

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

**Примерная основная образовательная программа**

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

Уровень высшего образования  
Бакалавриат

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) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» .....	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.....	16
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	21
4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	21
Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП.....	27
5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы.....	27
5.2. Рекомендуемые типы практики.....	27
5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график.....	29
5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик.....	38
5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам.....	101
5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации.....	102
Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП.....	105
Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП.....	111
Приложение 1.....	112
Приложение 2.....	115

## **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 федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлению подготовки бакалавриата 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

### **1.2. Нормативные документы**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929 (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 бакалавриата по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
- ПК – профессиональные компетенции
- ПООП – примерная основная образовательная программа
- ПС – профессиональный стандарт
- УГСН – укрупненная группа направлений и специальностей
- УК – универсальные компетенции

- ФЗ – Федеральный закон
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
- ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение
- СУОС - самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт
- ФОС - фонд оценочных средств
- ГИА - государственная итоговая аттестация
- ВКР - выпускная квалификационная работа
- САПР - система автоматизированного проектирования

## **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

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

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

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

- Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети
- Автоматизированные системы обработки информации и управления
- Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий
- Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

## 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 бакалавриата по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, представлен в Приложении 2.

## 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности(или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно - исследовательский	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.	Электронно - вычислительные машины, комплексы, системы и сети; Автоматизированные системы обработки информации и управления; Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
06 Связь, информационные и коммуникационные	производственно - технологический	Проведение работ по инсталляции программного	Электронно - вычислительные машины, комплексы,



ТЕХНОЛОГИИ		<p>обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение прикладных процессов</p>	<p>системы и сети; Автоматизированные системы обработки информации и управления; Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем</p>
	организационно - управленческий	<p>Участие в проведении переговоров с заказчиком и презентация проектов. Участие в координации работ по созданию, адаптации и сопровождению информационной системы. Участие в организации работ по управлению проектами информационных систем. Взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта. Участие в управлении техническим сопровождением информационной системы в процессе ее эксплуатации.</p>	<p>Электронно - вычислительные машины, комплексы, системы и сети; Автоматизированные системы обработки информации и управления; Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем</p>
	проектный	Сбор и анализ детальной информации для формализации	Электронно - вычислительные машины, комплексы,

		<p>предметной области проекта и требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика.</p> <p>Формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта.</p> <p>Моделирование прикладных и информационных процессов.</p> <p>Составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы.</p> <p>Проектирование информационных систем по видам обеспечения.</p> <p>Программирование приложений, создание прототипа информационной системы.</p>	<p>системы и сети; Автоматизированные системы обработки информации и управления; Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем</p>
--	--	--	--

### **Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

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

При разработке программы бакалавриата Организация устанавливает направленность (профиль) программы бакалавриата, которая соответствует направлению подготовки в целом или конкретизирует содержание программы бакалавриата в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: область (области) 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**

– Бакалавр

#### **3.3. Объем программы**

Объем программы 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

#### **3.4. Формы обучения**

Очная, Очно-заочная, Заочная

**3.5. Срок получения образования**

при очной форме обучения 4 года

при очно-заочной форме обучения от 4 лет 6 месяцев до 5 лет

при заочной форме обучения от 4 лет 6 месяцев до 5 лет

## 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.</p> <p>УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научно-го поиска, создания научных текстов.</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.</p> <p>УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся</p>

		<p>ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>УК-2.3. Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.</p> <p>УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.</p> <p>УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.</p>
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации.</p> <p>УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации.</p> <p>УК-4.3. Имеет практический опыт</p>

		составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы меж-культурной коммуникации.</p> <p>УК-5.2. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.</p> <p>УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.</p>

		<p>УК-6.3. Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровье-сберегающих технологий, физической культуры.</p> <p>УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.</p> <p>УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой.</p>
<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p>УК-8.1. Знает основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.</p> <p>УК-8.2. Умеет оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности.</p> <p>УК-8.3. Имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности.</p>

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

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



компетенций		
	<p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.</p> <p>ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p>ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.3. Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и</p>	<p>ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач</p>

	<p>библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>ОПК-3.3. Иметь навыки: подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p>
	<p>ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>	<p>ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.</p> <p>ОПК-4.2. Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.</p> <p>ОПК-4.3. Иметь навыки: составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.</p>
	<p>ОПК-5. Способен устанавливать</p>	<p>ОПК-5.1.</p>

	<p>программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем</p>	<p>Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, со-временные стандарты информационного взаимодействия систем.</p> <p>ОПК-5.2. Уметь: выполнять параметрическую настройку ИС.</p> <p>ОПК-5.3. Иметь навыки: инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.</p>
	<p>ОПК-6. Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием</p>	<p>ОПК-6.1. Знать: принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием</p> <p>ОПК-6.2. Уметь: разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием</p> <p>ОПК-6.3. Иметь навыки: разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием</p>
	<p>ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов</p>	<p>ОПК-7.1. Знать: методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов</p> <p>ОПК-7.2. Уметь: производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов</p> <p>ОПК-7.3. Иметь навыки: коллективной настройки и наладки программно-аппаратных</p>

		комплексов
	ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	<p>ОПК-8.1. Знать: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.</p> <p>ОПК-8.2. Уметь: применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.</p> <p>ОПК-8.3. Иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.</p>
	ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	<p>ОПК-9.1. Знать: методики использования программных средств для решения практических задач</p> <p>ОПК-9.2. Уметь: использовать программные средства для решения практических задач</p> <p>ОПК-9.3. Иметь навыки: использования программных средств для решения практических задач</p>

### 4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

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

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

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>				
Сбор и анализ детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика. Формирование и анализ требований к	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки	ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-1.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций организация, осуществляющая образовательную деятельность	06.001 Программист 06.022 Системный аналитик 06.025 Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов 06.028 Системный программист

<p>информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта. Моделирование прикладных и информационных процессов. Составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы. Проектирование информационных систем по видам обеспечения. Программирование приложений, создание прототипа информационной системы.</p>	<p>жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем</p>		(далее Организация), устанавливает самостоятельно.
		<p>ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.</p>	<p>ПК-2.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.</p>
		<p>ПК-3. Способен разрабатывать графический дизайн интерфейса? проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса.</p>	<p>ПК-3.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.</p>
		<p>ПК-4. Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов.</p>	<p>ПК-4.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация</p>

			устанавливает самостоятельно.	
<b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>				
Участие в проведении переговоров с заказчиком и презентация проектов. Участие в координации работ по созданию, адаптации и сопровождению информационной системы. Участие в организации работ по управлению проектами информационных систем. Взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта. Участие в управлении техническим сопровождением информационной системы в процессе ее эксплуатации.	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-5. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-5.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации и информационных технологий)
		ПК-6. Способен управлять проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров.	ПК-6.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.	06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий 06.015 Специалист по информационным системам
		ПК-7. Способен руководить рабочей группой технических писателей (специалистов по технической документации в ИТ).	ПК-7.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация	06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий

