

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

**Примерная основная образовательная программа**

Направление подготовки (специальность)  
09.04.04 «Программная инженерия»

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) 09.04.04 «Программная инженерия».....	11
3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности).....	11
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ.....	11
3.3. Объем программы.....	11
3.4. Формы обучения.....	11
3.5. Срок получения образования.....	12
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	13
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	13
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	13

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	14
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	18
4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	19
Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП.....	25
5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы.....	25
5.2. Рекомендуемые типы практики.....	25
5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график.....	27
5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик.....	32
5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам.....	49
5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации.....	55
Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП.....	59
Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП.....	66
Приложение 1.....	67
Приложение 2.....	68

## 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 09.04.04 «Программная инженерия».

### 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) 09.04.04 «Программная инженерия» и уровню

высшего образования Магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 932 (далее – ФГОС ВО);

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;

### **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) 09.04.04 Программная инженерия
- 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
- ПО - программное обеспечение
- ИС - информационные системы
- ИТ - информационные технологии
- БД - базы данных

## **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:

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

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

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

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

- Программное обеспечение
- Информационные системы
- Информационные технологии

## 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) 09.04.04 Программная инженерия, 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)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	организационно - управленческий	Организация и управление информационными процессами; организация и управление проектами по информатизации предприятий; управление ИС и сервисами; управление персоналом ИС;	Информационные системы
	производственно - технологический	Использование международных информационных ресурсов и систем управления знаниями в информационном обеспечении процессов принятия решений и организационного развития;	Информационные системы; Информационные технологии

	<p>научно - исследовательский</p>	<p>использование и разработка методов формализации и системный анализ, моделирование прикладных и информационных процессов и управление аналитическими 9 алгоритмизации информационных процессов; анализ и обобщение результатов научно-исследовательской работы с использованием современных достижений науки и техники; исследование перспективных направлений прикладной информатики; анализ и развитие методов управления информационными ресурсами; работами в области создания информационных систем;; исследование и разработка эффективных методов создания и управления информационными системами в прикладных областях;; управление сервисами и информационными ресурсами в информационных системах;;</p>	<p>Программное обеспечение; Информационные системы; Информационные технологии</p>
	<p>проектный</p>	<p>использование и разработка методов формализации и системный анализ, моделирование прикладных и информационн-ых</p>	<p>Программное обеспечение; Информационные системы; Информационные технологии</p>

		процессов; анализ и обобщение результатов научно-исследовательской работы с использованием современных достижений науки и техники; исследование перспективных направлений ПО; анализ и развитие методов управления информационными ресурсами; работами в области создания информационных систем;;	
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	организационно - управленческий		
	производственно - технологический		
	научно - исследовательский		
	проектный		
01 Образование и наука	организационно - управленческий		
	производственно - технологический		
	научно - исследовательский		
	проектный		

**Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) 09.04.04 «Программная инженерия»**

**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 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, выработать стратегию действий	
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее	

	совершенствования на основе самооценки	
--	----------------------------------------	--

#### 4.1.2. **Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	<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 социальноэкономических и профессиональных знаний;</p> <p>ОПК-1.3. Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;</p>
	ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для	ОПК-2.1. Знать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач;

	решения профессиональных задач	<p>ОПК-2.2. Уметь обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-2.3. Иметь навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>
	ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	<p>ОПК-3.1. Знать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации;</p> <p>ОПК-3.2. Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров;</p> <p>ОПК-3.3. Иметь навыки подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.</p>
	ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	<p>ОПК-4.1. Знать новые научные принципы и методы исследований;</p> <p>ОПК-4.2. Уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований;</p> <p>ОПК-4.3. Иметь навыки применения новых</p>

		научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач.
	ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	<p>ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p> <p>ОПК-5.2. Уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач;</p> <p>ОПК-5.3. Иметь навыки разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</p>
	ОПК-6. Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	<p>ОПК-6.1. Знает информационные технологии для использования в практической деятельности.</p> <p>ОПК-6.2. Умеет самостоятельно приобретать новые знания и умения.</p> <p>ОПК-6.3. Имеет навыки самостоятельно приобретать новые знания и умения в новых областях знаний.</p>
	ОПК-7. Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	<p>ОПК-7.1. Знает методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях .</p> <p>ОПК-7.2.</p>

		<p>Умеет применять методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях</p> <p>ОПК-7.3. Имеет навыки методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях</p>
	<p>ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов</p>	<p>ОПК-8.1. Знает методы эффективного управления разработкой программных средств и проектов</p> <p>ОПК-8.2. Умеет применять эффективное управление разработкой программных средств и проектов</p> <p>ОПК-8.3. Имеет навыки эффективного управления разработкой программных средств и проектов</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)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>				
Организация и управление информационными процессами; организация и управление проектами по информатизации предприятий; управление ИС и сервисами; управление персоналом ИС;	Информационные системы	ПКО-1. Профессиональная компетенция		
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>				
Использование международных информационных ресурсов и систем управления знаниями в информационном обеспечении процессов принятия решений и организационного развития;	Информационные системы Информационные технологии	ПКО-2. Профессиональная компетенция		
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>				
использование и разработка методов формализации и системный анализ, моделирование прикладных и информационных процессов и управление аналитическими 9 алгоритмизации информационных процессов; анализ и обобщение результатов научно-исследовательской работы с использованием современных достижений науки и техники;	Программное обеспечение Информационные системы Информационные технологии	ПКО-3. Профессиональная компетенция		

<p>исследование перспективных направлений прикладной информатики; анализ и развитие методов управления информационными ресурсами; работами в области создания информационных систем;; исследование и разработка эффективных методов создания и управления информационными системами в прикладных областях;; управление сервисами и информационными ресурсами в информационных системах;;</p>				
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>				
<p>использование и разработка методов формализации и системный анализ, моделирование прикладных и информационн-ых процессов; анализ и обобщение результатов научно-исследовательской работы с использованием современных достижений науки и техники; исследование перспективных направлений ПО; анализ и развитие методов управления информационными ресурсами; работами в области создания информационных систем;;</p>	<p>Программное обеспечение Информационные системы Информационные технологии</p>	<p>ПКО-4. Профессиональная компетенция</p>		

