Нормальная наука и научная революция – базовые формы развития научного знания. Научная революция – процесс качественной

трансформации специфики научного познания, его методологии, структуры, функций. Глобальные (касаются изменения динамики знания в какой-либо период) и локальные (в одной отрасли знания) научные революции. Смена различных по методологическим основаниям парадигм – важная черта развития науки. Модель смены парадигм Т. Куна. Стадии развития парадигмы: а) предпарадигмальная; б) парадигмальная; в) постпарадигмальная. Парадигмы как методологические (познавательные) стратегии, их расцвет и упадок. Причины изменения парадигм: социально-психологические, ценностные, практические (прагматические), возрастные. Судьба парадигм: уход с научной арены (геоцентрическая модель Птолемея); включение в новую парадигму (механика Ньютона – элемент теории относительности Эйнштейна).

6. Этические аспекты развития методологии научного познания. Этическая составляющая научных исследований. Нормы (Скирбекк) и ценности (Мертон) науки. Теоретическая и прикладная этика, ее выражение в сфере научных исследований. Опасность простого «поиска истины» для ученых. Неограниченная этикой методология – основа антигуманизма (опыты на людях в нацистской Германии, Японии в 1933-1945 гг.). Борьба с некомпетентным вмешательством государства в научные поиски – другая важная этическая задача научного сообщества («арийская физика» в нацистской Германии, запрет на генетику в СССР в 30-50-е гг.). Самоограничения ученых относительно некоторых дисциплин, их методологии, последствий развития (клонирование, запрет на которое действует в ряде стран с 2002 г.). Этическая экспертиза различных научных проектов, их методологии в современном мире.

7. Научное сообщество и его роль в формировании методологии научного познания. Научное сообщество как одна из профессиональных групп в социуме. Специфика его деятельности по выработке новых знаний. Формы взаимодействия людей в научном сообществе: коммуникация, соавторство, наставничество, коллегиальность. Их влияние на формирование научной методологии. Формальные и неформальные отношения в научном сообществе. Их роль в выработке методологии науки. Научные публикации – средство совершенствования научной методологии. Научное сообщество как группа, отстаивающая приоритет определенных средств познания. Догматизм и новаторство как особенности групповой динамики в научном сообществе. Роль данных факторов в формировании методологии науки.

Модуль 2. Структура методологии научного познания

1. Методы научного познания: классификация, характеристика. Методы эмпирического исследования. Понятие научного метода, его основные свойства. Аспекты метода: предметно-содержательный; операциональный; аксиологический. Генезис научного метода, границы его применимости. Классификация методов научного познания. Общая, частная и конкретная методология. Взаимодействие методологии науки с другими, частными дисциплинами. Методологизм и антиметодологизм (П. Фейерабенд).

Методы эмпирического исследования. Анализ и синтез, их единство. Абстрагирование и абстракция в структуре научного знания: абстракция и проблема адекватности, абстракция и структура реальности. Виды абстрагирования: абстракция отождествления, изолирующая абстракция, абстракция потенциальной осуществимости, абстракция актуальной бесконечности. Индукция и дедукция. Индукция как метод познания. Индукция и вероятность. Индукция как метод подтверждения. Фальсификация. Экстраполяция. Метод дедукции и логическое исчисление. Взаимосвязь индукции и дедукции. Аналогия. Виды аналогии. Условия повышения корректности выводов по аналогии. Моделирование. Классификация видов моделей.

Операциональный и экспериментальный способы получения эмпирического знания. Научное наблюдение, его особенности. Требования к научному наблюдению. Описание и его уровни. Объяснение, виды объяснения. Измерение. Прямое и косвенное измерение. Сравнение. Эксперимент. Исследовательский и проверочный эксперимент, их теоретико-познавательные функции. Мысленный эксперимент. Биологический эксперимент. Социальный эксперимент.

2. Уровни научного знания. Понятие «уровень научного знания». Эмпирический и теоретический уровни. Типы предметов («объекты», «чувственные объекты», «эмпирические (абстрактные) объекты»). Структура эмпирического знания: «протокольные предложения», факты, эмпирические законы, феноменологические теории. Структура научной теории. «Идеальные объекты», способы их конструирования, роль в науке. Соотношение эмпирии и теории. Уровни теоретического знания: аксиомы, теоретические законы, частные теоретические законы, единичные теоретические высказывания. Интерпретационные предложения. Метатеоретический уровень научного знания, его два основных подуровня: общенаучное знание и философские основания науки. Их природа, функции. Методология познания на эмпирическом, теоретическом, метатеоретическом уровнях.

3. Научная теория. Методы теоретического исследования. Понятие «научная теория». Классификация

научных теорий. Методологическая функция теории в научном познании. Методы: а) проверки научных теорий (верификация, фальсификация); б) приращения теоретического знания (экстраполяция, идеализация); в) работы над теориями (формализация, математическое моделирование). Структура научной теории. Традиционная позиция: аксиомы, формальная часть, содержательная интерпретация, практические выводы. Концепция И. Лакатоса: «ядро» (базовые положения); «защитный пояс» (гипотезы). Методологическое значение данных моделей.

4. Критерии научности – средство демаркации знания. Понятие «критерий научности». Критерии научности как средство демаркации научного и ненаучного знания. Виды критериев научности: универсальные (отделяют науку от не науки); исторически преходящие (переменные) нормативы; дисциплинарные (предъявляются к отдельным отраслям научного знания). Универсальные критерии: объективность; рациональность; эссенциалистская направленность; системность знания; проверяемость; intersubjectивность. Критерии научности как становящаяся (формирующаяся) методологическая система демаркации знания. Их эвристический потенциал, возможности и пределы.

5. Междисциплинарность – характеристика современной методологии научного познания. Понятие «междисциплинарность» в узком (объединение методологически близких областей познания) и широком (создание универсальной методологии познания – синергетика, системный подход) смысле. Проблемы, стоящие на пути развития междисциплинарных исследований. Структура междисциплинарных исследований: скрытые предпосылки; универсальная модель изучаемого объекта (воспроизводящаяся в естествознании и гуманитаристике); ее экстраполяция в конкретные науки; специфический методологический, категориальный аппарат; набор порождаемых базовой моделью теорий разной степени общности в конкретных дисциплинах.

6. Идеалы научности. Сциентизм и антисциентизм. Понятие «идеал научности» в узком и широком смысле. Классический идеал научности. Его структура, виды: математический, физический, гуманитарный. Методологические основания идеалов научности - редукция познания к какой-то одной, наиболее совершенной области исследования. Теоретико-методологические причины кризиса классического идеала научности вне зависимости от проявлений. Сциентизм и антисциентизм – противоположные оценки роли науки в обществе. Мировоззренческие и методологические основания сциентизма и антисциентизма. Формы антисциентизма: технофобизм, экологизм, космофобизм. Их утопичность, антиметодологическая и антинаучная направленность.

	Необходимость выработки оптимальных, взвешенных оценок роли науки, ее средств познания в обществе.		
Б1.Б.Д 3	<p>Управление проектированием информационных систем</p> <p>Модуль 1. УПРАВЛЕНИЕ РАЗРАБОТКОЙ И ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СОГЛАСОВАНИЯ ДОГОВОРА О НИР, ОКР, НИОКР</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовка к разработке информационной системы. Введение в разработку программных комплексов. 2. Подготовка комплекта документации для согласования договора о НИР, ОКР, НИОКР. 3. Принципы планирования и оценки затрат. 4. Принципы управление коллективной разработкой ПО. 5. Методы и принципы подготовки аналитических обзоров литературы и патентных исследований в процессе НИР при подготовке научных публикаций. <p>Модуль 2. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ РАЗРАБОТКИ ИНЖЕНЕРНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Управление и организация процесса разработки инженерного ПО. 2. Управление разработкой информационных систем с использованием систем поддержки процесса разработки. 3. Организация процесса тестирования ПО. 4. Организация процесса разработки научно-технической документации, включая программную документацию. <p>Модуль 3. ГРАФООРИЕНТИРОВАННАЯ ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ</p>	УК-1	4

	<p>ИНЖЕНЕРНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ</p> <p>1. Графоориентированная программная инженерия при разработке вычислительных библиотек в рамках создания САЕ систем.</p> <p>2. Методология и инструментальные программные средства разработки масштабируемых и сопровождаемых программных реализаций сложных вычислительных методов в рамках систем инженерного анализа.</p> <p>3. Методология создания систем инженерного анализа, отличающаяся применением программного обеспечения поддержки процесса разработки.</p>		
Б1.Б.Д 4	<p>Основы предпринимательства</p> <p>Модуль 1. Основы международного предпринимательства.</p> <p>1. Структура и содержание предпринимательства. Понятие «предпринимательство». Гражданский кодекс РФ о предпринимательстве. Основные понятия предпринимательской деятельности. Классификация видов экономической деятельности и форм собственности предприятий.</p> <p>2. Международная предпринимательская среда и национальные модели бизнеса. Национальные модели предпринимательства в условиях глобализации. Американская, западноевропейская, восточно-азиатская и ближневосточная модели бизнеса и их основные характеристики. Формирование международной предпринимательской среды. Политическая, экономическая, технологическая и социальная составляющие предпринимательской среды. Глобализация мировой экономики и перестройка мировой финансовой системы. Принципы внешней политики России и пути интеграции в мировую финансово-экономическую систему.</p> <p>3. Международное совместное предпринимательство и основы внешнеэкономической деятельности.</p> <p>Формы совместных предприятий. Консорциумы. Акционерные общества. Международные экономические организации. Свободные экономические зоны. Совместные (российско-иностранные предприятия): акционерное</p>	УК-1	2

совместное предприятие; контрактное (договорное) совместное предприятие.

Основы внешнеэкономической деятельности (Введение). Виды международных коммерческих операций. Экспортно-импортные операции. Поиск контрагентов. еждународные коммерческие переговоры. Сертификат соответствия. Сертификат страны происхождения.

Модуль 2. Организационно-правовые, управленческие и экономические основы предпринимательства.

1. Организационно-правовые основы предпринимательства. Гражданский кодекс РФ о предпринимательстве. Основные понятия предпринимательской деятельности. Классификация видов экономической деятельности и форм собственности предприятий. Классификация организационно-правовых форм предпринимательской деятельности. Объекты предпринимательской деятельности. Процедуры регистрации, реорганизации и ликвидации юридических лиц в РФ. Формирование управленческой политики предприятия.

2. Основы формирования организационно-управленческой структуры предприятия.

Производственный процесс, его структура и принципы эффективной организации. Основные, вспомогательные и обслуживающие производственные процессы. Ручные, машинно-ручные, машинные (механизированные), автоматизированные, аппаратурные производственные операции. Стадии (операции, фазы) производственного процесса. Показатели уровня организации производства. Производственный цикл изготовления продукции. Виды перерывов в производственном процессе.

Формирование организационных структур управления предприятием. Принципы и методы проектирования организации управления на основе системного подхода. Система целей предприятия и их распределение между различными управляющими звеньями предприятия. Состав подразделений, их взаимосвязи связи и отношения между собой, распределение ответственности. Коммуникации между подразделениями, потоки информации и документооборота. Этапы проектирования организационных структур управления предприятием. Критерии эффективности системы управления предприятием. Метод аналогий. Экспертно-аналитический метод. Метод структуризации целей. Метод организационного моделирования.

3. Основы организационно-экономического анализа бизнеса и обоснования предпринимательских решений.