			устанавливает самостоятельно.	
		ПК-8. Способен разрабатывать стратегии тестирования и управление процессом тестирования, разрабатывать документы для тестирования и анализировать качество покрытия.		
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>				
Проведение работ по установке программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-9. Способен обеспечивать информационную безопасность на уровне БД.	ПК-9.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации информационных технологий) 06.001 Программист 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий 06.011 Администратор баз данных
		ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает	06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем 06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем



<p>технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение прикладных процессов</p>			самостоятельно.
		<p>ПК-11. Способен осуществлять управление программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, осуществлять администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации.</p>	<p>ПК-11.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.</p>
		<p>ПК-12. Способен осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.</p>	<p>ПК-12.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация устанавливает самостоятельно.</p>
		<p>ПК-13. Способен осуществлять администрирование процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения</p>	<p>ПК-13.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация</p>

			устанавливает самостоятельно.	
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>				
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.	<p>Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети</p> <p>Автоматизированные системы обработки информации и управления</p> <p>Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий</p> <p>Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем</p>	ПК-14. Проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств.	<p>ПК-14.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций</p> <p>Организация устанавливает самостоятельно.</p>	<p>06.025 Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов</p> <p>40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами</p>

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

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

Не менее 96 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
- эксплуатационная практика

Типы производственной практики:

- научно-исследовательская работа
- технологическая (проектно-технологическая) практика
- эксплуатационная практика



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

#### Пояснительная записка

Структура учебного плана носит примерный характер и может формироваться образовательной организацией самостоятельно на основе утвержденных локальных (внутренних) нормативных актов этой организации, не противоречащих ФГОС ВО по данному направлению подготовки. Номера семестров, а также трудоемкость и форма промежуточной аттестации каждой дисциплины, модуля или практики, входящих в обязательную часть, устанавливаются образовательной организацией самостоятельно. Образовательная организация вправе устанавливать любые из перечисленных во ФГОС ВО типы учебной и производственной практик.

#### Примерный учебный план

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

высшее образование - программы бакалавриата

Индекс	Наименование	Формы промежуточной	Трудоемкость, з.е.	Примерное распределение по семестрам (триместрам)	Компетенции
--------	--------------	---------------------	--------------------	---	-------------

		аттестации		1- й	2- й	3- й	4- й	5- й	6- й	7- й	8- й	
<b>Б1</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>		98									
<b>Б1.Б</b>	<b>Обязательная часть Блока 1</b>		98									
Б1.Б.Д1	Иностранный язык	зачет, экзамен	12	✓	✓	✓	✓	✓	✓			УК-4. УК-5.
Б1.Б.Д2	Основы программирования	экзамен	7	✓								ОПК-1. ОПК-2. ОПК-8.
Б1.Б.Д3	Информатика	экзамен	4	✓								ОПК-1. ОПК-2. ОПК-9.
Б1.Б.Д4	Математический анализ	экзамен	5	✓								ОПК-1.
Б1.Б.Д5	Физическая культура	зачет	2	✓								УК-6. УК-7. УК-8.
Б1.Б.Д6	Начертательная геометрия	экзамен	3	✓								ОПК-1.
Б1.Б.Д7	Аналитическая геометрия	зачет	4	✓								ОПК-1.
Б1.Б.Д8	Линейная алгебра и функция нескольких переменных	зачет	4		✓							ОПК-1.
Б1.Б.Д9	История	зачет	3		✓							УК-1. УК-5.
Б1.Б.Д10	Интегралы и дифференциальные уравнения	экзамен	5		✓							ОПК-1.
Б1.Б.Д11	Физика	зачет, экзамен	9		✓	✓						ОПК-1.

1													
Б1.Б.Д1 2	Инженерная графика	зачет с оценкой	3		✓								ОПК-1. ОПК-2. ОПК-4.
Б1.Б.Д1 3	Электротехника	зачет	4			✓							ОПК-1. ОПК-2. ОПК-9.
Б1.Б.Д1 4	Базы данных	курсовая работа, экзамен	5				✓						ОПК-1. ОПК-2. ОПК-5. ОПК-8. ОПК-9. ПК-9. ПК-1. УК-1. ПК-2.
Б1.Б.Д1 5	Электроника	экзамен	4				✓						ОПК-1. ОПК-9. ОПК-7.
Б1.Б.Д1 6	Сети и телекоммуникации	экзамен	5					✓					ОПК-1. ОПК-3. ОПК-5. ОПК-4. ОПК-7. ОПК-6. ПК-11. ПК-13. ПК-12.
Б1.Б.Д1 7	Операционные системы	экзамен	4					✓					ОПК-1. ОПК-2.





Б2.Б.У1	эксплуатационная практика	зачет с оценкой	2		✓							УК-2. УК-3. УК-4. УК-6. ОПК-2. ОПК-8. ОПК-9.
Б2.Б.П1	технологическая (проектно-технологическая) практика	зачет с оценкой	4						✓			УК-1. УК-2. УК-3. УК-4. УК-6. ОПК-1. ОПК-2. ОПК-3. ОПК-4. ОПК-6. ОПК-7. ОПК-8. ОПК-9. ПК-1. ПК-2. ПК-3. ПК-4. ПК-5. ПК-6. ПК-7. ПК-9. ПК-10. ПК-11. ПК-12.





Примерный календарный учебный график  
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
высшее образование - программы бакалавриата

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

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	36	0	6	10	0	0	52
II	36	0	6	10	0	0	52

III	34	4	6	8	0	0	52
IV	22	10	4	10	6	0	52
ИТОГО	128	14	22	38	6	0	208

#### 5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик	Компетенции	Объем, з.е.
Б1.Б.Д1	<p>Иностранный язык</p> <p>Тема 1. Я и мой мир: высшее образование</p> <p>1.1. Диагностическое тестирование.</p> <p>1.2. Лексика по теме «Университет». Грамматика: изучение порядка слов в утвердительном, вопросительном и отрицательном предложениях. Изучение типов вопросов.</p> <p>1.3. Лексика по теме «Университеты мира». Грамматика: времена группы Simple Tenses (active/passive).</p> <p>1.4. Лексика по теме «Высшее образование в России и за рубежом». Грамматика: страдательный залог.</p> <p>Тема 2. Современные проблемы экологии и пути их решения</p> <p>2.1. Лексика по теме «Экология». Грамматика: Present Continuous and Present Simple.</p> <p>2.2. Лексика по теме «Сбережем природу вместе». Грамматика: Past Continuous and Past Simple.</p> <p>2.3. Лексика по теме «Вторичная переработка материалов, климат мегаполисов». Грамматика:</p>	УК-4, УК-5	12

степени сравнения прилагательных.