#### 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)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>				

<p>Организация и управление информационными процессами; организация и управление проектами по информатизации предприятий; управление ИС и сервисами; управление персоналом ИС;</p>	<p>Информационные системы</p>	<p>ПК-1. Знание методов организации и управления информационными процессами</p>	<p>ПК-1.1. Знать методы управления информационными процессами ПК-1.2. Уметь управлять проектами по информатизации предприятий</p>	<p>06.017 Руководитель разработки программного обеспечения</p>
<p><b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b></p>				
<p>Использование международных информационных ресурсов и систем управления знаниями в информационном обеспечении процессов принятия решений и организационного развития;</p>	<p>Информационные системы Информационные технологии</p>	<p>ПК-2. Владение методами программной реализации распределенных информационных систем</p>	<p>ПК-2.1. Знать методы программной реализации распределенных информационных систем ПК-2.2. Уметь использовать методы программной реализации распределенных информационных систем</p>	<p>06.003 Архитектор программного обеспечения</p>
		<p>ПК-3. Владение навыками создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов</p>	<p>ПК-3.1. Знает методы создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов.</p>	<p>06.028 Системный программист</p>

			ПК-3.2. Умеет использовать методы создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов.	
		ПК-4. Владение навыками разработки ПО для создания трехмерных изображений.	ПК-4.1. Знает методы разработки ПО для создания трехмерных изображений. ПК-4.2. Умеет использовать методы разработки ПО для создания трехмерных изображений.	
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>				
использование и разработка методов формализации и системный анализ, моделирование прикладных и информационных процессов и управление аналитическими 9 алгоритмизации информационных процессов; анализ и обобщение результатов научно-исследовательской работы с использованием современных достижений науки и техники; исследование перспективных направлений прикладной информатики; анализ и развитие методов управления информационными ресурсами; работами в	Программное обеспечение Информационные системы Информационные технологии	ПК-5. Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	ПК-5.1. Знает методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений ПК-5.2. Умеет использовать методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	06.003 Архитектор программного обеспечения  06.017 Руководитель разработки программного обеспечения
		ПК-6. Понимание существующие подходы к верификации моделей программного обеспечения.	ПК-6.1. Знает методы верификации моделей программного обеспечения.	

<p>области создания информационных систем;; исследование и разработка эффективных методов создания и управления информационными системами в прикладных областях;; управление сервисами и информационными ресурсами в информационных системах;;</p>			<p>ПК-6.2. Умеет использовать методы верификации моделей программного обеспечения.</p>
	<p>ПК-7. Способен проектировать трансляторы и интерпретаторы языков программирования.</p>	<p>ПК-7.1. Знает методы проектирования трансляторов и интерпретаторов языков программирования.</p> <p>ПК-7.2. Умеет использовать методы проектирования трансляторов и интерпретаторов языков программирования.</p>	
	<p>ПК-8. Способен проектировать сетевые службы.</p>	<p>ПК-8.1. Знает методы проектирования сетевых служб.</p> <p>ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования сетевых служб.</p>	
	<p>ПК-9. Способен проектировать основные компоненты операционных систем.</p>	<p>ПК-9.1. Знает методы проектирования основных компонентов операционных систем.</p> <p>ПК-9.2. Умеет использовать методы проектирования основных компонентов</p>	

			операционных систем.	
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>				
использование и разработка методов формализации и системный анализ, моделирование прикладных и информационн-ых процессов; анализ и обобщение результатов научно-исследовательской работы с использованием современных достижений науки и техники; исследование перспективных направлений ПО; анализ и развитие методов управления информационными ресурсами; работами в области создания информационных систем;;	Программное обеспечение Информационные системы Информационные технологии	ПК-10. Владение навыками программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.	ПК-10.1. Знает методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.  ПК-10.2. Умеет использовать методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.	06.003 Архитектор программного обеспечения  06.028 Системный программист
		ПК-11. Владение навыками организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения.	ПК-11.1. Знает методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения.  ПК-11.2. Умеет использовать методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения.	06.017 Руководитель разработки программного обеспечения



## **Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП**

### **5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы**

не менее 80 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
- научно-исследовательский практикум
- Педагогический практикум
- Конструирование компиляторов
- Распределенные системы обработки информации

Типы производственной практики:

- научно-исследовательская работа
- технологическая (проектно-технологическая) практика
- Преддипломная практика
- Основы научных исследований
- Протоколы вычислительных сетей

### 5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график

Пояснительная записка

Примерный учебный план  
09.04.04 «Программная инженерия»  
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	
<b>Б1</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>		80					
<b>Б1.Б</b>	<b>Обязательная часть Блока 1</b>		50					
Б1.Б.Д1	Методология научного познания	зачет	2	✓				УК-1. УК-2.
Б1.Б.Д2	Иностранный язык	зачет	4	✓	✓			УК-4. УК-5.
Б1.Б.Д3	Основы предпринимательства	зачет	2	✓				УК-3.
Б1.Б.Д4	Методология программной инженерии	зачет	4		✓			УК-6. ОПК-1.

								ОПК-5.
Б1.Б.Д5	Конструирование компиляторов	экзамен	4		✓			ОПК-2. ПК-7.
Б1.Б.Д6	Проектирование операционных систем	экзамен	4			✓		ОПК-5. ПК-9.
Б1.Б.Д7	Методы вычислений	экзамен	4	✓				ОПК-4. ОПК-6.
Б1.Б.Д8	Распределенные системы обработки информации	экзамен	4		✓			ОПК-7. ПК-10.
Б1.Б.Д9	Научно исследовательский семинар	зачет с оценкой	22	✓	✓	✓	✓	ОПК-8. ПК-1.
<b>Б1.В</b>	<b><i>Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений</i></b>		30					
Б1.В.Д 1	Основы научных исследований	зачет	3	✓				УК-1. ОПК-1. ПК-1.
Б1.В.Д 2	Программирование паралельных процессов	зачет	3			✓		ПК-2. ПК-10.
Б1.В.Д 3	Протоколы вычислительных сетей	зачет	5			✓		ПК-8.
Б1.В.Д 4	Программирование специализированных вычислительных устройств	зачет	3				✓	ОПК-5. ПК-4.
Б1.В.Д 5	Системы искусственного интеллекта	зачет	3	✓				ОПК-3.
Б1.В.Д 6	Дисциплины по выбору	зачет	13					