	<p>Система показателей организационно-экономического анализа. Оценка результатов предпринимательской деятельности: финансовое состояние предприятия; результаты финансово-хозяйственной деятельности; производственные результаты; результаты технического развития; социальные результаты. Взаимосвязь конечных результатов предпринимательской деятельности. Оценка результатов хозяйственной деятельности предприятия (организации).</p> <p>Модуль 3. Методы оценки эффективности деятельности предприятия с учетом его стоимости и менеджмента качества.</p> <p>1. Инструменты реализации предпринимательской идеи и основы бизнес-планирования. Выбор рыночной ниши для реализации предпринимательской идеи. Формирование предпринимательской стратегии. Структура и содержание бизнес-плана предпринимателя. Принятие предпринимательских решений в условиях неопределенности и риска. Понятие и источники риска. Практика оценки предпринимательского риска. Стратегия и тактика предпринимательской деятельности в условиях риска. Предвидение предпринимателя и методы научного прогнозирования.</p> <p>2. Анализ рыночной и общественной стоимости предприятия. Современная концепция управления стоимостью бизнеса. Понятия рыночной и общественной стоимости предприятия. Основные подходы к расчету и анализу показателей стоимости бизнеса. Подход на основе активов. Доходный подход и моделирование денежных потоков предприятия. Методы учета предпринимательских рисков и прогнозирования денежных потоков предприятия. Сравнительный (рыночный) подход. Использование показателей стоимости бизнеса для обоснования выбора предпринимателя и принятия предпринимательских решений.</p> <p>3. Основы менеджмента качества и управления конкурентоспособностью продукции и предприятия. Современная концепция менеджмента качества. Стандарты менеджмента качества ИСО серии 9000. Состав, содержание и характеристика функций менеджмента качества. Основные положения концепции TQM. Внедрение TQM на российских предприятиях. Понятийный аппарат управления качеством и конкурентоспособностью. Методы оценки качества и конкурентоспособности промышленной продукции.</p>		
Б1.Б.Д	Проектирование интеллектуальных систем	УК-1	4

5	<p>Модуль 1. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗАДАЧ В ПРОСТРАНСТВЕ СОСТОЯНИЙ И АЛГОРИТМЫ ПОИСКА РЕШЕНИЙ</p> <p>1. Введение в искусственный интеллект. Основные парадигмы ИИ. Примеры представления задач в пространствах состояний (ПС). Классификация пространств. Общая постановка задачи поиска в ПС. Классификация ПС. Классификация методов поиска решений в пространствах состояний.</p> <p>2. Неинформированные процедуры поиска. Поиск в ширину. Поиск в глубину. Поиск с итеративным углублением. Двухнаправленный поиск. Алгоритм равных цен. Алгоритмы локального поиска. Поиск в глубину с возвратом.</p> <p>3. Информированные процедуры поиска. Алгоритм A. Эвристическая составляющая. Примеры эффективных эвристик. Алгоритм A*. Свойства алгоритма A*. Иерархический алгоритм A*.</p> <p>4. Поиск на игровых деревьях. Представление бескоалиционных игр в форме деревьев. Максимальная процедура поиска. Методы отсечения. Формализация игр со случайными ходами и вероятностные игры.</p> <p>Модуль 2. СЕМАНТИЧЕСКИЕ СЕТИ И ПРИКЛАДНЫЕ ОНТОЛОГИИ. ПРОДУКЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЗАДАЧАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА. ЗАДАЧА УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ОГРАНИЧЕНИЙ</p> <p>1. Семантические сети. Определение семантической сети. Виды семантических сетей. Примеры описания объектов и ситуаций в виде семантических сетей. Правила и факты в семантических сетях. Гипотеза открытого и замкнутого «мира».</p> <p>2. Методы поиска в семантических сетях. Методы поиска решений на семантических сетях. Программные среды для создания и пополнения семантических сетей. Трансляция сетей в логические предложения. Фреймы.</p> <p>3. Онтологии. Определение онтологии. Области применения. Аксиомы, понятия, слоты, отношения, экземпляры, фасеты. Языки описания онтологий. Примеры прикладных онтологий. Основные понятия дескриптивной логики. Программные средства создания онтологий. Система Protege.</p> <p>4. Продукционные системы в задачах искусственного интеллекта. Введение. Продукционные системы в</p>		
---	---	--	--

	<p>инженерии знаний. Структура экспертной системы. Виды экспертных систем. Формальное определение продукционной системы. Нормальные системы Поста.</p> <p>5. Задача удовлетворения ограничений. Постановка задачи удовлетворения ограничений. Бинарные множественные и унарные ограничения. Граф и гиперграф ограничений. Эвристики для решения задачи удовлетворения ограничений. Метод распространения ограничений. Согласований дуг в процессе распространения ограничений.</p> <p>6. Поиск с возвратом в продукционных системах и задачах удовлетворения ограничений. Поиск с возвратом как универсальная процедура поиска решений. Классификация поиска с возвратом. Интеллектуальные процедуры поиска. Двухнаправленный поиск. Среда генерации прикладных экспертных систем CLIPS. Комбинаторно-логические методы структурного синтеза.</p>		
Б1.В.Д 1	<p>Архитектура параллельных вычислительных систем</p> <p>Модуль 1. АРХИТЕКТУРЫ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ</p> <p>Классификация архитектур вычислительных систем. Архитектуры SMP. Особенности использования SMP-узлов. Архитектура NUMA и ccNUMA. Компьютеры с общей памятью. Векторно-конвейерные компьютеры. Суперскалярность. Влияние конфликтов в памяти на производительность. Распределенные вычислительные среды. Использование вычислительных сред. Построение высокопроизводительных компьютерных систем. Оценка производительности. Сбалансированность вычислительной нагрузки процессоров. Компьютеры с распределенной памятью. Латентность передачи данных по сети. Особенности топологии коммуникационной сети. Топология FatTree. Программирование на общей и распределенной памяти. Параллелизм на уровне машинных команд.</p> <p>Модуль 2. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОРОВ</p>	УК-1	3

	<p>Гибридная модель вычислений. Архитектура GPU. Unified Virtual Addressing. Compute Capability. Программная модель CUDA. Типы памяти в CUDA. Регистры и локальная память. Работа с глобальной памятью. Оптимизация работы с глобальной памятью. CUDA-потoki. Использование pinned-памяти. Разделяемая память. Оптимизация работы с разделяемой памятью. Параллельная редукция</p> <p>Модуль 3. РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ</p> <p>Технология hadoop. Распределённая файловая система hdfs. Парадигма map reduce. Hadoop streaming. Алгоритмы на map reduce. Реляционные функции. Графы в map-reduce. Поиск кратчайшего пути в графе. PageRank. База данных Hive. NoSQL базы данных. HBase и Cassandra.</p>		
Б1.В.Д 2	<p>Разработка PLM систем</p> <p>Модуль 1. Информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий - CALS (ИПИ)-технологии.</p> <p>Этапы жизненного цикла изделий и промышленные автоматизированные системы. PLM-системы. Основные положения и принципы CALS. Состояние и тенденции развития ИПИ-технологий. Концепция единого информационного пространства. Автоматизированные системы делопроизводства. Управление проектами. Управление конфигурацией. PDM-системы — системы управление проектными данными. Электронная цифровая подпись. Управление качеством. Интегрированная логистическая поддержка. Системы технического обслуживания и ремонта. Материально-техническое обеспечение. Интерактивные электронные технические руководства. CALS стандарты. Язык Express.</p> <p>Модуль 2. PLM-системы.</p> <p>Управление жизненным циклом изделия. Задачи и функции PLM-систем. Основные компоненты программного обеспечения PLM-систем. Методы функционального моделирования. Интеграция данных об изделии. Концепция полного электронного определения изделия. Система управления данными об изделии.</p>	УК-1	3

	<p>Виды информации об изделии. Управление проектами. Управление процессами проектирования. Управление требованиями. Управление соответствием. Управление конфигурациями. Управление составом изделия. Управление рабочими процессами (Workflow). Управление контентом и документами, электронный документооборот. Управление рецептурой, упаковкой и брендами. Управление САЕ данными. Управление процессами технологической подготовки производства. Управление качеством. Управление отношениями с заказчиками. Системы управления цепочками поставок. Управление поставщиками. Управление электромеханическими данными. Управление процессами технологической подготовки производства. Системы планирования ресурсов предприятия. Подходы к интеграции систем PLM с системами CRM, SCM и ERP. Обзор системы Teamcenter. Примеры проектов. Особенности облачных PLM-систем. Особенности платформенных PLM-систем. Отчеты и аналитика. Средства совместной работы. Встроенная визуализация. Платформа управления знаниями предприятия. Сервисы расширения платформы.</p>		
<p>Б1.В.Д 3</p>	<p>Разработка САПР</p> <p>Модуль 1. САД-системы.</p> <p>1. Основные типы и базовая функциональность систем автоматизированного проектирования изделий машиностроения.</p> <p>Типичная схема автоматизации современного машиностроительного предприятия. Ключевые этапы в истории развития САПР. Базовая функциональность систем автоматизированного проектирования изделий машиностроения. Концепция параметрического проектирования на основе конструктивных элементов. Восходящий и нисходящий методы проектирования изделий машиностроения. Классификация и примеры современных САД системы. Функциональность и примеры систем инженерного анализа. Функциональность и примеры систем технологической подготовки производства. Функциональность и примеры систем автоматизации производства. Функциональность и примеры систем управления данными об изделии.</p> <p>2. Геометрическое и вариационное моделирование в САПР.</p> <p>Виды геометрического моделирования. Основные функции твердотельного (объемного) моделирования.</p>	<p>УК-1</p>	<p>3</p>

Виды декомпозиционных моделей. CSG дерево. Алгоритм перевода CSG дерева в октантное дерево. Структура данных BRep. Объемные параметры и алгоритмы их определения на основе граничной модели. Базовая функциональность и примеры пакетов геометрического моделирования. Типичные схемы обмена геометрическими данными между CAD системами. Форматы IGES, DXF22, STEP и области их применения. Мозаичные модели и области их применения. Формат STL. Определение вариационной параметрической модели. Области приложения вариационного моделирования. Определение задачи размещения геометрических объектов и смысл понятий недоопределенность, переопределенность, хорошая определенность, жесткость, избыточность и сингулярность. Вариационный геометрический решатель и его примеры.

3. Задачи удовлетворения геометрическим ограничениям и параметрической оптимизации.

Декартово и относительно моделирование задачи удовлетворения геометрическим ограничениям. Схема «прототип–экземпляр» для моделирования конструктивных элементов. Цикл обновления конструктивного элемента. Инженерные параметры. Типичные отношения базы знаний CAD-системы. Параметрическая оптимизация в САПР. Концепция «черного ящика» в контексте параметрической оптимизации. Цикл обновления модели при оптимизации. Методы задания в САПР экспертных знаний. Особенности облачных CAD - приложений. Особенности платформ CAD - систем.

4. Исследование кинематики и динамики изделий машиностроения в САПР.

Прямая и обратная задачи кинематики. Основные типы кинематических пар. Моделирование механизмов в терминах задач удовлетворения ограничениям. Конфигурационное пространство механизма. Дифференциальные уравнения, описывающие движение механизма. Натуральный градиент уравнения кинематической пары. Моделирование контактов тел при описании динамической системы с помощью уравнений Ньютона–Эйлера. Уравнения Лагранжа и их преимущества перед уравнениями Ньютона–Эйлера при решении задач динамики системы твердых тел. Общая схема методов определения столкновений. Алгоритмы широкой фазы при определении столкновений. Алгоритмы фазы сужения при определении столкновений. Основная функциональность и примеры пакетов программ для динамической симуляции механизмов.