2.4. Лексика по теме «Сохранение биологического разнообразия в природе». Грамматика: формы будущего времени - future forms review: future continuous, going to, will, present continuous.

Тема 3. Виды энергии. Электричество

3.1. Лексика по теме «Электричество». Грамматика: Perfect Tenses (Active/Passive). Present Perfect.

3.2. Лексика по теме «Электричество в нашем доме». Грамматика: Past/Future Perfect.

3.3. Лексика по теме «Возобновляемые виды энергии». Грамматика: синтаксические структуры с усилителями too, too much/many, (not) enough. “Неправильные” формы образования множественного числа у существительных.

3.4. Лексика по теме «Нетрадиционные источники энергии». Грамматика: лексико-грамматические упражнения.

Тема 4. Современные средства связи

4.1. Лексика по теме «История развития средств связи и общения. Телевидение». Грамматика: введение в грамматическую тему «Косвенная речь».

4.2. Лексика по теме «Мобильные телефоны как современные средства связи». Грамматика: грамматические упражнения по теме «Косвенная речь».

4.3. Лексика по теме «Интернет в нашей жизни». Лексико-грамматические упражнения.

4.4. Лексика по теме «Электронная почта». Лексико-грамматические упражнения.

Тема 5. Компьютеры в нашей жизни

5.1. Лексика по теме «Что же такое компьютер?» Грамматика: определение.

5.2. Лексика по теме «Новые компьютерные технологии. Грамматика: определительные придаточные предложения.

5.3. Лексика по теме «Язык Интернета и электронных писем». Лексико-грамматические упражнения.

5.4. Лексика по теме «Преимущества и недостатки цифровых технологий». Грамматика: неопределенно-личные местоимения.

Тема 6. Космические эксперименты и технологии

6.1. Лексика по теме «Явление гравитации». Грамматика: Образование форм модальных глаголов и их эквивалентов.

6.2. Лексика по теме «Исследование свойств материалов в космосе». Грамматика: модальные глаголы.

6.3. Лексика по теме «Открытие гравитационных волн». Лексико-грамматические конструкции отрицания и предложения с составными предлогами.

6.4. Лексика и грамматика: Повторение и закрепление лексико-грамматической темы «Космические эксперименты и технологии».



Тема 7. Транспорт: путешествуем на автомобиле

7.1. Лексика по теме « Автомобиль». Грамматика: Причастие I и II (Participles I & II).

7.2. Лексика по теме «Автомобиль». Грамматика: Независимый причастный оборот.

7.3. Лексика по теме «Путешествие на автомобиле». Лексико-грамматические упражнения.

7.4. Лексика по теме «Проблемы и поломки в автомобиле. Повторение изученного материала, лексико-грамматические упражнения.

Тема 8. Транспорт: путешествие на самолете

8.1. Лексика по теме «Как летают самолеты».

8.2. Лексика по теме «Путешествие на самолете будущего». Грамматика: герундий, формы, функции и способы перевода.

8.3. Лексика по теме «Преимущества и недостатки путешествий на самолете».

Лексико-грамматические упражнения.

Тема 9. Искусственный интеллект и роботы

9.1. Лексика по теме «Роботы». Грамматика: Conditional sentences.

9.2. Лексика по теме «Промышленные роботы». Лексико-грамматические упражнения.

9.3. Лексика по теме «Космические роботы». Грамматические упражнения на закрепление грамматики.

9.4. Лексика по теме «Транспорт и путешествие». Повторение изученной лексики. Грамматические упражнения.

Тема 10. Лазеры: ищем проблемы для найденного решения

10.1. Лексика по теме «Лазеры: что это такое?». Грамматика: Инфинитив. Формы инфинитива (active+passive/simple+continuous+perfect). Bare infinitive.

10.2. Лексика по теме «Рабочие среды лазеров. Накачка лазеров». Грамматика: Функции инфинитива в предложении. Семантическая разница в использовании герундия и инфинитива.

10.3. Лексика по теме «Применение лазеров». Грамматика: инфинитивный оборот с предлогом for.

Тема 11. Мир вокруг нас. Инновационные технологии

11.1. Лексика по теме «Сверхпроводники».

11.2. Лексика по теме «Сверхпроводящие материалы. Графен. История открытия». Грамматика: грамматические конструкции «Сложное дополнение».

11.3. Лексика по теме «Удивительные свойства сверхпроводящих материалов». Грамматика: грамматическая конструкция «Сложное подлежащее».

11.4. Лексика по теме «Применение сверхпроводников. Инвестиции в производство графена». Лексико-грамматические упражнения.

Тема 12. Космические исследования.

12.1. Лексика по теме «Зачем нам изучать космос?». Грамматика: Subjunctive Mood (сослагательное наклонение).

12.2. Лексика по теме «Вселенная и космические исследования».

Лексико-грамматические упражнения.

12.3. Лексика по теме «Пункт назначения – Марс». Грамматика: Особенности пассивного залога.

12.4. Лексика по теме «Практическое применение результатов космических исследований». Грамматика: многофункциональные глаголы should, would.

Тема 13. Новые технологии: применение и преимущества

13.1. Лексика по теме «Машиностроение: отрасли и специализация». Развитие навыков делового письма: составление резюме.

13.2. Лексика по теме «Технологические системы: функции и применение». Изучение грамматических конструкций Отработка грамматических упражнений по теме «Пассивный залог».

13.3. Лексика по теме «Глобальные системы навигации». Активизация ранее изученных лексико-грамматических конструкций. Лексико-грамматические упражнения.

13.4. Лексика по теме «Инновационные технологические системы (космический лифт)». Лексико-грамматические упражнения.

Тема 14. Материалы и их свойства

14.1. Лексика по теме «Материалы: классификация, получение, применение, переработка».

Грамматика; употребление предлогов from, with, of.

14.2. Лексика по теме «Материалы и их свойства».

14.3. Лексика по теме «Инновационные материалы в современном производстве». Лексико-грамматические конструкции: Сравнительные конструкции.

14.4. Лексика по теме «Оценка качества и конкурентоспособности материалов». Грамматика: Способы выражения отрицательного суждения.

Тема 15. Детали и сборные единицы

15.1. Лексика по теме «Оценка производственных методов». Грамматика: Повторение придаточных предложений с when.

15.2. Лексика по теме «Технологии резки». Грамматика: Предлоги и союзы.

15.3. Лексика по теме «Технологии соединений деталей и конструкций». Повторение лексико-грамматических конструкций.