<b>Б2</b>	<b>Блок 2 «Практика»</b>		31					
<b>Б2.Б</b>	<b>Обязательная часть Блока 2</b>		29					
Б2.Б.У1	технологическая (проектно-технологическая) практика	зачет	2		✓			ОПК-3.
Б2.Б.П1	технологическая (проектно-технологическая) практика	зачет с оценкой	4			✓		ОПК-2.
Б2.Б.У2	научно-исследовательский практикум	зачет с оценкой	2				✓	УК-1.
Б2.Б.У3	Педагогический практикум	зачет с оценкой	2	✓				ОПК-7.
Б2.Б.П2	Преддипломная практика	зачет с оценкой	2				✓	ОПК-1.
Б2.Б.П3	Основы научных исследований	зачет с оценкой	2		✓			ПК-11.
Б2.Б.У4	Конструирование компиляторов	курсовая работа	2			✓		ПК-7.
Б2.Б.У5	Распределенные системы обработки информации	курсовая работа	2			✓		ПК-4.
Б2.Б.П4	Протоколы вычислительных сетей	курсовая работа	2		✓			ПК-8.
Б2.Б.П5	научно-исследовательская работа	зачет	9	✓	✓	✓		ОПК-4.
<b>Б2.В</b>	<b>Часть Блока 2, формируемая участниками образовательных отношений"</b>		2					
Б2.В.М1	Проектирование вычислительных сетей	курсовая работа	2			✓		ПК-8.
<b>Б3</b>	<b>Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»</b>		9					
Б3.ГИА1	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если Организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации)		0					

БЗ.ГИА 2	выполнение и защита выпускной квалификационной работы		9				✓	
	<b>ВСЕГО</b>		120					

## Примерный календарный учебный график

## 09.04.04 «Программная инженерия»

## 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	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	НР	У	Э	Э	Э	Э	К	К	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Э	Э	Э	П	П	П	П	П	К	К	К	К		
	II	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	НР	У	Э	Э	Э	Э	К	К	Б1	Б1	Б1	Б1	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Б2	Э	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	К	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	14	25	7	5	0	1	52
II	11	19	5	9	7	1	52
ИТОГО	25	44	12	14	7	2	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>Методология научного познания</p> <p><b>Цель изучения дисциплины</b> – получение углубленных знаний о структуре современной философии и методологии науки, содержании ее основных разделов, общенаучных и частнонаучных методах научного познания, методологических и мировоззренческих аспектах динамики научного знания; овладение навыками научно-философского мышления, позволяющего на предельно общем уровне ставить и решать задачи своей профессиональной деятельности.</p> <p>Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 часа. В том числе: 1 семестр - 2 з.е. (72 ч.).</p>	УК-1, УК-2	2
Б1.Б.Д 2	<p>Иностранный язык</p> <p>Тема 1. Деловая этика.</p> <p>Тема 2. Международный бизнес.</p> <p>Тема 3. Консалтинг.</p> <p>Тема 4. Электронный бизнес.</p>	УК-4, УК-5	4

Б1.Б.Д 3	<p>Основы предпринимательства</p> <p><b>Цель изучения дисциплины</b> – получение базовых знаний о предпринимательской среде в России и за рубежом; получение базовых знаний о организационно-правовых, организационно-управленческих и организационно-экономических аспектах деятельности предприятий; освоение методов оценки эффективности деятельности предприятия с учетом его стоимости и менеджмента качества.</p> <p>Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 час.</p> <p>в том числе: 1 семестр – 2 з.е. (72 час.)</p>	УК-3	2
Б1.Б.Д 4	<p>Методология программной инженерии</p> <p><b>Цель преподавания дисциплины</b> состоит в содействии формированию основных понятий об архитектурном построении крупных распределенных программных комплексов, основных понятий о методах проектирования и тестирования программного обеспечения различного назначения, а также формированию системы знаний о профиле международных и российских стандартов, обеспечивающих качество разрабатываемого программного обеспечения, и современных средств автоматизации проектирования ПО.</p> <p><b>Содержание дисциплины разбито на 2 модуля.</b></p> <p><b>Модуль 1.</b> Цели и задачи дисциплины. Основные понятия программной инженерии. Основы жизненного цикла программных средств. Системные основы современных технологий программной инженерии. Профили стандартов жизненного цикла систем и программных средств (ПС) в программной инженерии. Разработка требований к программным средствам. Структура основных документов, отражающих требования к ПС. Структурный подход при проектировании сложных программных средств. Особенности системного проекта.</p>	УК-6, ОПК-1, ОПК-5	4

	<p>Проектирование программных модулей и компонентов. Документирование программных средств. Планирование жизненного цикла программных средств. Задачи планирования проекта. Технико-экономическое обоснование программных проектов. Управление ресурсами в жизненном цикле программных средств.</p> <p><b>Модуль 2.</b> Объектно-ориентированное проектирование программных средств. Модели объектно-ориентированного проектирования программных систем с использованием языка UML. Варианты представления моделей и средства объектно-ориентированного проектирования программного обеспечения. Дефекты, ошибки и риски в жизненном цикле программных средств. Характеристики качества программных средств. Принципы выбора характеристик качества в проектах при разработке сложных программных систем. Верификация, тестирование и оценивание корректности программных компонентов. Управление конфигурацией в жизненном цикле ПС.</p>		
Б1.Б.Д 5	<p>Конструирование компиляторов</p> <p><b>Цель преподавания дисциплины</b> состоит в формировании у студентов теоретических и практических навыков по разработке лексических анализаторов, генераторов кода целевой машины и генераторов промежуточного представления программы, основанные на атрибутивных грамматиках и атрибутивных трансляциях.</p> <p><b>Содержание дисциплины разбито на 4 модуля.</b></p> <p><b>Модуль 1.</b> Теоретические основы лексических анализаторов, алгоритм прямого построения детерминированного конечного автомата по регулярному выражению, минимизация конечного автомата. Реализации лексических анализаторов: непрямого лексического анализ, прямой лексический анализ, обработка ошибок в процессе лексического анализа, инструментальные средства автоматизации разработки лексических анализаторов (генераторы лексических анализаторов).</p> <p><b>Модуль 2.</b> Теоретические основы синтаксических анализаторов: КС-языки и МП-автоматы, связь между КС-грамматиками, деревьями выводов и МП-автоматами, МП-преобразователь как модель синтаксического анализатора.</p> <p>Синтаксический анализ для грамматик общего вида: нисходящий и восходящий разбор с возвратами, табличные</p>	ОПК-2, ПК-7	4