	<p>Модуль 2. CAE системы.</p> <p>Математический аппарат конечно-элементного анализа. Постановка задачи расчета деформации тела под нагрузкой. Тензоры деформаций и напряжений. Обобщенный закон Гука. Свойства материала, определяемые модулем Юнга и коэффициентом Пуассона. Уравнение деформации тела под нагрузкой. Методика применения метода конечных элементов для решения задачи расчета деформаций тела под нагрузкой. Обобщенная матрица жесткости. Особенности применения метода конечных элементов для различных классов физических задач. Основные типы конечных элементов. Способы построения сеток для метода конечных элементов. Общая схема конечно-элементного анализа в CAE системах и примеры таких систем. Особенности облачных CAE - приложений. Особенности платформенных CAE - систем.</p> <p>Модуль 3. CAM системы.</p> <p>Архитектура станка с ЧПУ. Степени свободы станка с ЧПУ. Система координат станка с ЧПУ. G код. Примеры блоков команд. CL данные. Функции постпроцессора при программировании станков с ЧПУ. Языки высокого уровня для программирования станков с ЧПУ. Генерация программ для станков с ЧПУ по САD моделям. Известные методы быстрого прототипирования и изготовления. Виртуальная инженерия и цифровое производство. Функции инженера-технолога. Модифицированный подход к технологической подготовке производства. Базовые принципы групповой технологии. Системы классификации и кодирования деталей. Генеративный подход к технологической подготовке производства. Конструкторско-технологичный элемент и его отличия от конструктивных элементов. Методы распознавания конструкторско-технологических элементов. Цифровой макет изделия и спецификация материалов. Свойства систем управления данными об изделии. Особенности облачных CAM - приложений. Особенности платформенных CAM - систем.</p>		
Б1.В.Д 4	<p>Введение в искусственный интеллект</p> <p>Модуль 1. ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ПРОЛОГ</p> <p>1. Предмет дисциплины «Искусственный интеллект». Классификация моделей представления знаний. Формальные системы. Алфавит, формулы, аксиомы и правила вывода теории. Исчисления предикатов первого порядка (ИППП).</p>	УК-1	4

	<p>Алфавит ИППП. Правильно построенные формулы. Интерпретация формальной теории. Вывод в ИППП. Метод резолюции. Примеры применения ИППП для представления знаний.</p> <p>2. Связь языка ПРОЛОГ с ИППП. Синтаксические конструкции языка ПРОЛОГ. Факты и запросы. Вычисления в ПРОЛОГе. Сравнения. Операторы. Правила языка ПРОЛОГ. Возврат (бэктрекинг) в программах на языке ПРОЛОГ. Списки и рекурсия. Отсечение. Встроенные предикаты языка ПРОЛОГ. Примеры программ на языке ПРОЛОГ.</p> <p>Модуль 2. ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ</p> <p>1. Персептрон. Сигмоидальный нейрон. Нейрон Хебба. Инстар Гроссберга. Нейроны типа WTA. Радиальный нейрон.</p> <p>2. Структурная схема сети. Подходы к обучению нейронных сетей. Классические специализированные и эвристические алгоритмы обучения. Режимы обучения «онлайн» и «оффлайн». Метод обратного распространения ошибки. Пример использования многослойного персептрона.</p> <p>3. Рекуррентные сети на базе персептрона. Рекуррентная сеть Эльмана. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Алгоритмы обучения: Кохонена и нейронного газа. Гибридная сеть. Структурная схема радиальной сети. Обучение радиальной сети. Гибридный алгоритм обучения.</p>		
Б1.В.Д 5	<p>Современные методы оптимизации</p> <p>Модуль 1. АЛГОРИТМЫ ОДНОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ</p> <p>1. Постановка детерминированной задачи поисковой оптимизации. Классификация критериев оптимальности. Классификация задач оптимизации. Классификация алгоритмов оптимизации. Экспериментальное тестирование алгоритмов поисковой оптимизации.</p> <p>2. Классические методы решения задачи локальной безусловной оптимизации. Классические методы решения задачи локальной условной оптимизации. Классические методы решения задачи глобальной оптимизации.</p>	УК-1	2

	<p>Модуль 2. МЕТОДЫ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Множество Парето. 2. Методы весовых множителей и эpsilon-ограничений для решения задачи многокритериальной оптимизации. 3. Методы решения задач многокритериальной оптимизации, использующие множество Парето: метод весовых множителей; метод эpsilon-ограничений. 4. Методы решения задач многокритериальной оптимизации, использующие множество Парето: метод справедливого компромисса. 5. Методы решения задач многокритериальной оптимизации, не использующие множество Парето: метод приближения к идеальному решению. <p>Модуль 3. ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ ИХ ПРИБЛИЖЕННОГО РЕШЕНИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи оптимального управления. Принцип максимума Л. С. Понтрягина. 2. Метод приближенного решения задачи оптимального управления, использующий П-систему. Метод динамического программирования Беллмана. 		
Б1.В.Д 6	<p>Параллельные методы и алгоритмы</p> <p>Модуль 1. АРХИТЕКТУРА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение и классификация параллельных вычислительных систем. <p>Классификация параллельных вычислительных систем. Многопроцессорные вычислительные системы (MIMD-системы) и вычислительные кластеры.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Производительность параллельных вычислительных систем. 	УК-1	2

Производительность параллельных вычислительных систем. Топологии коммуникационных сетей параллельных вычислительных систем. Основные характеристики коммуникационных сетей.

Модуль 2. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

1. Операционные системы параллельных вычислительных систем.

Операционные системы мультипроцессоров. Планирование процессов. Операционные системы мультикомпьютеров. Планирование процессов.

2. Коммуникационные библиотеки.

Коммуникационная библиотека OpenMP. Коммуникационная библиотека MPI.

Модуль 3. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ

1. Введение. Типы параллелизма и оценка эффективности параллельных алгоритмов.

Типы параллелизма и методы синтеза параллельных алгоритмов. Оценка эффективности параллельных алгоритмов.

2. Модели параллелизма.

Глобальная модель параллелизма. Островная модель параллелизма. Диффузная модель параллелизма. Другие модели параллелизма.

3. Параллельные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Параллельные методы решения вычислительных задач: системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

4. Параллельные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.

	Задача Коши и краевая задача для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Краевые задачи для дифференциальных уравнений в частных производных (ДУЧП).		
Б1.В.Д 7	<p>Приложения САПР на микроуровне</p> <p>Модуль 1. ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ САД СИСТЕМ НА МИКРОУРОВНЕ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функционирование современных систем САПР под управлением PDM систем. 2. Возможность для одной мастер–модели формировать различные варианты конечно–элементных сеток и выполнять различные типы анализов. 3. Необходимость и работа в среде идеализированной модели. 4. Подготовка модели исследуемого объекта к анализу на микроуровне. <p>Модуль 2. ГЕНЕРАЦИЯ КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНЫХ СЕТОК АНАЛИЗИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ. ВЫПОЛНЕНИЕ АНАЛИЗА И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование конечно – элементной сетки. 2. Режим симуляции. 3. Описание граничных условий анализируемого объекта. 4. Способы описания внешних воздействий на анализируемый объект (силы, моменты, распределенные нагрузки). 	УК-1	4
Б1.В.Д 8	<p>Современные численные методы и пакеты прикладных программ</p> <p>Модуль 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ В САПР. СТАНДАРТЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДВОИЧНОЙ АРИФМЕТИКИ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ</p>	УК-1	3

	<p>CAD/CAE/CAM/PDM подсистемы САПР. CAE подсистемы САПР. Место численных методов в CAE подсистемах САПР. Этапы математического моделирования технических систем объектов в CAE подсистемах САПР и источники ошибок математического моделирования. Не эквивалентность некоторых равносильных преобразований из-за ограниченной разрядной сетки компьютеров. Анализ погрешностей выполнения основных арифметических операций на компьютере. Понятие одинарной, удвоенной и учетверенной точности представления вещественных чисел в компьютере и соответствующей точности вычислений. Библиотеки стандартных математических программ на алгоритмических языках ФОРТРАН и Си: NAG, Intel MKL, IMSL как основа пакетов математических программ. Пакеты математических программ Mathcad, MATLAB, Maple, Mathematica.</p> <p>Модуль 2. СОВРЕМЕННЫЕ ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ И НЕЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ (ЛАУ и НАУ)</p> <p>Обусловленность СЛАУ. Методы решения плохо-обусловленных СЛАУ. Методы Гаусса и LU разложения. Схемы хранения разреженных векторов и матриц, разреженный строчный формат. Схемы хранения разреженных векторов и матриц, схема Кнута. Методы решения СЛАУ с матрицами определенной структуры (к-диагональными, ленточными и др.). Методы решения систем НАУ. Сходимость и скорость сходимости методов решения систем НАУ. Метод продолжения решения по параметру и метод дифференцирования по параметру. Решение систем ЛАУ и НАУ в MATLAB.</p> <p>Модель 3. СОВРЕМЕННЫЕ ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ (ОДУ)</p> <p>Классификация систем ОДУ. Одношаговые методы и многошаговые методы интегрирования ОДУ. Точность и устойчивость методов интегрирования ОДУ. Понятие жесткости систем ОДУ. Неявный метод трапеций и методы «формулы дифференцирования назад» (ФДН). Методы решения жестких систем ОДУ с достоверностью и необходимой точностью. Решение систем ОДУ в MATLAB.</p>		
Б1.В.Д 9	<p>Автоматизация технологического проектирования</p> <p>Модуль 1. МЕТОДЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДИСКРЕТНЫХ</p>		3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНИКА ОБРАБОТКИ ТАБЛИЦ РЕШЕНИЙ

Введение. Жизненный цикл изделия. Особенности технологической подготовки дискретного производства. Основные задачи, проектные решения и технологические документы технологической подготовки дискретного производства. Информационное обеспечение принятия технологических решений.

Методы автоматизированного проектирования технологических процессов. Метод адресации и его разновидности. Метод синтеза технологических процессов по технологическим примитивам. Автоматизированный синтез технологических процессов в пространстве состояний. Синтез технологических процессов на основе ориентированных гиперграфов.

Техника обработки таблиц решений. Представление технологических таблиц в форме таблиц решений. Нормализация таблиц решений. Алгоритмы поиска решений в таблицах решений. Трансляция таблиц в блок-схемы алгоритмов. Сжатие таблиц решений.

Модуль 2. МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ В СРЕДЕ С ПРЕПЯТСТВИЯМИ. ЗАДАЧА ЛИНЕЙНОГО УПОРЯДОЧЕНИЯ

Введение. Задача планирование перемещений. Определение, основные соглашения, применение, классификация. Понятие конфигурационного пространства. Методы построения конфигурационного пространства. Примеры конфигурационных пространств.

Алгоритмы планирования перемещений. Граф видимости. Диаграмма Вороного. Триангуляция Делоне. Метод потенциальных полей. Эвристические методы. Методы пространственной декомпозиции. Метод вероятностной карты (PRM). Быстрорастущие случайные деревья (RRT). Методы синтеза рационального упорядочения.