15.4. Лексика по теме «Расположение собранных компонентов». Повторение лексико-грамматических конструкций.

<p>Тема 16. Профессиональная сфера</p> <p>16.1. Лексика по теме САПР. Развитие навыков академического письма: изучение видов аннотирования и реферирования.</p> <p>16.2. Изучение и активизация лексики по теме САПР. Академическое письмо: структура аннотации.</p> <p>16.3. Изучение и активизация лексики по теме САПР. Формирование навыков академического письма: изучение языковых моделей для составления аннотации.</p> <p>16.4. Активизация лексики по теме САПР. Развитие навыков академического письма: написание аннотации.</p> <p>16.5. Активизация лексики по теме САПР. Развитие навыков академического письма: реферирование текста.</p> <p>16.6. Активизация лексики по теме САПР.</p> <p>семинара. Развитие навыков академического письма: реферирование текста.</p> <p>Тема 17. Профессиональная сфера</p> <p>17.1. Изучение и активизация лексики по теме САПР. Выполнение лексических упражнений по теме САПР. Академическое письмо: написание аннотации.</p> <p>17.2. Знакомство с правилами создания презентации для защиты проектной работы по теме САПР. Академическое письмо: написание аннотации.</p> <p>17.3. Активизация отраслевой лексики. Развитие навыков письменной речи. Академическое письмо: написание аннотации.</p>		
--	--	--

	<p>17.4. Изучение новой лексики по теме САПР. Академическое письмо: написание аннотации.</p> <p>17.5. Активизация лексики по теме САПР. Развитие навыков письменной речи. Академическое письмо: написание аннотации.</p>		
Б1.Б.Д2	<p>Основы программирования</p> <p>Тема 1. Основы алгоритмизации и программирование с использованием скалярных типов данных.</p> <p>1.1. Синтаксис и семантика языка программирования высокого уровня С.</p> <p>1.2. Структура программы. Описание данных, константы и переменные в языке С. Типы переменных. Выражения. Операции в языке С. Операторы. Процедуры ввода-вывода. Построение вычислительных программ линейной структуры.</p> <p>1.3. Основные и дополнительные структурные конструкции управления процессом вычислений и их реализация операторами языка: условной передачи управления, выбора, конструкции циклов. Организация программ разветвленной и циклической структуры на примере решения задач вычислительной математики: приближенное вычисление корня функции, приближенное вычисление суммы сходящегося бесконечного ряда и др.</p> <p>Тема 2. Структурные типы данных и модульное программирование</p> <p>2.1. Понятие функции в языке С. Формальные и фактические параметры. Передача параметров в функцию, возвращаемое значение функции. Рекурсивные функции.</p> <p>2.2. Время жизни и видимость переменных. Классы памяти данных.</p> <p>2.3. Структурные типы данных: массивы, строки и записи (структуры). Программирование с использованием структурных типов данных: обработка массивов, матриц и текстов.</p> <p>2.4. Организация библиотек стандартных функций.</p>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8	7

	<p><b>Тема 3. Организация данных на внешних носителях и в оперативной памяти</b></p> <p>3.1. Адресация оперативной памяти. Указатели и операции над ними. Динамическое распределение памяти.</p> <p>3.2. Динамические структуры данных: одно- и двусвязные списки.</p> <p>3.3. Типы файлов: текстовые файлы. Стандартные функции для работы с файлами.</p>		
Б1.Б.Д3	<p>Информатика</p> <p><b>Тема 1. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ</b></p> <p>1.1. Введение.</p> <p>1.2. Понятие информации.</p> <p>1.3. Современные операционные среды компьютерной обработки информации.</p> <p>1.4. Основные виды и устройства обработки данных.</p> <p>1.5. Обработка текстовых файлов.</p> <p>1.6. Структурный анализ регулярных выражений.</p> <p><b>Тема 2. ОСНОВНЫЕ АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ</b></p> <p>2.1. Базовые алгоритмы сортировки данных.</p> <p>2.2. Сортировки с помощью обмена. Улучшение прямых методов сортировок.</p> <p>2.3. Метод Шелла. Сортировки методом слияния.</p>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-9	4

	<p>2.4. Поразрядная сортировка. Хеширование..</p> <p>2.5. Метод быстрой сортировки.</p> <p>2.6. Базовые методы поиска.</p> <p>Тема 3. СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ И КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ</p> <p>3.1. Основные понятия и разновидности систем счисления.</p> <p>3.2. Смешанные системы счисления.</p> <p>3.3. Перевод записей целых и вещественных чисел между системами счисления.</p> <p>3.4. Алгоритм перевода периодической десятичной дроби в <math>p</math>-ичную.</p> <p>3.5. Двоичная арифметика. Кодирование символьной информации.</p>		
Б1.Б.Д4	<p>Математический анализ</p> <p>Тема 1. Элементарные функции и пределы.</p> <p>1.1. Логическая символика. Необходимое условие, достаточное условие, критерий. Прямая и обратная теоремы. Множество <math>\mathbb{R}</math> действительных чисел, промежутки.</p> <p>1.2. Числовая функция и ее график. Класс элементарных функций.</p> <p>1.3. Числовая последовательность и ее предел, геометрическая интерпретация предела. Свойства предела последовательности. достаточное условие существования предела последовательности. Число <math>e</math>.</p> <p>1.4. Окрестности точки. Общее определение предела функции при произвольном стремлении аргумента. Общие свойства предела функции, теорема о пределе промежуточной функции. Бесконечно малые функции при данном стремлении аргумента, их свойства. Замечательные пределы и их следствия.</p> <p>1.5. Сравнение функций при данном стремлении, отношения эквивалентности и «о-малое», связь</p>	ОПК-1	5



между ними, их свойства и применение для вычисления пределов.

1.6. Непрерывность функции в точке, равносильные формулировки. Свойства непрерывных функций. Непрерывность функции на промежутке, в частности, на отрезке. Теоремы о свойствах функции, непрерывной на отрезке, теорема о непрерывности обратной функции.

1.7. Точки разрыва функции и их классификация. Нахождение асимптот графика функции.

Тема 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

2.1. Производная функции в точке, ее физический и геометрический смысл.

2.2. Дифференцируемость функции в точке. Непрерывность дифференцируемой функции.

2.3. Основные правила нахождения производных: производная постоянной, суммы, произведения и частного; производная сложной и обратной функций (доказать два из них).

2.4. Вывод производных основных элементарных функций. Производные высших порядков.

2.5. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Правила вычисления дифференциалов.

Инвариантность формы первого дифференциала. Дифференциалы высших порядков.

2.6. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа.

2.7. Правило Лопиталья – Бернулли раскрытия неопределенностей. Сравнение роста показательной, степенной и логарифмической функций в бесконечности.