	<p>алгоритмы Кока-Янгера-Касами, Эрли и Томита.</p> <p><b>Модуль 3.</b> Элементы теории перевода: преобразователи с магазинной памятью, синтаксически управляемые определения, синтаксически управляемые схемы трансляции.</p> <p>Атрибутные грамматики: синтезируемые и наследуемые атрибуты, семантические правила, алгоритм построения графа зависимости атрибутов, алгоритм построения аннотированного дерева разбора, методы оценки семантических правил, классы атрибутных грамматик.</p> <p><b>Модуль 4.</b> Классификация и обзор оптимизирующих преобразований на различных уровнях промежуточного представления программы. Основные задачи межпроцедурного анализа. Основные задачи генератора кода: выбор инструкций, планирование инструкций, размещение переменных программы в регистрах процессора.</p>		
Б1.Б.Д 6	<p>Проектирование операционных систем</p> <p><b>Цель преподавания дисциплины</b> состоит в формировании у студентов теоретических и практических навыков работы по разработке операционных систем.</p> <p><b>Содержание дисциплины</b> разбито на 2 модуля.</p> <p><b>Модуль 1.</b> Введение в ОС, задачи, решаемые операционными системами, требования, устанавливаемые перед операционными системами.</p> <p><b>Модуль 2.</b> Рассматриваются способы построения и написания компонентов операционных систем.</p>	ОПК-5, ПК-9	4
Б1.Б.Д	Методы вычислений	ОПК-4, ОПК-	4

7	<p>Целью курса является углубленное изучение численных и численно-аналитических методов вычислительной математики, формирование практических навыков оценки погрешности полученного решения.</p> <p><b>Модули</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.</li> <li>2. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений, использующие структуру и разреженность их матриц.</li> <li>3. Численные методы вычисления собственных значений и векторов полиномиальных матриц.</li> <li>4. Методы обработки табличных данных, интерполирование и приближение функций.</li> <li>5. Численное интегрирование и дифференцирование.</li> <li>6. Методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений.</li> <li>7. Методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений.</li> <li>8. Методы редукции систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений.</li> </ol>	6	
Б1.Б.Д 8	<p>Распределенные системы обработки информации</p> <p><b>Цель преподавания дисциплины</b> состоит в формировании у студентов теоретических и практических навыков работы по разработке распределенных систем, а также обзор современных технологий и подходов к построению и эксплуатации сложных информационных систем.</p> <p><b>Содержание дисциплины</b> разбито на 3 модуля.</p>	ОПК-7, ПК-10	4

	<p><b>Модуль 1.</b> Введение в PCОИ, задачи, решаемые распределенными системами, требования, устанавливаемые перед распределенными системами. Монолитные приложения и микросервисы. Разбиение монолитного приложения на микросервисы.</p> <p><b>Модуль 2.</b> Рассматриваются способы построения и написания компонентов распределенной системы. Обсуждаются синхронный и асинхронный подход к взаимодействию подсистем.</p> <p><b>Модуль 3.</b> Обсуждается вопрос хранения данных, SQL и NoSQL базы данных. Рассматривается оптимизация SQL, синхронная и асинхронная репликация, партиционирование и шардирование.</p>		
Б1.Б.Д 9	<p>Научно исследовательский семинар</p> <p><b>Цель проведения</b> Научно-исследовательского семинара (НИС) заключается в формировании у студентов представлений о современных методах научных исследований, способах их организации и планирования, об информационном обеспечении исследований, грамотном оформлении полученных результатов.</p> <p><b>Содержание дисциплины</b></p> <p>В 1 и 2 семестрах студенты самостоятельно работают по теме НИР, определенной кафедрой. В ходе проведения рубежного контроля по НИС представляется отчет о проделанных исследованиях.</p> <p>В 3 и 4 семестрах регулярно проводятся семинары, где студенты представляют научные доклады по своей теме НИР. Поводится обсуждение результатов и оформление статей.</p> <p><b>Контроль результатов</b> Научно-исследовательского семинара студента в конце каждого семестра проходит в форме <i>зачета</i>, оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента.</p>	ОПК-8, ПК-1	22
Б1.В.Д	Основы научных исследований	УК-1, ОПК-1,	3

1	<p><b>Цель преподавания дисциплины</b> заключается в формировании у обучающихся представлений о современных методологии и методах научных исследований, способах их организации и планирования, системе научных учреждений и подготовки кадров в ведущих странах, информационном обеспечении исследований, грамотном оформлении полученных результатов и подходах к оценке эффективности работы.</p> <p><b>Содержание дисциплины</b> разбито на 3 модуля.</p> <p><b>Модуль 1.</b> Основные понятия и определения. Организация науки. Выбор темы, определение цели и задач исследования. Организация науки и научных учреждений. Научно-техническое информационное обеспечение. Изучение и анализ информации.</p> <p><b>Модуль 2.</b> Методология теоретических исследований. Методология экспериментальных исследований. Особенности проведения вычислительного эксперимента</p> <p><b>Модуль 3.</b> Принципы оптимального планирования эксперимента. Анализ и оформление результатов научного исследования. Внедрение и эффективность научных исследований.</p>	ПК-1	
Б1.В.Д 2	<p><b>Программирование параллельных процессов</b></p> <p><b>Цель преподавания дисциплины</b> состоит в формировании у студентов теоретических и практических навыков работы в области параллельного программирования (ПП), освоение понятий предметной области, умение построить параллельный алгоритм и навыком практического использования доступных инструментальных средств для создания параллельных программ, отладки параллельных программ, повышения эффективности использования выделенных аппаратных ресурсов.</p> <p><b>Содержание дисциплины</b> разбито на 2 модуля.</p> <p>Модуль 1. Технология разработки параллельной программы на основе стандарта MPI.. В состав модуля также входит самостоятельная работа студентов, которая предусматривает выполнение одного домашнего задания и подготовка одной презентации .</p>	ПК-2, ПК-10	3

	<p>Модуль 2. Технология разработки параллельной программы на основе стандарта OpenMP. В состав модуля также входит самостоятельная работа студентов, которая предусматривает выполнение одного домашнего задания и подготовка одной презентации.</p>		
Б1.В.Д 3	<p>Протоколы вычислительных сетей</p> <p>Цель преподавания дисциплины состоит в формировании у студентов теоретических и практических навыков работы по проектированию и реализации сетевых служб и сетевых протоколов.</p> <p><b>Задачами преподавания дисциплины является изучение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· проектирования сетевых протоколов;</li> <li>· проектирования сетевых служб по заданному протоколу;</li> <li>· вопросов реализации сетевых служб.</li> </ul> <p>Содержание дисциплины разбито на 2 модуля.</p> <p>Модуль 1. Сетевые протоколы стека TCP/IP Протоколы стека TCP/IP. Протоколы прикладного уровня. Основные сетевые службы. Общие проблемы передачи информации и их решения на разных уровнях стека TCP/IP</p> <p>Примеры спецификаций. RFC. Примеры вербальных спецификаций. Использование автоматов для описания состояний протокола и формальных грамматик для описания сообщений.</p> <p>Модуль 2. Реализация сетевых служб</p> <p>Использование сетевых сокетов в высоконагруженных сетевых службах. Поток и процессы. Асинхронный ввод-вывод. Стандартные для POSIX-систем подходы к реализации асинхронного ввода-вывода. ОС-специфичные способы организации асинхронного ввода-вывода. Использование модульного тестирования. Системное тестирование, использование автоматических клиентов для тестирования сетевых служб.</p>	ПК-8	5