Модуль 3. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СБОРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ

Моделирование механических связей при сборке изделия. Математическое описание соединений и сопряжений в изделии. Граф связей. Гиперсетевая модель изделия. Гиперграф механических связей. Математическое описание последовательности сборки и декомпозиции на сборочные единицы. Необходимые и

	<p>достаточные условия стягиваемости гиперграфов. Задача разрезания гиперграфов. Представление проектных решений сборочного передела в виде И–ИЛИ-графов.</p> <p>Моделирование геометрической разрешимости при сборке изделий. Геометрическая наследственность и разрешимость при сборке сложных технических систем. Геометрические тесты. Игровая модель геометрической разрешимости. Чистые стратегии окрашивания упорядоченных множеств. Геометрическая разрешимость как задача принятия решений в условиях неопределенности.</p>		
Б2.Б.П 1	<p>научно-исследовательская работа</p> <p>Вид практики – производственная; способ проведения практики – стационарная; форма проведения – дискретная; тип практики – практика по получению умений и навыков научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Цель проведения практики: сформировать у студента способность заниматься научными исследованиями; способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; способность оформлять отчеты о проведенной НИР и подготавливать публикации по результатам исследования.</p> <p>Содержание практики по семестрам и модулям (этапам). 1 семестр.</p> <p>Этап 1. Получение индивидуального задания. Прохождение вводного инструктажа. Анализ индивидуального задания.</p> <p>Этап 2. Изучение новых материалов, методик, технологий. Поиск и анализ аналогов. Поиск и анализ существующих методов решения задачи. Выбор (разработка) метода решения задачи. Разработка программно-технических средств. Проведение экспериментов. Подготовка материалов для выступления на конференции, публикации.</p> <p>Этап 3. Обобщение полученных результатов. Составление отчета по НИР. Защита результатов НИР.</p> <p>Содержание практики. 2 семестр.</p> <p>Этап 1. Получение индивидуального задания. Прохождение вводного инструктажа. Анализ индивидуального задания.</p>	УК-1	29

Этап 2. Изучение новых материалов, методик, технологий. Поиск и анализ аналогов. Поиск и анализ существующих методов решения задачи. Выбор (разработка) метода решения задачи. Разработка программно-технических средств. Проведение экспериментов. Подготовка материалов для выступления на конференции, публикации.

Этап 3. Обобщение полученных результатов. Составление отчета по НИР. Защита результатов НИР.

Содержание практики. 3 семестр.

Этап 1. Получение индивидуального задания. Прохождение вводного инструктажа. Анализ индивидуального задания и сбор данных, необходимых для разработки основы технического задания на ВКР.

Этап 2. Изучение новых материалов, методик, технологий. Поиск и анализ аналогов. Поиск и анализ существующих методов решения задачи. Выбор (разработка) метода решения задачи. Разработка программно-технических средств. Проведение экспериментов. Подготовка материалов для выступления на конференции, публикации.

Этап 3. Обобщение полученных результатов. Составление отчета по практике. Составление технического задания на ВКР. Защита результатов практики.

Содержание практики. 4 семестр.

Этап 1. Получение индивидуального задания. Прохождение вводного инструктажа.

Этап 2. Поиск и анализ аналогов. Разработка метода решения задачи. Разработка программно-технических средств. Проведение экспериментов. Подготовка материалов для выступления на конференции, публикации.

Этап 3. Обобщение полученных результатов. Составление отчета по практике. Составление технического задания на ВКР. Защита результатов практики.

По результатам каждого из указанных этапов практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.

Структура отчета студента по практике:

1) Титульный лист. На титульном листе указывается официальное название Организации, факультета, выпускающей

кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от Организации, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики, их подписи и печать предприятия.

2) Содержание (оглавление).

3) Введение. В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.

4) Основная часть. В разделе должна быть дана характеристика организации (подразделения организации), в которой студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).

5) Заключение. В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

6) Список использованных источников.

7) Приложения (при необходимости).

Титульный лист оформляется по установленной единой форме. Отчет оформляется в соответствии с требованиями Положения «О порядке организации и проведения практики студентов Организации, обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры». Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

Контроль результатов практики студента проходит в форме дифференцированного зачета (зачета) с публичной защитой отчета по практике. Оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел «Производственная практика»).

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации студентов по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе прохождения практики. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для практики.

ФОС содержит следующие оценочные средства, позволяющие помодульно оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций: индивидуальные задания для прохождения практики; контрольные задания к дифференцируемому зачету; мнение руководителя практики от предприятия; отчет студента о прохождении практики.

	<p>В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением с соответствующей шкалой оценок.</p> <p>При проведении практики используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы (при необходимости): e-mail преподавателей – для оперативной связи; офисный программный пакет – при оформлении отчета; среда Интернет – для поиска научно-технической информации в процессе выполнения задания; электронные учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы студентов, доступные в Интернет.</p>		
Б2.Б.П 2	<p>педагогическая практика</p> <p>Вид практики – производственная; способ проведения практики – стационарная; форма проведения – дискретная; тип практики – педагогическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.</p> <p>Цель проведения практики: осуществление профессионально-практической педагогической подготовки студентов; овладение начальными навыками и основами педагогического мастерства; овладение умениями и навыками выполнения индивидуального задания на практику, которое может заключаться в подготовке и проведении одного из видов НИР со школьниками, ведении кружка в лицее, прочтении лекций по выбранной тематике в лицее, методической разработке на проведение одного из видов занятий, участии в научно-методической работе, самостоятельного ведения учебно-воспитательной и преподавательской работы.</p> <p>По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.</p> <p>Структура отчета студента по практике:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Титульный лист. На титульном листе указывается официальное название Организации, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от Организации, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики, их подписи и печать предприятия. 2) Содержание (оглавление). 3) Введение. В разделе должны быть приведены цели и задачи практики. 4) Основная часть. В разделе должна быть дана характеристика организации (подразделения организации), в которой 	УК-1	2

студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).

5) Заключение. В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

6) Список использованных источников.

7) Приложения (при необходимости).

Титульный лист оформляется по установленной единой форме. Отчет оформляется в соответствии с требованиями Положения «О порядке организации и проведения практики студентов Организации, обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры». Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

Контроль результатов практики студента проходит в форме дифференцированного зачета (зачета) с публичной защитой отчета по практике. Оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел «Производственная практика»).

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации студентов по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе прохождения практики. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для практики.

ФОС содержит следующие оценочные средства, позволяющие помодульно оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций: индивидуальные задания для прохождения практики; контрольные задания к дифференцируемому зачету; мнение руководителя практики от предприятия; отчет студента о прохождении практики.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением с соответствующей шкалой оценок.

При проведении практики используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы (при необходимости): e-mail преподавателей – для оперативной связи; офисный программный пакет – при оформлении отчета; среда Интернет – для поиска научно-технической информации в процессе выполнения задания; электронные учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы студентов, доступные в Интернет.

Б2.Б.П 3	<p>преддипломная практика</p> <p>Вид практики – производственная; способ проведения практики – стационарная; форма проведения – дискретная; тип практики – преддипломная практика.</p> <p>Цель проведения практики: подготовка к выполнению ВКР.</p> <p>При прохождении практики планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры).</p> <p>Содержание практики по модулям (этапам).</p> <p>Этап 1. Получение индивидуального задания. Прохождение вводного инструктажа. Анализ индивидуального задания.</p> <p>Этап 2. Изучение новых материалов, методик, технологий. Поиск и анализ аналогов. Поиск и анализ существующих методов решения задачи. Выбор (разработка) метода решения задачи. Разработка программно-технических средств. Проведение экспериментов. Подготовка материалов для выступления на конференции, публикации.</p> <p>Этап 3. Обобщение полученных результатов. Составление отчета по практике. Защита результатов практики.</p> <p>По результатам каждого из указанных этапов практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.</p> <p>Структура отчета студента по практике:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Титульный лист. На титульном листе указывается официальное название Организации, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от Организации, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики, их подписи и печать предприятия. 2) Содержание (оглавление). 3) Введение. В разделе должны быть приведены цели и задачи практики. 4) Основная часть. В разделе должна быть дана характеристика организации (подразделения организации), в которой 	УК-1	6
-------------	--	------	---

студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).

5) Заключение. В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

6) Список использованных источников.

7) Приложения (при необходимости).

Титульный лист оформляется по установленной единой форме. Отчет оформляется в соответствии с требованиями Положения «О порядке организации и проведения практики студентов Организации, обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры». Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

Контроль результатов практики студента проходит в форме дифференцированного зачета (зачета) с публичной защитой отчета по практике. Оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел «Производственная практика»).

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации студентов по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе прохождения практики. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для практики.

ФОС содержит следующие оценочные средства, позволяющие помодульно оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций: индивидуальные задания для прохождения практики; контрольные задания к дифференцируемому зачету; мнение руководителя практики от предприятия; отчет студента о прохождении практики.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением с соответствующей шкалой оценок.

При проведении практики используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы (при необходимости): e-mail преподавателей – для оперативной связи; офисный программный пакет – при оформлении отчета; среда Интернет – для поиска научно-технической информации в процессе выполнения задания; электронные учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы студентов, доступные в Интернет.

<p>Б2.Б.У 1</p>	<p>технологическая (проектно-технологическая) практика</p> <p>Вид практики – производственная; способ проведения практики – стационарная; форма проведения – дискретная; тип практики – технологическая (проектно-технологическая) практика.</p> <p>Цель проведения практики состоит в содействии формированию профессиональных знаний, умений и навыков, предусмотренных ОПОП по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры).</p> <p>Содержание практики по модулям (этапам).</p> <p>Этап 1. Получение индивидуального задания. Прохождение вводного инструктажа. Анализ индивидуального задания.</p> <p>Этап 2. Изучение новых материалов, методик, технологий. Поиск и анализ аналогов. Поиск и анализ существующих методов решения задачи. Выбор (разработка) метода решения задачи. Разработка программно-технических средств. Проведение экспериментов. Подготовка материалов для выступления на конференции, публикации.</p> <p>Этап 3. Обобщение полученных результатов. Составление отчета по практике. Защита результатов практики.</p> <p>По результатам каждого из указанных этапов практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.</p> <p>Структура отчета студента по практике:</p> <p>1) Титульный лист. На титульном листе указывается официальное название Организации, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от Организации, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики, их подписи и печать предприятия.</p>	<p>УК-1</p>	<p>2</p>
---------------------	--	-------------	----------

2) Содержание (оглавление).

3) Введение. В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.

4) Основная часть. В разделе должна быть дана характеристика организации (подразделения организации), в которой студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).

5) Заключение. В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

6) Список использованных источников.

7) Приложения (при необходимости).

Титульный лист оформляется по установленной единой форме. Отчет оформляется в соответствии с требованиями Положения «О порядке организации и проведения практики студентов Организации, обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры». Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

Контроль результатов практики студента проходит в форме дифференцированного зачета (зачета) с публичной защитой отчета по практике. Оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел «Производственная практика»).

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации студентов по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе прохождения практики. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для практики.

ФОС содержит следующие оценочные средства, позволяющие помодульно оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций: индивидуальные задания для прохождения практики; контрольные задания к дифференцируемому зачету; мнение руководителя практики от предприятия; отчет студента о прохождении

<p>практики.</p> <p>В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением с соответствующей шкалой оценок.</p> <p>При проведении практики используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы (при необходимости): e-mail преподавателей – для оперативной связи; офисный программный пакет – при оформлении отчета; среда Интернет – для поиска научно-технической информации в процессе выполнения задания; электронные учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы студентов, доступные в Интернет.</p>		
--	--	--

5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам

5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускника является обязательной и осуществляется после освоения ОПОП в полном объеме.

Целью ГИА является установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и определение соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО (СУОС) по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» (уровень магистратура).

Задачи ГИА состоят в следующем:

- определить готовность выпускника к видам будущей профессиональной деятельности;
- установить уровень сформированности практических и теоретических знаний, умений и навыков выпускника, соответствующих компетенциям, определенным ФГОС ВО (СУОС) по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень магистратура).

Содержание ГИА является государственный экзамен (при наличии) и выпускная квалификационная работа (ВКР).

Содержание государственного экзамена формируется в соответствии с ОПОП. Фонд оценочных средств ГИА (государственный экзамен) включает в себя вопросы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности выпускника при проведении государственного экзамена.