2.8. Понятие многочлена Тейлора степени  $n$  для данной функции в точке  $x_0$ . его свойства. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и в форме Пеано. Формула Маклорена и представление по этой формуле некоторых элементарных функций.

2.9. Достаточное условие монотонности дифференцируемой функции на промежутке. Экстремум функции. Стационарные и критические точки функции. Достаточные условия экстремума.

2.10. Понятие выпуклости (вверх, вниз) функции на промежутке. Достаточное условие выпуклости графика дважды дифференцируемой функции.

2.11. Точки перегиба графика функции. Необходимое условие перегиба графика в точке, достаточное условие.

2.12. Схема полного исследования и построения графика функции.

2.13. Дифференциал дуги кривой. Вектор-функция. Кривизна кривой.

Б1.Б.Д5	<p>Физическая культура</p> <p>Раздел I. Теоретический раздел</p> <p>Тема 1. История физической культуры и спорта. История кафедры «Физическое воспитание» Вашего университета.</p> <p>Тема 2. Организация учебного процесса по дисциплине «Физическая культура.</p> <p>Тема 3. Ваш университет – территория здорового образа жизни».</p> <p>Тема 4. Основные понятия, определения.</p> <p>Тема 5. Современные представления о здоровом образе жизни.</p> <p>Тема 6. Социально-биологические основы физической культуры.</p> <p>Тема 7. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.</p> <p>Тема 8. Современные направления физической активности.</p> <p>Раздел II. Практический раздел</p> <p>Тема 9. Общая и специальная физическая подготовка (ОФП).</p> <p>Тема 10. Общая и специальная физическая подготовка (ОФП).</p> <p>Тема 11. Общая и специальная физическая подготовка (ОФП).</p>	УК-6, УК-7, УК-8	2
Б1.Б.Д6	<p>Начертательная геометрия</p> <p>Тема 1. Метод проекций. Свойства и правила прямоугольного проецирования. Проекция геометрических фигур.</p>	ОПК-1	3

1.1. Введение. Предмет начертательной геометрии. Метод проекций. Метод двух изображений. Свойства прямоугольного проецирования. Способ Монжа. Задание на чертеже точек, прямых и плоскостей общего и частного положения. Задание точек и прямых, принадлежащих плоскости.

1.2. Взаимное положение прямых. Теорема о проецировании прямого угла. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей. Проекции многогранников.

1.3. Задание кривых линий на чертеже. Образование и задание поверхности. Обзор поверхностей. Поверхности вращения. Проекция точек и линий, принадлежащих поверхности.

Тема 2. Способы преобразования. Метрические задачи.

2.1. Способы преобразования: общие понятия, способ замены плоскостей проекций.

2.2. Способы преобразования: способ плоскопараллельного перемещения. Метрические задачи.

2.3. Позиционные задачи. Пересечение геометрических фигур. Сечение тел проецирующей плоскостью.

Тема 3. Позиционные задачи: положение геометрических фигур относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу. Аксонометрические проекции.

3.1. Пересечение линии с поверхностью (общий случай). Построение точек пересечения прямой линии с плоскостью и поверхностью вращения.

3.2. Пересечение поверхностей (общий алгоритм решения). Использование вспомогательных поверхностей. Частные случаи пересечения поверхностей.

	<p>3.3. Касательная плоскость и нормаль поверхности.</p> <p>3.4. Развертки поверхностей. Аксонометрические проекции. Общие положения. Коэффициенты искажения. Стандартные аксонометрические проекции. Прямоугольная изометрия и диметрия.</p>		
Б1.Б.Д7	<p>Аналитическая геометрия</p> <p>Тема 1. Векторы, прямые и плоскости</p> <p>1.1. Скалярные и векторные величины. Понятие геометрического вектора как направленного отрезка. Нуль-вектор, единичный вектор (орт). Коллинеарные и компланарные векторы. Равенство векторов. Связанные, скользящие, свободные векторы. Линейные операции над векторами, свойства этих операций.</p> <p>1.2. Ортогональная проекция векторов на направление. Теоремы о проекциях. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость векторов. Критерий линейной зависимости двух и трех векторов. Линейная зависимость четырех векторов. Базис. Разложение вектора по базису. Координаты вектора.</p> <p>Линейные операции над векторами, заданными своими координатами. Ортонормированный базис.</p> <p>1.3. Скалярное произведение векторов, его механический смысл. Формула для скалярного произведения векторов, заданных своими координатами в ортонормированном базисе.</p> <p>1.4. Вычисление длины вектора, косинуса угла между векторами и проекции вектора на направление. Равенство координат вектора в ортонормированном базисе проекциям этого вектора на направления соответствующих базисных векторов. Направляющие углы вектора, свойство их косинусов. Ориентация базиса, правые и левые тройки векторов.</p> <p>1.5. Векторное произведение двух векторов, его механический и геометрический смысл. Свойства векторного произведения (дистрибутивность без доказательства). Вычисление векторного произведения в координатной форме в ортонормированном базисе.</p>	ОПК-1	4

1.6. Смешанное произведение трех векторов и его геометрический смысл. Объем тетраэдра. Свойства смешанного произведения. Вычисление смешанного произведения в ортонормированном базисе. Условие компланарности трех векторов. Проверка ориентации тройки векторов.

1.7. Декартова прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Радиус-вектор точки, координаты точки; связь координат вектора с координатами его начала и конца. Геометрический смысл уравнения  $f(x,y)$  на плоскости и в пространстве и уравнения  $F(x,y,z)=0$ . Поверхность, заданная уравнением  $F(x-a,y-b,z-c)=0$ . Формулы для расстояния между двумя точками и деления отрезка в данном отношении.

1.8. Прямая на плоскости, её направляющий и нормальный векторы. Различные виды уравнения прямой на плоскости: с угловым коэффициентом, параметрические уравнения, каноническое уравнение, уравнение в отрезках, общее уравнение. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Нахождение угла между прямыми. Расстояние от точки до прямой на плоскости.

1.9. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки, не лежащие на одной прямой. Уравнение плоскости “в отрезках”. Взаимное расположение двух плоскостей, угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Расположение заданной точки относительно сторон плоскости.

1.10. Прямая в пространстве. Общие уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой (в векторной и координатной форме), канонические уравнения прямой в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через две заданные точки. Пучок плоскостей.

1.11. Вычисление расстояния от точки до прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Нахождение точки пересечения двух пересекающихся прямых и расстояния между двумя параллельными или скрещивающимися прямыми. Угол между двумя прямыми, между прямой и плоскостью.

Тема 2. Кривые и поверхности второго порядка, матрицы и системы линейных алгебраических уравнений.