Б1.В.Д 4	<p>Программирование специализированных вычислительных устройств</p> <p><b>Цель преподавания дисциплины</b> состоит в формировании у студентов теоретических и практических навыков программирования специализированных вычислительных устройств.</p> <p><b>Содержание дисциплины</b> разбито на 3 модуля.</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>Модуль 1.</b> Графические ускорители на основе технологии CUDA.</p> <p>В результате освоения содержания модуля "Графические ускорители на основе технологии CUDA" обучающиеся приобретают необходимые знания, умения и навыки по использованию технологии CUDA.</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>Модуль 2.</b> Архитектура микропроцессора Cell BE IBM.</p> <p>По результатам освоения содержания модуля Архитектура микропроцессора Cell BE IBM студенты выполняют домашнее задание и готовят презентацию.</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>Модуль 3.</b> Архитектура микропроцессора e2k и его компилятор МЦСТ "Эльбрус.</p> <p>По результатам освоения содержания модуля Архитектура микропроцессора Cell BE IBM студенты выполняют домашнее задание и готовят презентацию.</p>	ОПК-5, ПК-4	3
Б1.В.Д 5	<p>Системы искусственного интеллекта</p> <p><b>Цель преподавания дисциплины</b> состоит в формировании у студентов теоретических и практических навыков работы по проектированию систем искусственного интеллекта (ИИ).</p>	ОПК-3	3

	<p><b>Содержание дисциплины</b> разбито на 3 модуля.</p> <p><b>Модуль 1.</b> Введение в курс ИИ, задачи, решаемые экспертными системами, требования, устанавливаемые перед экспертными системами. Логический и продукционный вывод для ИИ.</p> <p><b>Модуль 2.</b> Рассматриваются способы построения и написания систем с ИИ и нечетким выводом.</p> <p><b>Модуль 3.</b></p> <p>Разработка прототипа системы ИИ с нейро-нечеткой моделью представления знаний</p>		
Б1.В.Д 6	<p>Дисциплины по выбору</p> <p>Дисциплины по выбору формируются кафедрой</p>		13
Б2.Б.У 1	<p>технологическая (проектно-технологическая) практика</p> <p><b>Цель проведения практики:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществление профессионально-практической педагогической подготовки студентов;</li> <li>-овладение начальными навыками и основами педагогического мастерства;</li> <li>-овладение умениями и навыками выполнения индивидуального задания на практику, которое может заключаться в подготовке и проведении лабораторных работ по учебным курсам кафедры, одного из видов НИР со студентами, проведение семинара по выбранной тематике в группе студентов 1 или 2 курса методической разработке на проведение одного из видов занятий, участия в научно-методической работе, самостоятельного ведения учебно-воспитательной и преподавательской работы.</li> </ul> <p><b>Вид практики, способ и формы ее проведения:</b></p> <p>Форма проведения – дискретно по периодам проведения практик – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения</p>	ОПК-3	2

	<p>теоретических занятий (распределенная – проходит в течение 1 и 2 семестров).</p> <p>Тип практики – педагогическая: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.</p> <p>Контроль результатов производственной практики студента проходит в форме <i>дифференцированного зачета</i>, оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел Производственная практика).</p> <p>По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.</p>		
Б2.Б.П 1	<p>технологическая (проектно-технологическая) практика</p> <p><b>Цель проведения практики:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществление профессионально-практической педагогической подготовки студентов;</li> <li>-овладение начальными навыками и основами педагогического мастерства;</li> <li>-овладение умениями и навыками выполнение индивидуального задания на практику, которое может заключаться в подготовке и проведении лабораторных работ по учебным курсам кафедры, одного из видов НИР со студентами, проведение семинара по выбранной тематике в группе студентов 1 или 2 курса методической разработке на проведение одного из видов занятий, участии в научно-методической работе, самостоятельного ведения учебно-воспитательной и преподавательской работы.</li> </ul> <p><b>Вид практики, способ и формы ее проведения:</b></p> <p>Форма проведения – дискретно по периодам проведения практик – путем чередования в календарном учебном</p>	ОПК-2	4

	<p>графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий (распределенная – проходит в течение 1 и 2 семестров).</p> <p>Тип практики – педагогическая: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.</p> <p>Контроль результатов производственной практики студента проходит в форме <i>дифференцированного зачета</i>, оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел Производственная практика).</p> <p>По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.</p>		
Б2.Б.У 2	<p>научно-исследовательский практикум</p> <p><b>Цель проведения практикума:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществление профессионально-практической подготовки студентов;</li> <li>-овладение умениями и навыками выполнение индивидуального задания на практику;</li> <li>-овладение умениями и навыками воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</li> </ul> <p><b>Вид практики, способ и формы ее проведения:</b></p> <p>Вид практики – производственная.</p> <p>2. Способы проведения практики –стационарная</p> <p>3. Форма проведения – дискретно по периодам проведения практик – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для</p>	УК-1	2

	<p>проведения теоретических занятий (распределенная – проходит в течение четырех семестров).</p> <p>4. Тип практики – научно-исследовательская работа.</p> <p>Контроль результатов производственной практики студента в конце каждого семестра проходит в форме <b>дифференцированного зачета</b>, оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел Научно-исследовательская работа).</p> <p>По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.</p>		
Б2.Б.У 3	<p>Педагогический практикум</p> <p><b>Цель проведения практики:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществление профессионально-практической педагогической подготовки студентов;</li> <li>-овладение начальными навыками и основами педагогического мастерства;</li> <li>-овладение умениями и навыками выполнение индивидуального задания на практику, которое может заключаться в подготовке и проведении лабораторных работ по учебным курсам кафедры , одного из видов НИР со студентами, проведение семинара по выбранной тематике в группе студентов 1 или 2 курса МГТУ им. Н.Э. Баумана, методической разработке на проведение одного из видов занятий, участия в научно-методической работе, самостоятельного ведения учебно-воспитательной и преподавательской работы.</li> </ul> <p><b>Вид практики, способ и формы ее проведения:</b></p> <p>Вид практики – производственная.</p> <p>Способы проведения практики – стационарная.</p>	ОПК-7	2