ВКР выполняется на тему, которая соответствует области, объектам и видам профессиональной деятельности по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень магистратура).

Тематика ВКР определяется выпускающей кафедрой и утверждается уполномоченным органом Организации. Тематика ВКР должна соответствовать как современному уровню развития науки, так и современным потребностям общественной практики и формироваться с учетом предложений работодателей по данному направлению подготовки. Студент имеет право выбора темы из предложенной тематики ВКР, подав заявление на выпускающую кафедру. ВКР может быть выполнена на тему, предложенную организацией-работодателем, в соответствии со стандартом

направления подготовки и профилю. В этом случае работодатель на официальном бланке оформляет заявку с предложением определенной темы (направления) исследования. Студент имеет право предложить свою тему ВКР вместе с обоснованием целесообразности ее разработки при условии соответствия темы стандарту направления подготовки и профилю. Изменение или корректирование (уточнение) темы ВКР допускается в исключительных случаях по просьбе руководителя ВКР с последующим ее утверждением на заседании выпускающей кафедры.

Руководство и консультирование, требования к объему, структуре и оформлению ВКР, рецензирование ВКР и процедура защиты ВКР установлены Положением о порядке подготовки и защиты ВКР студентами Организации, обучающимися по ОПОП магистратуры.

Критерии оценивания ВКР состоят из следующих групп.

1) Профессиональная группа критериев: степень актуальности тематики работы; степень раскрытия темы ВКР; корректность постановки задачи исследования и разработки; оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений.

2) Справочно-информационная группа критериев: степень комплексности работы, использование в ней знаний дисциплин всех циклов; использование информационных ресурсов Интернет; использование современных пакетов компьютерных программ и технологий.

3) Оформительская группа критериев: объем и качество выполнения графического материала.

4) Показатели защиты: качество защиты; уровень ответов.

5) Отзывы руководителя и рецензента: оценка руководителя; оценка рецензента.

Порядок подачи и рассмотрения апелляций установлен положением Организации об апелляционной комиссии по результатам ГИА.

Порядок проведения ГИА для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья регламентирован положением Организации о порядке организации инклюзивного обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья и студентов инвалидов.

Материально-техническое и программное обеспечение ГИА. Помещение для проведения ГИА представляют собой учебную аудиторию, укомплектованную учебной мебелью и техническими средствами обучения, дающими студенту возможность представления презентационных материалов при защите ВКР.

Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП

Требования к условиям реализации программы магистратуры

6.1. Требования к условиям реализации программы магистратуры включают 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.

6.2. Общесистемные требования к реализации программы магистратуры.

6.2.1. Организация должна располагать 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.

6.2.2. 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 .

6.2.3. При реализации программы магистратуры в сетевой форме требования к реализации программы магистратуры должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями,

участующими в реализации программы магистратуры в сетевой форме.

6.2.4. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Организации 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.

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

6.3.1. 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.

6.3.2. 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).

6.3.3. 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.

6.3.4. 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).

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

6.4. Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры.

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

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

6.4.3. 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).

6.4.4. 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).

6.4.5. 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).

6.4.6. 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.

6.5. Требования к финансовым условиям реализации программы магистратуры.

6.5.1. 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 .

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

6.6.1. 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.

6.6.2. 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 педагогических 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.

6.6.3. 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.

6.6.4. 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.

Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП

№ п.п.	ФИО	Должность
1	Пролетарский Андрей Викторович	Декан факультета "Информатика и управление" МГТУ им. Н.Э. Баумана
2	Булдакова Татьяна Ивановна	Профессор кафедры "Компьютерные системы и сети" МГТУ им. Н.Э. Баумана
3	Карпенкло Анатолий Павлович	Зав. кафедрой "Сисетмы автоматизированного проектирования" МГТУ им. Н.Э. Баумана
4	Игнатова Елена Валентиновна	Доцент кафедры "Информационные системы, технологии и автоматизация в строительстве" НИУ МГСУ

Приложение 1

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
06. Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1.	06.028	Профессиональный стандарт «Системный программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. № 685н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 октября 2015 г., регистрационный № 39374)
2.	06.011	Профессиональный стандарт «Администратор баз данных», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 сентября 2014 г. № 647н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный № 34846), 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.	06.014	Профессиональный стандарт «Менеджер по информационным технологиям», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 октября 2014 г. № 716н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14 ноября 2014 г., регистрационный № 34714), 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)
4.	06.015	Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361), 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)
5.	06.016	Профессиональный стандарт «Руководитель проектов в области информационных технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 893н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 декабря 2014 г., регистрационный № 35117), 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)
6.	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)
7.	06.019	Профессиональный стандарт «Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2014 г. № 612н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 3 октября 2014 г., регистрационный № 34234), 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)
8.	06.022	Профессиональный стандарт "Системный аналитик", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. N 809н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный N 34882), 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)

9.	06.025	Профессиональный стандарт «Специалист по дизайну графических и пользовательских интерфейсов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. № 689н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 октября 2015 г., регистрационный № 39558)
10.	06.026	Профессиональный стандарт «Системный администратор информационно-коммуникационных систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. № 684н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 октября 2015 г., регистрационный № 39361)
11.	06.027	Профессиональный стандарт «Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. № 686н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 октября 2015 г., регистрационный № 39568)

Приложение 2

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ Магистратура по направлению подготовки (специальности) 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень(подуровень) квалификации
06.028 Системный программист	А	Разработка компонентов системных программных продуктов	6	Разработка драйверов устройств	A/01.6	6
				Разработка компиляторов, загрузчиков, сборщиков	A/02.6	6
				Разработка системных утилит	A/03.6	6
				Создание инструментальных средств программирования	A/04.6	6
	В	Разработка систем управления базами данных	7	Разработка компонентов системы управления базами данных	B/01.7	7
				Отладка	B/02.7	7

				разрабатываемой системы управления базами данных		
				Документирование разработанной системы управления базами данных в целом и ее компонентов	В/03.7	7
				Сопровождение созданной системы управления базами данных	В/04.7	7
	С	Разработка операционных систем	7	Разработка архитектуры операционной системы	С/02.7	7
				Написание компонентов операционной системы	С/03.7	7
				Формирование требований к операционной системе	С/01.7	7
				Контроль соблюдения архитектуры в процессе написания	С/04.7	7

				операционной системы		
				Отладка разрабатываемых компонентов операционной системы	C/05.7	7
				Документирование разрабатываемой операционной системы	C/06.7	7
				Сопровождение созданной операционной системы	C/07.7	7
	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	D/03.7	7

				системного программного обеспечения		
				Контроль деятельности рабочей группы программистов по разработке системного программного обеспечения	D/04.7	7
				Предоставление заказчику результатов разработки системного программного обеспечения	D/05.7	7
	E	Интеграция разработанного системного программного обеспечения	7	Планирование интеграции разработанного системного программного обеспечения	E/01.7	7
				Внедрение разработанного системного программного обеспечения	E/02.7	7
06.011 Администратор баз данных	A	Обеспечение функционирования БД	4	Управление доступом к БД	A/03.4	4
				Резервное	A/01.4	4

				копирование БД		
				Восстановление БД	A/02.4	4
				Установка и настройка программного обеспечения (ПО) для обеспечения работы пользователей с БД	A/04.4	4
				Установка и настройка ПО для администрирования БД	A/05.4	4
				Мониторинг событий, возникающих в процессе работы БД	A/06.4	4
				Протоколирование событий, возникающих в процессе работы БД	A/07.4	4
	В	Оптимизация функционирования БД	5	Мониторинг работы БД, сбор статистической информации о работе БД	В/01.5	5
				Оптимизация распределения	В/02.5	5

				вычислительных ресурсов, взаимодействующих с БД		
				Оптимизация производительности БД	В/03.5	5
				Оптимизация компонентов вычислительной сети, взаимодействующих с БД	В/04.5	5
				Оптимизация выполнения запросов к БД	В/05.5	5
				Оптимизация управления жизненным циклом данных, хранящихся в БД	В/06.5	5
	С	Предотвращение потерь и повреждений данных	5	Разработка регламентов резервного копирования БД	С/01.5	5
				Контроль выполнения регламента резервного копирования	С/02.5	5
				Разработка стратегии	С/03.5	5

				резервного копирования БД		
				Разработка регламентов восстановления БД	С/04.5	5
				Разработка автоматических процедур для создания резервных копий БД	С/05.5	5
				Проведение процедуры восстановления данных после сбоя	С/06.5	5
				Контроль соблюдения регламента восстановления	С/07.5	5
				Анализ сбоев в работе БД и выявление их причин	С/08.5	5
				Разработка методических инструкций по сопровождению БД	С/09.5	5
				Мониторинг работы программно-аппаратного	С/10.5	5

				обеспечения БД		
				Настройка работы программно-аппаратного обеспечения БД	C/11.5	5
				Подготовка предложений по модернизации программно-аппаратных средств поддержки БД	C/12.5	5
				Прогнозирование и оценка рисков сбоев в работе БД	C/13.5	5
				Разработка автоматических процедур для горячего резервирования БД	C/14.5	5
				Выполнение процедур по вводу в рабочий режим ресурсов горячей замены	C/15.5	5
				Подготовка отчетов о функционировании БД	C/16.5	5
				Консультирование пользователей в процессе	C/17.5	5

				эксплуатации БД		
				Подготовка предложений по повышению квалификации сотрудников	C/18.5	5
D	Обеспечение информационной безопасности на уровне БД	6	Разработка политики информационной безопасности на уровне БД	D/01.6	6	
			Контроль соблюдения регламентов по обеспечению безопасности на уровне БД	D/02.6	6	
			Оптимизация работы систем безопасности с целью уменьшения нагрузки на работу БД	D/03.6	6	
			Разработка регламентов и аудит системы безопасности данных на уровне БД	D/04.6	6	
			Подготовка отчетов о	D/05.6	6	

				состоянии и эффективности системы безопасности на уровне БД		
				Разработка автоматизированных процедур выявления попыток несанкционированного доступа к данным	D/06.6	6
	E	Управление развитием БД	7	Анализ системных проблем обработки информации на уровне БД, подготовка предложений по перспективному развитию БД	E/01.7	7
				Разработка регламентов обновления версий программного обеспечения БД	E/02.7	7
				Разработка регламентов по миграции БД на новые платформы и новые версии ПО	E/03.7	7

				Изучение, освоение и внедрение в практику администрирования новых технологий работы с БД	E/04.7	7
				Контроль обновления версий БД	E/05.7	7
				Контроль миграции БД на новые платформы и новые версии ПО	E/06.7	7
				Планирование организационной структуры подразделения и развития кадрового потенциала	E/07.7	7
06.014 Менеджер по информационным технологиям	А	Управление ресурсами ИТ	6	Управление качеством ресурсов ИТ	A/01.6	6
				Управление ИТ-инфраструктурой	A/02.6	6
				Управление расходами на ИТ	A/03.6	6
				Управление изменениями	A/04.6	6

				ресурсов ИТ		
				Управление отношениями с поставщиками и потребителями ресурсов ИТ	A/05.6	6
				Управление персоналом, обслуживающим ресурсы ИТ	A/06.6	6
				Управление информационной безопасностью ресурсов ИТ	A/07.6	6
	В	Управление сервисами ИТ	7	Управление договорами об уровне предоставления сервисов ИТ	B/01.7	7
				Управление ИТ-проектами	B/02.7	7
				Управление моделью предоставления сервисов ИТ	B/03.7	7
				Управление изменениями сервисов ИТ	B/04.7	7
				Управление отношениями с пользователями и поставщиками	B/05.7	7