2.1. Кривые второго порядка. Эллипс и гипербола: определение, вывод канонического уравнения, полуоси, эксцентриситет, фокусы. Парабола: определения, вывод канонического уравнения, параметр, эксцентриситет, директриса, фокус. Асимптоты гиперболы. Смещенные кривые второго порядка, координаты фокусов. Свойство касательных к кривым второго порядка и их оптическая интерпретация. Косые сечения цилиндра и конуса.

2.2. Исследование уравнения  $Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + E = 0$ . Различные типы кривых, соответствующих этому уравнению. Параметрические уравнения окружности, эллипса и гиперболы. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Эллипсоид. Гиперболоиды. Конус. Параболоиды. Их канонические уравнения. Исследование поверхностей второго порядка методом сечений. Нахождение проекции линии пересечения двух поверхностей на координатную плоскость.

2.3. Матрицы. Виды матриц. Равенство матриц. Линейные операции с матрицами и их свойства. Транспонирование матриц. Операция умножения матриц и ее свойства. Четные и нечетные перестановки.

2.4. Общее определение определителя квадратной матрицы. Свойства определителя. Теорема об определителе произведения двух матриц.

2.5. Обратная матрица, теорема о ее единственности. Присоединенная матрица и её свойство. Критерий существования обратной матрицы, её нахождение с помощью присоединенной матрицы. Матрица, обратная произведению двух обратимых матриц.

2.6. Элементарные преобразования матриц. Отношение эквивалентности матриц и его свойства. Приведение матрицы к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований строк. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.

2.7. Блочные матрицы, блочно диагональные и блочно-треугольные матрицы. Прямая сумма матриц. Сложение и умножение блочных матриц. Решение матричных уравнений вида  $AX=C$ ,  $XB=C$  и  $AXB=C$  с невырожденными квадратными матрицами  $A$  и  $B$ .

2.8. Линейные пространства: аксиомы, примеры. Линейная зависимость и независимость векторов линейного пространства, критерий линейной зависимости. Базис и размерность линейного пространства, теоремы о них. Единственность разложения вектора по базису, координаты вектора. Арифметические действия над векторами, заданными своими координатами в базисе.

2.9. Минор матрицы. Ранг матрицы. Базисный минор. Базисные строки и столбцы. Теорема об окаймляющих минорах и её следствия: теорема о базисном миноре, связь ранга матрицы с линейной зависимостью строк и столбцов, критерий вырожденности квадратной матрицы. Инвариантность ранга матрицы относительно ее элементарных преобразований. Способы вычисления ранга матрицы. Ранг системы векторов линейного пространства.

2.10. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Координатная, матричная и векторная формы записи. Понятия общего и частного решений СЛАУ. Критерий Кронекера – Капелли совместности СЛАУ. Решение «квадратных» систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Вывод формул Крамера.

2.11. Метод Гаусса решения СЛАУ, выбор базисных и свободных неизвестных. Критерий единственности решения совместной СЛАУ. Метод Жордана – Гаусса решения СЛАУ. Понятие подпространства линейного пространства. Примеры.

2.12. Однородные СЛАУ, их совместность. Критерий существования ненулевого решения однородной СЛАУ, его следствие для «квадратных» систем. Свойства решений однородной СЛАУ. Размерность пространства решений однородной СЛАУ. Фундаментальная система решений однородной СЛАУ.

2.13. Теорема о структуре общего решения однородной СЛАУ. Теорема о структуре общего решения

	<p>неоднородной СЛАУ. Приложения СЛАУ.</p> <p>2.14. Комплексные числа: алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа.</p> <p>2.15. Многочлены в действительной и комплексной области. Деление с остатком, теорема Безу. Корень многочлена и его кратность. Основная теорема алгебры (без доказательства).</p> <p>2.16. Разложение многочленов с комплексными и действительными коэффициентами на неприводимые множители. Теорема о тождестве двух многочленов, принимающих равные значения в бесконечном числе точек.</p>		
Б1.Б.Д8	<p>Линейная алгебра и функция нескольких переменных</p> <p>Тема 1. Линейная алгебра</p> <p>1.1. Аксиомы и примеры линейных пространств. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Критерий линейной зависимости, его следствия. Определение базиса и размерности линейного пространства. Теорема о единственности разложения по базису. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в базисе. Матрица перехода к новому базису. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.</p> <p>1.2. Подпространства линейного пространства. Ранг системы векторов, связь с рангом матрицы. Линейная оболочка. Примеры. Евклидово пространство, аксиомы и примеры. Норма вектора. Неравенство Коши – Буняковского и неравенство треугольника. Ортогональность векторов. Линейная независимость ортогональной системы ненулевых векторов. Ортонормированный базис евклидова пространства. Вычисление скалярного произведения и нормы вектора в ортонормированном базисе.</p> <p>1.3. Теорема о существовании ортонормированного базиса и процесс ортогонализации Грамма - Шмидта. Линейные операторы и их матрицы (определение, примеры). Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису, инвариантность ее определителя. Подобные матрицы. Действия над линейными операторами и соответствующие действия с их матрицами. Собственные</p>	ОПК-1	4



<p>векторы и собственные значения линейного оператора.</p> <p>1.4. Характеристический многочлен линейного оператора, его независимость от базиса. След матрицы линейного оператора и его инвариантность. Характеристический многочлен и собственные значения матрицы. Свойство множества собственных векторов, отвечающих одному и тому же собственному значению. Алгебраическая и геометрическая кратности собственного значения, связь между ними. Теорема о линейной независимости собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям. Существование базиса из собственных векторов в случае действительных и некратных корней характеристического уравнения. Матрица линейного оператора в базисе, состоящем из его собственных векторов.</p> <p>1.5. Линейные операторы в евклидовых пространствах. Сопряженный и самосопряженный операторы, их матрицы в ортонормированном базисе. Свойства корней характеристического многочлена самосопряженного оператора: вещественность и равенство алгебраических и геометрических кратностей. Ортогональность собственных векторов самосопряженного оператора, отвечающих различным собственным значениям.</p> <p>1.6. Существование ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора (доказательство для случая различных собственных значений). Ортогональные преобразования, ортогональные матрицы и их свойства. Диагонализация симметрической матрицы ортогональным преобразованием.</p> <p>1.7. Квадратичные формы. Координатная и матричная формы записи. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису. Ранг квадратичной формы, его независимость от выбора базиса. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Канонический вид квадратичной формы. Метод Лагранжа. Закон инерции квадратичных форм.</p> <p>1.8. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием. Приведение уравнений кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования.</p> <p>Тема 2. Функции нескольких переменных</p> <p>2.1. Метрика и окрестности в <math>R^n</math>. Открытые, замкнутые, ограниченные и связные множества в <math>R^n</math>.</p>		
---	--	--