	<p>Форма проведения – дискретно по периодам проведения практик – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий (распределенная – проходит в течение 1 и 2 семестров).</p> <p>Тип практики – педагогическая: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.</p> <p>Контроль результатов производственной практики студента проходит в форме <i>дифференцированного зачета</i>, оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел Производственная практика).</p> <p>По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.</p>		
Б2.Б.П 2	<p>Преддипломная практика</p> <p><b>Цель проведения практики:</b></p> <p>-осуществление профессионально-практической педагогической подготовки студентов к защите ВКР.</p> <p>Вид практики – производственная.</p> <p>Способы проведения практики – стационарная</p> <p>Форма проведения – блоком в начале 8-го семестра.</p> <p>Тип практики – преддипломная: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.</p> <p>Контроль результатов производственной практики студента проходит в форме <i>дифференцированного зачета</i>, оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел Производственная практика).</p> <p>По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики</p>	ОПК-1	2

	проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.		
Б2.Б.П 3	<p>Основы научных исследований</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 . Вводная часть (получение и изучение задания на курсовую работу, разработка ТЗ).</li> <li>2. Обзор литературы по направлению исследований</li> <li>3. Теоретическая часть (выбор метода, разработка алгоритмов и способа реализации.)</li> <li>4. Практическая часть (разработка ПО, написание РПЗ.).</li> <li>5 .Подготовка к защите курсовой работы (оформление отчета, подготовка доклада, презентации и т.п.)</li> </ol>	ПК-11	2
Б2.Б.У 4	<p>Конструирование компиляторов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 . Вводная часть (получение и изучение задания на курсовую работу, разработка ТЗ).</li> <li>2. Обзор литературы по направлению исследований</li> <li>3. Теоретическая часть (выбор метода, разработка алгоритмов и способа реализации.)</li> <li>4. Практическая часть (разработка ПО, написание РПЗ.).</li> <li>5 .Подготовка к защите курсовой работы (оформление отчета, подготовка доклада, презентации и т.п.)</li> </ol>	ПК-7	2
Б2.Б.У 5	<p>Распределенные системы обработки информации</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 . Вводная часть (получение и изучение задания на курсовую работу, разработка ТЗ).</li> <li>2. Обзор литературы по направлению исследований</li> <li>3. Теоретическая часть (выбор метода, разработка алгоритмов и способа реализации.)</li> <li>4. Практическая часть (разработка ПО, написание РПЗ.).</li> <li>5 .Подготовка к защите курсовой работы (оформление отчета, подготовка доклада, презентации и т.п.)</li> </ol>	ПК-4	2
Б2.Б.П 4	<p>Протоколы вычислительных сетей</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 . Вводная часть (получение и изучение задания на курсовую работу, разработка ТЗ).</li> <li>2. Обзор литературы по направлению исследований</li> <li>3. Теоретическая часть (выбор метода, разработка алгоритмов и способа реализации.)</li> <li>4. Практическая часть (разработка ПО, написание РПЗ.).</li> </ol>	ПК-8	2

Б2.Б.П 5	<p>5 .Подготовка к защите курсовой работы (оформление отчета, подготовка доклада, презентации и т.п.)</p> <p>научно-исследовательская работа</p> <p><b>Цель проведения практики:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществление профессионально-практической подготовки студентов;</li> <li>-овладение умениями и навыками выполнение индивидуального задания на практику;</li> <li>-овладение умениями и навыками воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</li> </ul> <p><b>Вид практики, способ и формы ее проведения:</b></p> <p>Вид практики – производственная.</p> <p>Способы проведения практики –стационарная.</p> <p>Форма проведения – дискретно по периодам проведения практик – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий (распределенная – проходит в течение четырех семестров).</p> <p>Тип практики – научно-исследовательская работа.</p> <p>Контроль результатов производственной практики студента в конце каждого семестра проходит в форме <i>дифференцированного зачета</i>, оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в</p>	ОПК-4	9
-------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	---

	раздел Научно-исследовательская работа).		
	По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления		
Б2.В.М 1	Проектирование вычислительных сетей 1 . Вводная часть (получение и изучение задания на курсовую работу, разработка ТЗ). 2. Обзор литературы по направлению исследований 3. Теоретическая часть (выбор метода, разработка алгоритмов и способа реализации.) 4. Практическая часть (разработка ПО, написание РПЗ.). 5 .Подготовка к защите курсовой работы (оформление отчета, подготовка доклада, презентации и т.п.)	ПК-8	2

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

Формирование фонда оценочных средств (ФОС) предусматривает:

- анализ комплекса **показателей** - дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (см. табл.1). Для контроля достижения каждого из них должны быть предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;
- обозначение **критериев** - правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций. В качестве таких критериев принимаются достижение обучающимся заданного уровня результатов обучения;
- в качестве **шкалы оценивания** принимается 100-бальная система с выделением с градацией оценок в соответствии с положением о текущем контроле и промежуточной аттестации:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачёте	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачтено
70 - 84	хорошо	зачтено
60 – 69	удовлетворительно	зачтено
0-59	неудовлетворительно	не зачтено

Примеры критериев оценки результатов обучения при различных видах контрольных мероприятий приведены в таблице:

## ПРИМЕРЫ КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ВЫБОРА И ИСПОЛБЗОВАНИЯ В ФОС

### **Критерии оценивания собеседования:**

*От \_\_ до \_\_ баллов и/или «отлично»:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*От \_\_ до \_\_ баллов и/или «хорошо»:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*От \_\_ до \_\_ баллов и/или «удовлетворительно»:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*От \_\_ до \_\_ баллов и/или «неудовлетворительно»:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

### **Критерии оценивания тестового задания:**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
90 – 100%	<i>От __ до __ баллов и/или «отлично»</i>
70 – 89 %	<i>От __ до __ баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От __ до __ баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От __ до __ баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

защита реферата (выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента;

*От \_\_ до \_\_ баллов и/или «хорошо»:* аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты (выступление с докладом) указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; реферат (доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты реферата (выступления с докладом) показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента;

*От \_\_ до \_\_ баллов и/или «удовлетворительно»:* достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление реферата (доклада) содержит небрежности; защита реферата (выступление с докладом) показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента;

*От \_\_ до \_\_ баллов и/или «неудовлетворительно»:* тема реферата (доклада) представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление реферата (доклада) с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты (выступления с докладом) студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.