				сервисов ИТ		
				Управление персоналом, осуществляющим предоставление сервисов ИТ	В/06.7	7
				Управление непрерывностью сервисов ИТ	В/07.7	7
06.015 Специалист по информационным системам	А	Техническая поддержка процессов создания (модификации) и сопровождения ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	4	Сбор данных для выявления требований к типовой ИС в соответствии с трудовым заданием	А/01.4	4
				Разработка прототипов ИС в соответствии с трудовым заданием	А/02.4	4
				Кодирование на языках программирования в соответствии с трудовым заданием	А/03.4	4
				Модульное тестирование ИС (верификация) в соответствии с трудовым заданием	А/04.4	4

				заданием		
				Интеграционное тестирование ИС (верификация) в соответствии с трудовым заданием	A/05.4	4
				Исправление дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС согласно трудовому заданию	A/06.4	4
				Техническое обеспечение процесса обучения пользователей ИС	A/07.4	4
				Развертывание рабочих мест ИС у заказчика	A/08.4	4
				Установка и настройка системного и прикладного ПО, необходимого для функционирования ИС в соответствии с трудовым заданием	A/09.4	4

				Настройка оборудования, необходимого для работы ИС в соответствии с трудовым заданием	A/10.4	4
				Интеграция ИС с существующими ИС заказчика в соответствии с трудовым заданием	A/11.4	4
				Проведение физических аудитов в области качества в соответствии с трудовым заданием	A/12.4	4
				Демонстрация заказчику выполнения его требований к ИС в соответствии с трудовым заданием	A/13.4	4
				Идентификация конфигурации ИС в соответствии с трудовым заданием	A/14.4	4
				Представление	A/15.4	4

				отчетности по статусу конфигурации в соответствии с трудовым заданием		
				Проведение физических аудитов конфигурации ИС в соответствии с трудовым заданием	A/16.4	4
				Инженерно-техническая поддержка заключения договоров на выполняемые работы, связанные с ИС в соответствии с трудовым заданием	A/17.4	4
				Регистрация запросов заказчика в соответствии с трудовым заданием	A/18.4	4
				Инженерно-техническая поддержка заключения	A/19.4	4

				договоров сопровождения ИС в соответствии с трудовым заданием		
				Закрытие запросов заказчика в соответствии с трудовым заданием	A/20.4	4
				Распространение информации о выполненном задании	A/21.4	4
	В	Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	5	Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в типовой ИС на этапе предконтрактных работ	В/01.5	5
				Инженерно-техническая поддержка подготовки коммерческого предложения заказчику на создание (модификацию) и	В/02.5	5

				ввод в эксплуатацию типовой ИС на этапе предконтрактных работ		
				Распространение информации о ходе выполнения работ	В/04.5	5
				Управление ожиданиями заказчика	В/05.5	5
				Адаптация бизнес-процессов заказчика к возможностям типовой ИС	В/06.5	5
				Выявление требований к типовой ИС	В/07.5	5
				Согласование и утверждение требований к типовой ИС	В/08.5	5
				Разработка прототипов ИС на базе типовой ИС	В/09.5	5
				Кодирование на языках программирования	В/10.5	5
				Модульное	В/11.5	5

				тестирование ИС (верификация)		
				Интеграционное тестирование ИС (верификация)	В/12.5	5
				Исправление дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС	В/13.5	5
				Создание пользовательской документации к модифицированным элементам типовой ИС	В/14.5	5
				Обучение пользователей ИС	В/15.5	5
				Развертывание серверной части ИС у заказчика	В/16.5	5
				Установка и настройка системного и прикладного ПО, необходимого для функционирования ИС	В/17.5	5
				Настройка оборудования, необходимого для	В/18.5	5

				работы ИС		
				Интеграция ИС с существующими ИС заказчика	В/19.5	5
				Определение необходимости внесения изменений	В/20.5	5
				Проведение аудитов качества в соответствии с планами проведения аудита	В/21.5	5
				Проведение приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС в соответствии с установленными регламентами	В/22.5	5
				Техническая поддержка закупок	В/23.5	5
				Идентификация конфигурации ИС в соответствии с регламентами организации	В/24.5	5
				Представление отчетности по статусу конфигурации в соответствии с	В/25.5	5

				регламентами организации		
				Проведение аудита конфигураций в соответствие с полученным планом аудита	В/26.5	5
				Инженерно-техническая поддержка заключения договоров на выполняемые работы, связанные с ИС	В/27.5	5
				Мониторинг выполнения договоров на выполняемые работы, связанные с ИС	В/28.5	5
				Инженерно-техническая поддержка заключения дополнительных соглашений к договорам на выполняемые работы, связанные с ИС	В/29.5	5
				Закрытие договоров на	В/30.5	5

				выполняемые работы, связанные с ИС, в соответствии с трудовым заданием		
				Регистрация запросов заказчика к типовой ИС в соответствии с регламентами организации	В/31.5	5
				Инженерно-техническая поддержка заключения договоров сопровождения ИС	В/32.5	5
				Обработка запросов заказчика по вопросам использования типовой ИС	В/33.5	5
				Инициирование работ по реализации запросов, связанных с использованием типовой ИС	В/34.5	5
				Закрытие запросов заказчика в	В/35.5	5

				соответствии с регламентами организации		
				Согласование документации	В/36.5	5
С		Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	6	Создание пользовательской документации к ИС	С/22.6	6
				Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ	С/01.6	6
				Инженерно-техническая поддержка подготовки коммерческого предложения заказчику на поставку, создание (модификацию) и ввод в эксплуатацию ИС на этапе предконтрактных работ	С/02.6	6
				Планирование	С/03.6	6

				коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) и ввода ИС в эксплуатацию		
				Идентификация заинтересованных сторон проекта	C/04.6	6
				Распространение информации о ходе выполнения работ по проекту	C/05.6	6
				Управление заинтересованным и сторонами проекта	C/06.6	6
				Документирование существующих бизнес-процессов организации заказчика (реверс-инжиниринг бизнес-процессов организации)	C/07.6	6
				Разработка модели бизнес-процессов заказчика	C/08.6	6
				Адаптация бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС	C/09.6	6

				Инженерно-технологическая поддержка планирования управления требованиями	C/10.6	6
				Выявление требований к ИС	C/11.6	6
				Анализ требований	C/12.6	6
				Согласование и утверждение требований к ИС	C/13.6	6
				Разработка архитектуры ИС	C/14.6	6
				Разработка прототипов ИС	C/15.6	6
				Проектирование и дизайн ИС	C/16.6	6
				Разработка баз данных ИС	C/17.6	6
				Организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования	C/18.6	6
				Организационное и технологическое обеспечение модульного	C/19.6	6

				тестирования ИС (верификации)		
				Организационное и технологическое обеспечение интеграционного тестирования ИС (верификации)	С/20.6	6
				Исправление дефектов и несоответствий в архитектуре и дизайне ИС, подтверждение исправления дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС	С/21.6	6
				Методологическое обеспечение обучения пользователей ИС	С/23.6	6
				Развертывание ИС у заказчика	С/24.6	6
				Разработка технологий интеграции ИС с существующими ИС заказчика	С/25.6	6
				Оптимизация	С/26.6	6

				работы ИС		
				Определение порядка управления изменениями	C/27.6	6
				Анализ запросов на изменение	C/28.6	6
				Согласование запросов на изменение с заказчиком	C/29.6	6
				Проверка реализации запросов на изменение в ИС	C/30.6	6
				Управление доступом к данным	C/31.6	6
				Контроль поступления оплаты по договорам за выполненные работы	C/32.6	6
				Реализация процесса обеспечения качества в соответствии с регламентами организации	C/33.6	6
				Реализация	C/34.6	6

				процесса контроля качества в соответствии с регламентами организации		
				Организация приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС	C/35.6	6
				Осуществление закупок	C/36.6	6
				Идентификация конфигурации ИС	C/37.6	6
				Ведение отчетности по статусу конфигурации	C/38.6	6
				Осуществление аудита конфигураций	C/39.6	6
				Организация репозитория хранения данных о создании (модификации) и вводе ИС в эксплуатацию	C/40.6	6
				Управление сборкой базовых элементов конфигурации ИС	C/41.6	6
				Организация	C/42.6	6

				заключения договоров на выполняемые работы, связанных с ИС		
				Мониторинг и управление исполнением договоров на выполняемые работы	C/43.6	6
				Организация заключения дополнительных соглашений к договорам на выполняемые работы	C/44.6	6
				Закрытие договоров на выполняемые работы	C/45.6	6
				Регистрация запросов заказчика	C/46.6	6
				Организация заключения договоров сопровождения ИС	C/47.6	6
				Обработка запросов заказчика по вопросам	C/48.6	6

				использования ИС		
				Инициирование работ по реализации запросов, связанных с использованием ИС	C/49.6	6
				Закрытие запросов заказчика	C/50.6	6
				Определение порядка управления документацией	C/51.6	6
				Организация согласования документации	C/52.6	6
				Организация утверждения документации	C/53.6	6
				Управление распространением документации	C/54.6	6
				Командообразование и развитие персонала	C/55.6	6
				Управление эффективностью работы персонала	C/56.6	6
	D	Управление работами по	7	Организационное и технологическое	D/01.7	7

		сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы		обеспечение определения первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС		
				Организационное и технологическое обеспечение инженерно-технической поддержки подготовки и согласования коммерческого предложения с заказчиком	D/02.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение планирования коммуникаций с заказчиками при выполнении работ	D/03.7	7
				Идентификация заинтересованных сторон в больших проектах и программах проектов	D/04.7	7
				Создание инструментов и	D/05.7	7

				методов распространения информации о ходе выполнения работ		
				Управление заинтересованным и сторонами проекта в больших проектах и программах проектов	D/06.7	7
				Разработка инструментов и методов документирования существующих бизнес-процессов организации заказчика (реверс-инжиниринга бизнес-процессов организации)	D/07.7	7
				Разработка инструментов и методов проектирования бизнес-процессов заказчика	D/08.7	7
				Разработка инструментов и методов адаптации бизнес-процессов	D/09.7	7

				заказчика к возможностям ИС		
				Планирование управления требованиями	D/10.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение выявления требований	D/11.7	7
				Разработка инструментов и методов анализа требований	D/12.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение согласования и утверждения требований	D/13.7	7
				Экспертная поддержка разработки архитектуры ИС	D/14.7	7
				Экспертная поддержка разработки прототипов ИС	D/15.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение проектирования и	D/16.7	7

				дизайна ИС		
				Организационное и технологическое обеспечение разработки баз данных ИС	D/17.7	7
				Подтверждение исправления дефектов и несоответствий в архитектуре и дизайне ИС	D/18.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение создания пользовательской документации к ИС	D/19.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение развертывания ИС у заказчика	D/20.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение интеграции ИС с существующими ИС заказчика	D/21.7	7
				Организационное и технологическое	D/22.7	7

				обеспечение оптимизации работы ИС		
				Планирование управления изменениями	D/23.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение анализа запросов на изменение	D/24.7	7
				Согласование запросов на изменение в проекте	D/25.7	7
				Проверка реализации запросов на изменение в проекте	D/26.7	7
				Принятие мер по неразглашению информации, полученной от заказчика	D/27.7	7
				Принятие мер для своевременной оплаты заказчиками работ по созданию (модификации) и сопровождению	D/28.7	7

				ИС		
				Планирование качества выполнения работ по созданию (модификации) и вводу ИС в эксплуатацию	D/29.7	7
				Организационно-технологическая поддержка процесса обеспечения качества	D/30.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение процесса контроля качества	D/31.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение проведения приемо-сдаточных испытаний ИС	D/32.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение закупок	D/33.7	7
				Планирование конфигурационного управления	D/34.7	7