	<p>Граница множества. Понятие области в <math>R^n</math>. Скалярная функция нескольких переменных (ФНП) как отображение <math>f: R^n \rightarrow R^n</math>. Линии и поверхности уровня. Предел ФНП. Бесконечно малые и бесконечно большие ФНП. Непрерывность ФНП в точке, на множестве. Свойства ФНП, непрерывных на множестве.</p> <p>2.2 Частные производные ФНП, геометрическая интерпретация для <math>n=2</math>. Частные производные высших порядков. Теорема о независимости смешанных частных производных от порядка дифференцирования. Матрица Гессе. Дифференцируемость ФНП. Необходимые условия и достаточное условие дифференцируемости.</p> <p>2.3. Полный дифференциал ФНП. Необходимые и достаточные условия того, что выражение <math>P(x,y)dx+Q(x,y)dy</math> является полным дифференциалом (необходимость с доказательством). Восстановление функции по ее полному дифференциалу. Применение дифференциала ФНП к приближенным вычислениям. Производная сложной функции. Частная и полная производные ФНП. Инвариантность формы первого дифференциала. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>2.4. Неявные функции. Теорема о существовании и дифференцируемости неявной ФНП. Производная ФНП по направлению и градиент, их свойства.</p> <p>2.5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности, условия их существования и вывод уравнений. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных. Формула Тейлора для ФНП.</p> <p>2.6. Экстремум ФНП. Необходимое условие существования экстремума. Достаточные условия экстремума (формулировка с помощью матрицы Гессе). Условный экстремум ФНП, его геометрическая интерпретация (при <math>n=2</math>), функция Лагранжа. Необходимое условие существования условного экстремума (вывод для <math>n=2</math>). Достаточные условия.</p> <p>2.7. Нахождение наибольшего и наименьшего значений дифференцируемой ФНП на замкнутом ограниченном множестве.</p> <p>2.8. Векторная ФНП (ВФНП) как отображение <math>F: R^m \rightarrow R^n</math>. Координатные функции ВФНП. Геометрическая интерпретация для <math>n,m = 2, 3</math>. Предел ВФНП. Непрерывность ВФНП. Матрица Якоби ВФНП, якобиан (при <math>m = n</math>). Дифференцируемость ВФНП, ее дифференциал. Производная сложной ВФНП в матричной форме.</p>		
Б1.Б.Д9	История	УК-1, УК-5	3

	<p>Тема 1. От Руси к России. Становление и развитие отечественной государственности в IX - XVII вв.</p> <p>1.1. Древнерусское государство и Удельная Русь. Периодизация всемирной и отечественной истории (возникновение и развитие различных социально-политических систем). Эпоха Средневековья в мировой и отечественной истории. Историко-культурное своеобразие Древнерусского государства. Специфика развития русских земель в удельный период. Борьба Руси против вторжений с востока и запада. Проблема влияния Золотой Орды на историю и культуру Руси. Этапы формирования единого Русского государства (XIV - XV вв.).</p> <p>1.2. Московская Русь (вторая половина XV – XVII вв.). Особенности экономического и социально-политического развития Московской Руси в XVI – XVII вв. Проблема государственной централизации в XVI в.: от реформ Избранной рады к опричнине. Основные направления внешней политики Московской Руси в XVI в.: цели и результаты. Причины и основные периоды Смуты начала XVII в. Преодоление последствий Смутного времени. Внутренняя и внешняя политика России в XVII в. Европа в эпоху Реформации и первых буржуазных революций. Сравнительный анализ уровней развития России и европейских стран в Раннее Новое время.</p> <p>Тема 2. Российская империя в XVIII в. – начале XX вв.</p> <p>2.1. Россия в XVIII в.: рождение великой державы. Эпоха Просвещения и промышленной революции в Западной Европе. Дискуссии о Петре I и реформах первой четверти XVIII в. в отечественной историографии и общественной мысли. Рождение Российской империи. Политика просвещенного абсолютизма Екатерины II. Внешняя политика России в XVIII столетии.</p> <p>2.2. Россия и мир в XIX в. Мир в эпоху промышленного капитализма. Государственные реформы Александра I: планы и реальность. Внешняя политика России в первой четверти XIX в. Движение декабристов: современные оценки. Внутренняя и внешняя политика Николая I. Дискуссии в общественной мысли о путях развития России. Великие реформы середины XIX века и их влияние на социально-экономическое и политическое развитие России. Международное и внутреннее положение Российской империи во второй половине XIX в.</p> <p>2.3. Россия в начале XX в.: экономическая модернизация и трансформация политической системы. Экономическое развитие России в начале XX в.: достижения и противоречия российской</p>		
--	---	--	--

	<p>модернизации. Причины, характер и движущие силы революции 1905-1907 гг. Трансформация политической системы. Первая российская многопартийность. Создание и деятельность Государственной думы в России в начале XX в. Реформы П.А. Столыпина: цели и результаты. Влияние Первой мировой войны на Россию.</p> <p>2.4. Россия в конце XX – начале XXI вв.: проблемы и перспективы развития. Мир на рубеже XX - XXI вв.: глобализация мирового экономического, политического и информационного пространства. Причины осложнения экономической и социально-политической ситуации в СССР в 1980-е гг. «Перестройка» в СССР: современные оценки. Распад СССР и его последствия. Формирование политической системы и государственного механизма Российской Федерации. Экономическое развитие России в конце XX - начале XXI вв.: проблемы переходного периода. Роль России в современном мире.</p> <p>Тема 3. Россия и мир в XX в. - начале XXI вв.: векторы исторического развития.</p> <p>3.1. Советская Россия и мир в 1917 – 1939 гг.: поиск политической и социально-экономической модели. 1917 год в истории России. Рождение Советского государства. Гражданская война: социально-политические аспекты. Образование СССР. Особенности политической системы и национально-государственного устройства СССР. Экономическое развитие СССР в 1920 – 1930-е гг.: достижения и противоречия социалистической индустриализации. Укрепление обороноспособности страны накануне Великой Отечественной войны.</p> <p>3.2. СССР во Второй мировой войне и в условиях глобального противостояния <b>второй</b> половины XX в. Причины и начало Второй мировой войны 1939 – 1945 гг. Периоды и сражения Великой Отечественной войны 1941 – 1945 гг. Всемирно-историческое значение победы СССР над германским фашизмом. Истоки и уроки «холодной войны». Биполярная система международных отношений. Экономическое соревнование двух систем. Социалистическая модель экономики в контексте мирового развития. Политическое развитие СССР в 1945 – 1985 гг.</p>		
Б1.Б.Д1 0	Интегралы и дифференциальные уравнения  Тема 1. Интегральное исчисление	ОПК-1	5

1.1 Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл, его свойства, связь с дифференциалом. Таблица интегралов.

1.2. Интегрирование подстановкой и по частям. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Примеры интегралов, не выражающихся через элементарные функции.