#### **Критерии оценивания участия в семинарском занятии:**

*От \_\_ до \_\_ баллов и/или «отлично»:* ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

*От \_\_ до \_\_ баллов и/или «хорошо»:* ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника

и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

*От \_\_\_ до \_\_\_ баллов и/или «удовлетворительно»:* ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

*От \_\_\_ до \_\_\_ баллов и/или «неудовлетворительно»:* ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

### **Критерии оценивания на зачете:**

*От \_\_\_ до \_\_\_ баллов и/или «отлично»:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*От \_\_\_ до \_\_\_ баллов и/или «хорошо»:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*От \_\_\_ до \_\_\_ баллов и/или «удовлетворительно»:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*От \_\_\_ до \_\_\_ баллов и/или «неудовлетворительно»:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

### **ИЛИ**

*От \_\_\_ до \_\_\_ баллов и/или «зачтено»:* выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

*От \_\_\_ до \_\_\_ баллов и/или «не зачтено»:* выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на

основной и дополнительный вопросы.

### **Критерии оценивания на экзамене:**

*От \_\_\_ до \_\_\_ баллов и/или «отлично»:* студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

*От \_\_\_ до \_\_\_ баллов и/или «хорошо»:* ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

*От \_\_\_ до \_\_\_ баллов и/или «удовлетворительно»:* студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От \_\_\_ до \_\_\_ баллов и/или «неудовлетворительно»:* студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

### **Методика оценки по рейтингу**

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачёте	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачтено
70 - 84	хорошо	зачтено
60 – 69	удовлетворительно	зачтено
0-59	неудовлетворительно	не зачтено

При наборе студентом по результатам текущего контроля по дисциплине 60 и более баллов, при обязательной сдаче им всех предусмотренных в программе контрольных мероприятий, ему, если не предусмотрена промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена или защиты курсового проекта (работы) или практики, выставляется «зачет» или соответствующая набранным баллам оценка.

### **Рейтинг по дисциплине**

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100. При наличии в учебном плане экзамена по дисциплине, студент может набрать за работу в семестре максимально 70 баллов и дополнительно 30 баллов – по результатам промежуточной аттестации

в форме экзамена. При отсутствии экзамена студенту выставляется его рейтинг по дисциплине (зачет или оценка) в соответствии с набранными им в течение семестра баллами.

## **5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации**

**Введение.** Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки .

Результаты освоения ОПОП определяются приобретёнными обучающимися компетенциями (общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными), способностью применять знания, умения и навыки для решения профессиональных задач в основных видах профессиональной деятельности, к которым готовится бакалавр.

Порядок и формы ГИА установлены Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и

программам магистратуры, утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 года № 636.

ГИА проводится в форме:

государственного экзамена (*при наличии*);

защиты выпускной квалификационной работы (далее государственное аттестационное испытание).

Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам ОПОП, результаты которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности. Государственный экзамен осуществляется устно.

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

**Цель ГИА** – установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и определение соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего (профессионального) образования по направлению подготовки (или Самостоятельно установленным образовательным стандартом) .

#### **Задачи ГИА:**

- определить готовность выпускника к видам будущей профессиональной деятельности в

- установить уровень сформированности практических и теоретических знаний, умений и навыков обучающихся, соответствующих компетенциям, определенным ФГОС по направлению подготовки.

В соответствии с ФГОС выпускник в ходе государственных аттестационных испытаний должен продемонстрировать следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

[Код компетенции по ФГОС– Формулировка компетенции]

[Код компетенции по ФГОС– Формулировка компетенции]

[Код компетенции по ФГОС– Формулировка компетенции]

**Таблица 1.** Результаты обучения

[ЗАПОЛНЯЕТСЯ В СООТВЕТСТВИИ С МАТРИЦЕЙ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ]

Компетенция	Код по ФГОС	<b>Результаты обучения (РО)</b>  <b>Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)</b>
[Формулировка компетенции]	-	<b>Знать:</b> [помнить, понимать, может продемонстрировать знания]  <b>Уметь:</b> [применять, анализировать, проводить оценку и создавать]  <b>Владеть:</b> [методом, способом, познавательными, творческими, социально-личностными компетенциями]
[Формулировка компетенции]		<b>Знать:</b> [помнить, понимать, может продемонстрировать знания]

<b>Компетенция</b>	<b>Код по ФГОС</b>	<b>Результаты обучения (РО)</b>  <b>Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)</b>
		<p><b>Уметь:</b> [применять, анализировать, проводить оценку и создавать]</p> <p><b>Владеть:</b> [методом, способом, познавательными, творческими, социально-личностными компетенциями]</p>

## **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,

участвующими 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	Рудаков Игорь Владимирович	Председатель УМС Программная инженерия
2	Пролетарский Андрей Викторович	Председатель ФУМО информатика и вычислительная техника
3	Булдакова Татьяна Ивановна	Ученый секретарь ФУМО Информатика и вычислительная техника

## Приложение 1

### Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) 09.04.04 «Программная инженерия»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
06. Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1.	06.003	Профессиональный стандарт «Архитектор программного обеспечения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 228н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 июня 2014 г., регистрационный № 32534), 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)
2.	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)
3.	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)

## Приложение 2

### Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ Магистратура по направлению подготовки (специальности) 09.04.04 «Программная инженерия»

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень(подуровень) квалификации
06.003 Архитектор программного обеспечения	А	Создание вариантов архитектуры программного средства	4	Определение перечня возможных типов для каждого компонента	А/01.4	4
				Определение перечня возможных архитектур развертывания каждого компонента	А/02.4	4
				Определение перечня возможных слоев программных компонентов	А/03.4	4
				Определение перечня	А/04.4	4

				возможных шаблонов (стилей) проектирования для каждого слоя или компонента		
				Определение функциональных характеристик и возможностей, включая эксплуатационные, физические характеристики и условия окружающей среды, в которых будет применяться каждый компонент	A/05.4	4
				Определение перечня возможных протоколов взаимодействия компонентов	A/06.4	4
				Определение перечня возможных механизмов авторизации	A/07.4	4
				Определение перечня возможных механизмов	A/08.4	4