				Организационное и технологическое обеспечение идентификации конфигурации	D/35.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение ведения отчетности по статусу конфигурации ИС	D/36.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение аудита конфигурации ИС	D/37.7	7
				Организация репозитория проекта создания (модификации) ИС	D/38.7	7
				Управление выпуском релизов ИС	D/39.7	7
				Планирование управления договорами на выполняемые работы, связанные с ИС	D/40.7	7
				Организационное и технологическое	D/41.7	7

				обеспечение заключения договоров на выполняемые работы		
				Организационное и технологическое обеспечение мониторинга и управления исполнением договоров на выполняемые работы	D/42.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение заключения дополнительных соглашений к договорам на выполняемые работы	D/43.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение закрытия договоров на выполняемые работы	D/44.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение	D/45.7	7

				регистрации запросов заказчика		
				Организационное и технологическое обеспечение заключения договоров сопровождения ИС	D/46.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение обработки запросов заказчика по вопросам использования ИС	D/47.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение инициирования работ по реализации запросов, связанных с использованием ИС	D/48.7	7
				Организационное и технологическое обеспечение выполнения запросов заказчика	D/49.7	7
				Планирование управления	D/50.7	7

				документацией		
				Организация согласования документации в проектах	D/51.7	7
				Организация утверждения документации в проекте	D/52.7	7
				Управление распространением документации в проекте	D/53.7	7
				Организационное обеспечение командообразования и развития персонала	D/54.7	7
				Управление эффективностью работы персонала в проекте	D/55.7	7
				Разработка и согласование регламентов и процедур для офиса управления проектами	D/56.7	7
				Формирование предложений по развитию офиса управления	D/57.7	7

				проектами в организации		
06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий	А	Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	6	Планирование проекта в соответствии с полученным заданием	А/14.6	6
				Идентификация конфигурации ИС в соответствии с полученным планом	А/01.6	6
				Ведение отчетности по статусу конфигурации ИС в соответствии с полученным планом	А/02.6	6
				Аудит конфигураций ИС в соответствии с полученным планом	А/03.6	6
				Организация репозитория проекта в области ИТ в соответствии с полученным планом	А/04.6	6
				Проверка реализации	А/05.6	6

				запросов на изменение (верификация) в соответствии с полученным планом		
				Организация заключения договоров в проектах в соответствии с полученным заданием	A/06.6	6
				Мониторинг выполнения договоров в проектах в области ИТ в соответствии с полученным планом	A/07.6	6
				Организация заключения дополнительных соглашений к договорам в соответствии с полученным заданием	A/08.6	6
				Регистрация запросов заказчика в соответствии с установленными регламентами	A/09.6	6

				Согласование документации в соответствии с установленными регламентами	A/10.6	6
				Управление распространением документации в соответствии с установленными регламентами	A/11.6	6
				Контроль хранения документации в соответствии с установленными регламентами	A/12.6	6
				Сбор информации для инициации проекта в соответствии с полученным заданием	A/13.6	6
				Организация исполнения работ проекта в соответствии с полученным планом	A/15.6	6
				Мониторинг и управление работами проекта в соответствии с	A/16.6	6

				установленными регламентами		
				Общее управление изменениями в проектах в соответствии с полученным заданием	A/17.6	6
				Завершение проекта в соответствии с полученным заданием	A/18.6	6
				Подготовка к выбору поставщиков в проектах в области ИТ в соответствии с полученным заданием	A/19.6	6
				Исполнение закупок в ИТ-проектах в соответствии с полученным заданием	A/20.6	6
				Обеспечение качества в проектах в области ИТ в соответствии с установленными регламентами	A/21.6	6

				Организация приемо-сдаточных испытаний (валидация) в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ в соответствии с установленными регламентами	A/22.6	6
				Организация выполнения работ по выявлению требований в соответствии с полученным планом	A/23.6	6
				Организация выполнения работ по анализу требований в соответствии с полученным планом	A/24.6	6
				Согласование требований в соответствии с полученными планами	A/25.6	6
				Реализация мер по неразглашению информации,	A/26.6	6

				полученной от заказчика		
				Идентификация заинтересованных сторон проекта в области ИТ в соответствии с полученным заданием	A/27.6	6
				Распространение информации в проектах в области ИТ в соответствии с полученным заданием	A/28.6	6
				Идентификация рисков проектов в области ИТ в соответствии с полученным заданием	A/29.6	6
				Анализ рисков в проектах в области ИТ в соответствии с полученным заданием	A/30.6	6
	В	Управление проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенности	7	Планирование конфигурационного управления в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/01.7	7

		й, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта		Ведение отчетности по статусу конфигурации ИС	В/03.7	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
				Планирование управления изменениями в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/07.7	7
				Анализ запросов на изменение в проектах малого и среднего уровня сложности в	В/08.7	7

				области ИТ		
				Согласование запросов на изменение в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/09.7	7
				Проверка реализации запросов на изменение (верификация)	В/10.7	7
				Планирование управления договорами в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/11.7	7
				Организация заключения договоров в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/12.7	7
				Мониторинг и управление договорами в проектах малого и среднего уровня сложности в	В/13.7	7

				области ИТ		
				Организация заключения дополнительных соглашений к договорам в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/14.7	7
				Закрытие договоров в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/15.7	7
				Организационное и методологическое обеспечение регистрации запросов заказчика в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/16.7	7
				Обработка запросов заказчика в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/17.7	7

				Планирование управления документацией в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/19.7	7
				Согласование и утверждение документации	В/20.7	7
				Управление хранением документации	В/22.7	7
				Планирование управления персоналом в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/23.7	7
				Привлечение (набор) персонала для работы в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/24.7	7
				Командообразование и развитие команды проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в	В/25.7	7

				области ИТ		
				Управление эффективностью команды в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/26.7	7
				Подготовка предложений по новым инструментам и методам управления проектами	В/27.7	7
				Подготовка предложений по методам повышения эффективности системы управления проектами	В/28.7	7
				Сбор информации для инициации проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/30.7	7
				Планирование в проектах малого и среднего уровня сложности в	В/31.7	7

				области ИТ		
				Организация исполнения работ проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/32.7	7
				Мониторинг и управление работами проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/33.7	7
				Общее управление изменениями в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/34.7	7
				Завершение фазы жизненного цикла (ЖЦ) проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/35.7	7
				Завершение проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/36.7	7

				Планирование закупок в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/37.7	7
				Выбор поставщиков в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/38.7	7
				Исполнение закупок в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/39.7	7
				Закрытие закупок в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/40.7	7
				Планирование качества в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/41.7	7
				Обеспечение качества в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/42.7	7

				Контроль качества в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/43.7	7
				Приемо-сдаточные испытания (валидация) в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/44.7	7
				Планирование управления требованиями в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/45.7	7
				Управление работами по выявлению требований в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/46.7	7
				Управление работами по анализу требований в проектах малого и среднего уровня	В/47.7	7

				сложности в области ИТ		
				Согласование и утверждение требований в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/48.7	7
				Принятие мер по неразглашению информации, полученной от заказчика в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/49.7	7
				Принятие мер для своевременного финансирования проектов малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/50.7	7
				Планирование субподряда в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/51.7	7
				Подбор субподрядчиков в	В/52.7	7

				проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ		
				Управление исполнением субподрядных работ в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/53.7	7
				Завершение работ субподряда в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/54.7	7
				Планирование коммуникаций в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/55.7	7
				Идентификация заинтересованных сторон в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/56.7	7
				Распространение информации в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/57.7	7

				сложности в области ИТ		
				Управление заинтересованным и сторонами в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/58.7	7
				Планирование управления рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/59.7	7
				Идентификация рисков в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/60.7	7
				Анализ рисков в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/61.7	7
				Мониторинг и управление рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	В/62.7	7

06.017 Руководитель разработки программного обеспечения	А	Непосредственное руководство процессами разработки программного обеспечения	6	Руководство разработкой программного кода	А/01.6	6
				Руководство проверкой работоспособност и программного обеспечения	А/02.6	6
				Руководство интеграцией программных модулей и компонентов программного обеспечения	А/03.6	6
				Управление запросами на изменения, дефектами и проблемами в программном обеспечении	А/05.6	6
				Управление конфигурациями и выпусками программного продукта	А/06.6	6
				Руководство разработкой технических спецификаций программного обеспечения	А/07.6	6

				Руководство проектированием программного обеспечения	A/08.6	6
	В	Организация процессов разработки программного обеспечения	6	Управление информацией в процессе разработки программного обеспечения	V/02.6	6
				Разработка внутренних правил, методик и регламентов проведения работ	V/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
				Поиск и подбор персонала	C/04.7	7
				Организация развития персонала	C/05.7	7
06.019 Технический писатель	А	Оформление и компоновка технических	4	Оформление технического документа	A/01.4	4

(специалист по технической документации в области информационных технологий)	документов	в соответствии с заданным стандартом		
		Компоновка технического документа на основе предоставленных источников	A/02.4	4
		Разметка технического документа в соответствии с правилами заданного языка разметки	A/03.4	4
		Подготовка графической схемы по заданному описанию или эскизу	A/04.4	4
		Подготовка снимков экрана компьютерной системы для включения в технический документ в качестве иллюстраций	A/05.4	4
		Разработка несложного	A/06.4	4

				технического документа		
В	Разработка пользовательских документов, а также стандартных технических документов на основе предоставленного материала	5	Разработка эксплуатационного документа, адресованного конечному пользователю компьютерной системы	В/01.5	5	
			Разработка технического документа в соответствии с заданным стандартом на основе предоставленного материала	В/02.5	5	
			Создание электронной справки в заданном стандартном формате	В/03.5	5	
			Создание демонстрационного или обучающего видеоролика	В/04.5	5	
С	Разработка документов информационно-маркетингового назначения	6	Составление описания продукции или технологии для публикации в	С/01.6	6	

				рекламном буклете, в каталоге, на веб-сайте		
				Подготовка рекламной статьи опродукции или технологии для публикации на веб-сайте или впрофильных средствах массовой информации	C/02.6	6
				Подготовка слайд-шоу ираздаточных материалов для доклада	C/03.6	6
	D	Разработка технических документов, адресованных специалисту поинформационным технологиям	6	Описание информационных иматематических моделей	D/01.6	6
				Описание технических решений с точки зрения специалиста поинформационным технологиям	D/02.6	6
				Создание и ведение справочного ресурса для	D/03.6	6

				специалистов поинформационным технологиям		
				Подготовка технической статьи опродукции или технологии для размещения на веб-сайте или впрофильных средствах массовой информации	D/04.6	6
	E	Руководство рабочей группой технических писателей (специалистов потехнической документации в ИТ)	6	Проектирование комплекта технической документации	E/01.6	6
				Оценка затрат на разработку комплекта технической документации	E/02.6	6
				Управление разработкой комплекта технической документации	E/03.6	6
	F	Технологическая поддержка подготовки технических публикаций	7	Поиск путей повышения качества выпускаемой технической документации	F/01.7	7

				Внедрение на предприятии или в организации средств автоматизации документирования	F/02.7	7
				Техническая поддержка разработчиков технической документации	F/03.7	7
	G	Руководство отделом технического документирования	7	Управление функционированием отдела технического документирования	G/01.7	7
				Постановка работы по техническому документированию в организации	G/02.7	7
				Стандартизация технического документирования на предприятии или в организации	G/03.7	7
				Обеспечение отдела технического документирования специалистами необходимой квалификации	G/04.7	7

06.022 Системный аналитик	А	Разработка и сопровождение требований к отдельным функциям системы	4	Подготовка протоколов совещаний и интервью	A/01.4	4
				Сбор и обработка результатов проектных исследований	A/02.4	4
				Изучение работы системы или ее аналогов	A/03.4	4
				Сопровождение функционального тестирования системы	A/04.4	4
				Сопровождение разработки пользовательской документации системы	A/05.4	4
				Техническая поддержка систем	A/06.4	4
				Выявление требований к функциям системы	A/07.4	4
				Формализация и документирование требований к функциям системы	A/08.4	4
				Апробация реализации требований к	A/09.4	4

				функциям системы		
				Консультирование пользователей по работе с функциями системы	A/10.4	4
				Консультирование заинтересованных лиц по требованиям к функциям системы	A/11.4	4
				Обработка запросов на изменение к функциям системы	A/12.4	4
				Разработка разделов пользовательской документации, описывающих работу функций системы	A/13.4	4
				Разработка разделов проектной документации, описывающих работу функций системы	A/14.4	4
	В	Разработка и сопровождение требований и	5	Анализ требований к системе и	В/04.5	5

		технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности		подсистеме		
				Представление требований к системе и подсистеме и изменений в них заинтересованным лицам	В/05.5	5
				Согласование требований к системе и подсистеме	В/06.5	5
				Планирование разработки или восстановления требований к системе и подсистеме	В/01.5	5
				Выявление требований к системе и подсистеме	В/02.5	5
				Формализация и документирование требований к системе и подсистеме	В/03.5	5
				Разработка (частного) технического задания на систему и	В/07.5	5

				подсистему		
				Сопровождение предварительного тестирования системы и подсистемы	В/08.5	5
				Обработка запросов на изменение требований к системе и подсистеме	В/09.5	5
				Разработка регламентов эксплуатации системы и подсистемы	В/10.5	5
				Сопровождение приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию системы и подсистемы	В/11.5	5
				Обучение пользователей работе с системой и подсистемой	В/12.5	5
				Формирование и предоставление отчетности о ходе работ по разработке	В/13.5	5

				требований к системе и подсистеме		
				Выявление рисков и сообщение о них руководителю проекта	B/14.5	5
				Поддержка заинтересованных лиц по требованиям к подсистеме	B/15.5	5
	C	Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	6	Планирование разработки или восстановления требований к системе	C/01.6	6
				Анализ проблемной ситуации заинтересованных лиц	C/02.6	6
				Разработка бизнес-требований к системе	C/03.6	6
				Постановка целей создания системы	C/04.6	6
				Разработка концепции системы	C/05.6	6
				Разработка технического	C/06.6	6

				задания на систему		
				Организация оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов	C/07.6	6
				Представление концепции, технического задания и изменений в них заинтересованным лицам	C/08.6	6
				Организация согласования требований к системе	C/09.6	6
				Разработка шаблонов документов требований	C/10.6	6
				Постановка задачи на разработку требований к подсистемам системы и контроль их качества	C/11.6	6
				Сопровождение	C/12.6	6

				приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию системы		
				Обработка запросов на изменение требований к системе	C/13.6	6
D	Управление аналитическими работами и подразделением	7	Разработка технико-коммерческого предложения и участие в его защите	D/01.7	7	
			Разработка методик выполнения аналитических работ	D/02.7	7	
			Планирование аналитических работ в ИТ-проекте	D/03.7	7	
			Организация аналитических работ в ИТ-проекте	D/04.7	7	
			Контроль аналитических работ в ИТ-проекте	D/05.7	7	

				Составление отчетов об аналитических работах в ИТ-проекте	D/06.7	7
				Оценка квалификации, аттестация и планирование профессионального развития системных аналитиков	D/07.7	7
				Управление процессами разработки и сопровождения требованиями к системам и управление качеством систем	D/08.7	7
				Управление аналитическими ресурсами и компетенциями	D/09.7	7
				Управление инфраструктурой разработки и сопровождения требований к системам	D/10.7	7
06.025 Специалист по дизайну	А	Подготовка интерфейсной	4	Графический дизайн по ранее	А/01.4	4

графических и пользовательских интерфейсов		графики		определенному визуальному стилю		
				Подготовка графических материалов для включения в интерфейс	A/02.4	4
	B	Графический дизайн интерфейса	6	Создание визуального стиля интерфейса	B/01.6	6
				Создание стилевых руководств к интерфейсу	B/02.6	6
				Визуализация данных	B/03.6	6
	C	Проектирование пользовательских интерфейсов по готовому образцу или концепции интерфейса	6	Проектирование интерфейса по концепции или по образцу уже спроектированной части интерфейса	C/01.6	6
				Формальная оценка интерфейса	C/02.6	6
				Анализ обратной связи о пользовательском интерфейсе продукта	C/03.6	6
	D	Юзабилити-исследование	6	Формирование выборки	D/01.6	6

		программных продуктов и/или аппаратных средств		респондентов (участников юзабилити- исследования или иного эргономического тестирования интерфейса)		
				Планирование юзабилити- исследования	D/02.6	6
				Проведение юзабилити- исследования	D/03.6	6
				Сбор данных юзабилити- исследования	D/04.6	6
				Анализ данных юзабилити- исследования	D/05.6	6
	E	Проектирование сложных пользовательских интерфейсов	7	Разработка проектной документации по проектированию интерфейсов	E/01.7	7
				Создание формальных методик оценки интерфейса	E/02.7	7
				Концептуальное проектирование интерфейса	E/03.7	7

				Создание структурных руководств по проектированию интерфейса и продуктовых стандартов на пользовательский интерфейс	E/04.7	7
	F	Экспертный анализ эргономических характеристик программных продуктов и/или аппаратных средств	7	Экспертный анализ эргономических характеристик программных продуктов и аппаратных средств	F/01.7	7
				Анализ программных продуктов на предмет соответствия задачам пользователей	F/02.7	7
				Разработка рекомендаций по оптимизации интерфейсных решений программных продуктов и аппаратных средств	F/03.7	7

				Определение возможных вариантов интерфейсных решений, наилучшим образом соответствующих задачам пользователей	F/04.7	7
06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем	А	Администрирование структурированной кабельной системы (СКС)	4	Документирование инфраструктуры СКС и ее составляющих	A/01.4	4
				Мониторинг СКС с целью локализации неисправностей	A/02.4	4
	В	Администрирование прикладного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации	5	Установка прикладного программного обеспечения	B/01.5	5
				Оценка критичности возникновения инцидентов при работе прикладного программного обеспечения	B/02.5	5
				Оптимизация функционирования прикладного	B/03.5	5

				программного обеспечения		
				Интеграция прикладного программного обеспечения в единую структуру инфокоммуникационной системы	В/04.5	5
				Реализация регламентов обеспечения информационной безопасности прикладного программного обеспечения	В/05.5	5
				Разработка нормативно-технической документации на процедуры управления прикладным программным обеспечением	В/06.5	5
				Разработка требований к аппаратному обеспечению и поддерживающей инфраструктуре для эффективного	В/07.5	5

				функционировани я прикладного программного обеспечения		
	С	Управление программно- аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникаци онной системы организации	6	Установка персональных компьютеров, учрежденческой автоматической телефонной станции (УАТС), подключение периферийных и абонентских устройств	С/01.6	6
				Управление доступом к программно- аппаратным средствам информационных служб инфокоммуникаци онной системы	С/02.6	6
				Мониторинг событий, возникающих в процессе работы инфокоммуникаци онной системы	С/03.6	6
				Восстановление работоспособност и программно-	С/04.6	6

				аппаратных средств инфокоммуникационной системы и/или ее составляющих после сбоев		
				Протоколирование событий, возникающих в процессе работы инфокоммуникационной системы	С/05.6	6
				Ввод в эксплуатацию аппаратных, программно-аппаратных и программных средств инфокоммуникационной инфраструктуры совместно с представителями поставщиков оборудования	С/06.6	6
				Обслуживание периферийного оборудования	С/07.6	6
				Организация инвентаризации технических	С/08.6	6

				средств		
	D	Администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации	6	Настройка сетевых элементов инфокоммуникационной системы	D/01.6	6
				Контроль использования ресурсов сетевых устройств и программного обеспечения	D/02.6	6
				Управление безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения	D/03.6	6
				Диагностика отказов и ошибок сетевых устройств и программного обеспечения	D/04.6	6
				Контроль производительности сетевой инфраструктуры инфокоммуникационной системы	D/05.6	6
				Проведение регламентных работ на сетевых устройствах и программном	D/06.6	6

				обеспечении инфокоммуникаци онной системы		
E	Администрирован ие систем управления базами данных инфокоммуникаци онной системы организации	7	Инсталляция (установка) системы управления базой данных (СУБД)	E/01.7	7	
			Мониторинг работы СУБД	E/02.7	7	
			Настройка систем резервного копирования и восстановления баз данных	E/03.7	7	
F	Администрирован ие системного программного обеспечения инфокоммуникаци онной системы организации	7	Установка системного программного обеспечения	F/01.7	7	
			Оптимизация работы дисковой подсистемы (подсистемы ввода-вывода)	F/02.7	7	
			Администрирован ие файловых систем	F/03.7	7	
			Оценка критичности возникновения инцидентов для системного	F/04.7	7	

				программного обеспечения		
				Реализация регламентов обеспечения информационной безопасности системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации	F/05.7	7
	G	Управление развитием инфокоммуникационной системы организации	7	Анализ системных проблем обработки информации на уровне инфокоммуникационной системы	G/01.7	7
				Подготовка предложений по развитию инфокоммуникационной системы	G/02.7	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
06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем	А	Администрирование процесса установки сетевых устройств инфокоммуникационных систем	4	Установка активных сетевых устройств	A/01.4	4
				Настройка программного обеспечения сетевых устройств	A/02.4	4
				Установка специальных средств управления сетевыми устройствами	A/03.4	4
	В	Администрирование процесса конфигурирования сетевых устройств и программного обеспечения	5	Настройка параметров сетевых устройств и программного обеспечения согласно технологической политике организации	B/01.5	5
				Инвентаризация параметров и функциональных схем работы	B/02.5	5

				сетевых устройств администрируемой сети		
				Оценка эффективности конфигурации сетевых устройств с точки зрения производительности сети и защиты от несанкционированного доступа	В/03.5	5
С	Администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения	6	Оценка производительности сетевых устройств и программного обеспечения	С/01.6	6	
			Контроль использования сетевых устройств и программного обеспечения	С/02.6	6	
			Управление средствами тарификации сетевых ресурсов	С/03.6	6	
			Коррекция производительности сетевой инфокоммуникационной системы	С/04.6	6	

	D	Администрирование процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения	6	Определение параметров безопасности и защиты программного обеспечения сетевых устройств	D/01.6	6
				Установка специальных средств управления безопасностью администрируемой сети	D/02.6	6
				Администрирование средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов)	D/03.6	6
	E	Проведение регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы	6	Выполнение регламентных работ по поддержке операционных систем сетевых устройств инфокоммуникационной системы	E/01.6	6

				Планирование восстановления сетевой инфокоммуникационной системы	E/02.6	6
				Восстановление параметров программного обеспечения сетевых устройств	E/03.6	6
				Планирование модернизации сетевых устройств	E/04.6	6
	F	Администрирование процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения	7	Устранение сбоев и отказов сетевых устройств и операционных систем	F/01.7	7
				Документирование ошибок в работе сетевых устройств и программного обеспечения	F/02.7	7
				Устранение ошибок сетевых устройств и операционных систем	F/03.7	7