				аутентификации, поддержки сеанса		
				Определение перечня возможных схем кеширования	A/09.4	4
				Определение спецификаций безопасности, включая те спецификации, которые относятся к методам функционирования и сопровождения, влиянию окружающей среды и ущербу для персонала	A/10.4	4
				Определение перечня возможных моделей обеспечения отказоустойчивости и программных компонентов	A/11.4	4
				Определение перечня возможных моделей обеспечения	A/12.4	4

				необходимого уровня производительности компонентов, включая вопросы балансировки нагрузки		
				Определение входных-выходных данных каждого компонента и программного средства в целом	A/13.4	4
				Определение структуры данных каждого компонента и программного средства в целом	A/14.4	4
				Описание технологии обработки данных для возможности их использования в программном средстве, включая вопросы параллельной обработки	A/15.4	4
				Определение перечня возможных	A/16.4	4

				технологий доступа к данным		
				Описание алгоритмов компонентов, включая методы и схемы	A/17.4	4
				Создание требований к обслуживающему программное средство персоналу	A/18.4	4
	B	Документирование архитектуры программных средств	4	Разработка документации программных средств в своей части	B/01.4	4
				Поддержка изменений в документации	B/02.4	4
	C	Реализация программных средств	4	Анализ качества кода	C/01.4	4
				Испытания создаваемого программного средства и его компонентов	C/02.4	4
				Технические и управленческие ревизии создаваемого	C/03.4	4

				программного средства		
D	Оценка требований к программному средству	5	Оценка возможности тестирования требований	D/01.5	5	
			Оценка осуществимости функционирования и сопровождения программного средства	D/02.5	5	
			Оценка архитектуры на соответствие требованиям	D/03.5	5	
			Анализ на критичность изменения требований проекта	D/04.5	5	
E	Оценка и выбор варианта архитектуры программного средства	5	Синтез требований к программному продукту и декомпозиция программного средства на компоненты	E/01.5	5	
			Определение качественных характеристик каждого	E/02.5	5	

				компонента		
				Оценка и выбор типа каждого компонента	E/03.5	5
				Оценка и выбор архитектуры развертывания каждого компонента	E/04.5	5
				Оценка и выбор слоев программных компонентов	E/05.5	5
				Оценка и выбор шаблонов (стилей) проектирования для каждого слоя или компонента	E/06.5	5
				Определение внешних-внутренних интерфейсов каждого из компонентов	E/07.5	5
				Оценка и выбор механизмов аутентификации, поддержки сеанса	E/08.5	5
				Оценка и выбор механизмов авторизации	E/09.5	5
				Оценка и выбор	E/10.5	5

				схемы кеширования		
				Проектная оценка надежности компонентов программного средства	E/11.5	5
				Оценка и выбор стиля написания кода	E/12.5	5
				Оценка и выбор модели управления исключениями	E/13.5	5
				Оценка и выбор модели управления и мониторинга критически важных событий	E/14.5	5
				Оценка и выбор модели обеспечения отказоустойчивост и программных компонентов	E/15.5	5
				Создание спецификации по защите, включая спецификации, связанные с угрозами для	E/16.5	5

				чувствительной информации		
				Оценка и выбор технологии доступа к данным	E/17.5	5
				Корректировка системных требований в части необходимых инфраструктурных ресурсов	E/18.5	5
				Постановка задачи на разработку компонентов	E/19.5	5
				Определение стандартов для разработки документации	E/20.5	5
	F	Контроль реализации программного средства	5	Идентификация и регистрация возможных проблем из-за деталей реализации компонент программных средств	F/01.5	5
				Координация процесса создания и сборки программного	F/02.5	5

				средства из компонентов		
G	Контроль сопровождения программных средств	5	Разрешение инцидентов в рамках своих компетенций	G/01.5	5	
			Идентификация возможных проблем, путей их решения	G/02.5	5	
			Разработка решений для повторного использования компонентов ПО	G/03.5	5	
H	Оценка возможности создания архитектурного проекта	6	Оценка возможности создания архитектурного проекта программного средства	H/01.6	6	
			Определение целей архитектуры программного средства	H/02.6	6	
			Определение ключевых сценариев для архитектуры программного средства	H/03.6	6	

	I	Утверждение и контроль методов и способов взаимодействия программного средства со своим окружением	6	Согласование с Заказчиком версии архитектуры программного средства	I/01.6	6
				Техническое исследование возможных вариантов архитектуры компонентов, включающее описание вариантов и технико-экономическое обоснование выбранного варианта	I/02.6	6
				Выбор модели обеспечения необходимого уровня производительности компонент, включая вопросы балансировки нагрузки	I/03.6	6
				Выбор протоколов взаимодействия компонентов	I/04.6	6
				Выбор технологий и средств	I/05.6	6

				разработки программного обеспечения, включая системы управления исходным кодом		
	К	Модернизация программного средства и его окружения	6	Разработка планов модернизации программного продукта	К/01.6	6
				Изменение окружения программного продукта	К/02.6	6
06.028 Системный программист	А	Разработка компонентов системных программных продуктов	6	Разработка драйверов устройств	А/01.6	6
				Разработка компиляторов, загрузчиков, сборщиков	А/02.6	6
				Разработка системных утилит	А/03.6	6
				Создание инструментальных средств программирования	А/04.6	6
	В	Разработка систем управления базами данных	7	Разработка компонентов системы управления базами данных	В/01.7	7

				Отладка разрабатываемой системы управления базами данных	В/02.7	7
				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	С/04.7	7

				написания 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	D/03.7	7

				разработке 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
06.017 Руководитель разработки	A	Непосредственное руководство процессами	6	Руководство разработкой программного кода	A/01.6	6

программного обеспечения		разработки программного обеспечения		Руководство проверкой работоспособности и программного обеспечения	A/02.6	6
				Руководство интеграцией программных модулей и компонентов программного обеспечения	A/03.6	6
				Управление запросами на изменения, дефектами и проблемами в программном обеспечении	A/05.6	6
				Управление конфигурациями и выпусками программного продукта	A/06.6	6
				Руководство разработкой технических спецификаций программного обеспечения	A/07.6	6
				Руководство проектированием программного	A/08.6	6

				обеспечения		
В	Организация процессов разработки программного обеспечения	6	Управление информацией в процессе разработки программного обеспечения	В/02.6	6	
			Разработка внутренних правил, методик и регламентов проведения работ	В/03.6	6	
С	Управление программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами	7	Управление инфраструктурой коллективной среды разработки	С/01.7	7	
			Управление рисками разработки программного обеспечения	С/02.7	7	
			Поиск и подбор персонала	С/04.7	7	
			Организация развития персонала	С/05.7	7	