1.3. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Физическая и экономическая интерпретация определённого интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона—Лейбница.

1.4. Вычисление определенных интегралов подстановкой и по частям. Интегрирование четных и нечетных функций по отрезку, симметричному относительно начала координат.

1.5. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах. Вычисление объемов тел по площадям поперечных сечений и объемов тел вращения, вычисление длины дуги кривой и площади поверхности вращения.

## Тема 2. Дифференциальные уравнения

2.1. Инженерные и физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка, его решения (частные и общие). Интегральные кривые.

2.2. Задача Коши для ДУ 1-го порядка, теорема Коши о существовании и единственности решения ДУ. Методы решения ДУ 1-го порядка: с разделяющимися переменными и линейные.

2.3. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, частные и общие решения. Задача Коши и ее геометрическая интерпретация. Теорема Коши о существовании и единственности решения задач Коши. 2.4. ДУ второго порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка.

2.5. Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ)  $n$ -го порядка, однородные и неоднородные. Линейность пространства решений однородного ЛДУ. Линейно зависимые и независимые системы функций на промежутке. Определитель Вронского, его свойства Структура общего решения однородного ДУ  $n$ -го порядка. Формула Остроградского – Лиувилля и ее следствия.

2.6. Однородные ЛДУ  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое

	<p>уравнение. Построение общего решения однородного ЛДУ <math>n</math>-го порядка по корням характеристического уравнения.</p> <p>2.7. Неоднородные ЛДУ <math>n</math>-го порядка, структура общего решения. Теорема о наложении частных решений. Решение неоднородного ЛДУ второго порядка с правой частью специального вида. Решение НЛДУ <math>n</math>-го порядка методом Лагранжа вариации постоянных.</p> <p>2.8. Системы ДУ. Сведение ДУ <math>n</math>-го порядка к нормальной системе. Сведение системы к ДУ. Задача Коши. Теорема существования и единственности. Нормальные системы ЛДУ. Определитель Вронского и его свойства. Пространство решений ОЛДУ.</p> <p>2.9. Структура общего решения системы НЛДУ. Метод вариации постоянных для систем НЛДУ. Системы ОЛДУ с постоянными коэффициентами. Построение ФСР по корням характеристического уравнения.</p>		
Б1.Б.Д1 1	<p>Физика</p> <p>Тема 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</p> <p>1.1. Физические основы механики.</p> <p>Предмет физики. Материя, её виды, способы и формы существования. Физический объект, физическое явление, физический закон. Методы физических исследований. Физика и современное естествознание. Системы отсчета. Кинематика материальной точки.</p> <p>Силы. Инерциальная система отсчета. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Механическая система и её центр масс. Уравнение изменения импульса механической системы. Закон сохранения импульса и однородность пространства.</p> <p>Момент силы. Момент импульса материальной точки и механической системы. Уравнение моментов для механической системы. Момент инерции твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса механической системы и его связь с изотропностью пространства.</p> <p>Работа и кинетическая энергия. Консервативные силы. Работа в потенциальном поле. Потенциальные энергии тяготения и упругих деформаций. Связь между потенциальной энергией и силой. Закон сохранения энергии и его связь с однородностью времени.</p>	ОПК-1	9

## 1.2. Колебания и волны.

Гармонические колебания. Векторная диаграмма. Сложение гармонических колебаний одного направления равных и близких частот. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний равных и кратных частот.

Свободные незатухающие колебания. Физический маятник. Квазиупругая сила. Энергия и импульс гармонического осциллятора. Фазовая траектория.

Свободные затухающие колебания. Декремент и логарифмический декремент колебаний. Добротность колебательной системы. Вынужденные колебания. Установившиеся вынужденные колебания. Механический резонанс.

Виды механических волн. Упругие волны в стержнях. Волновое уравнение. Плоская гармоническая волна, длина волны, фазовая скорость. Сферические волны. Энергия упругой волны. Объемная плотность энергии волны. Вектор Умова – вектор плотности потока энергии. Когерентные волны. Интерференция волн. Стоячая волна.

## Тема 2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ. ФИЗИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

### 2.1. Релятивистская механика.

Преобразования Галилея. Инвариантность уравнений классической механики относительно преобразований Галилея. Специальная теория относительности. Постулаты Эйнштейна.

Преобразования Лоренца. Кинематические следствия из преобразований Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Интервал.

Элементы релятивистской динамики. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Взаимосвязь массы и энергии. Связь между импульсом и энергией релятивистской частицы. Основное уравнение релятивистской динамики.

### 2.2. Термодинамика.

Статистический и термодинамический методы описания макроскопических тел.

Термодинамические состояния и термодинамические процессы. Внутренняя энергия и температура термодинамической системы. Адиабатически изолированная система. Первое начало

термодинамики.

Уравнения состояния термодинамических систем. Уравнение Клапейрона - Менделеева. Идеально-газовый термометр. Молекулярно-кинетическая теория, её экспериментальные подтверждения. Длина свободного пробега молекул газа. Теплоёмкость идеального газа. Адиабатический процесс, уравнение Пуассона. Политропический процесс. Газ Ван-дер-Ваальса и его внутренняя энергия.

Тепловые машины. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Теорема Карно.

Термодинамическая шкала температур. Неравенство Клаузиуса. Термодинамическая энтропия. Закон возрастания энтропии. Третье начало термодинамики.

Основное уравнение и основное неравенство термодинамики. Условие устойчивости состояния термодинамической системы. Принцип Ле Шателье – Брауна. Введение в термодинамику необратимых процессов.

### 2.3. Равновесные статистические распределения.

Функция распределения. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Принцип детального равновесия. Распределение Максвелла. Экспериментальная проверка распределения Максвелла. Фазовое пространство. Распределение Максвелла - Больцмана. Формула Больцмана для энтропии. Статистическое обоснование второго начала термодинамики.

### 2.4. Явления переноса.

Термодинамические потоки. Уравнение переноса. Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность и вязкость. Эффузия в разреженном газе. Броуновское движение.

### 2.5. Агрегатные состояния вещества и фазовые превращения

Агрегатные состояния вещества. Условия равновесия фаз. Явления на границе раздела газа, жидкости и твердого тела. Капиллярные явления. Фазовые переходы. Диаграммы состояния.

## Тема 3. ЭЛЕКТРОСТАТИКА. МАГНИТОСТАТИКА. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

### 3.1. Электростатика.

Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме в дифференциальной и



интегральной формах и ее применение для расчета электрических полей. Работа электростатического поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряженности. Связь напряженности и потенциала. Уравнение Пуассона.

Электрический диполь в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Электростатическое поле в диэлектрике. Поляризованность. Свободные и связанные заряды. Связь поляризованности с плотностью связанных зарядов. Вектор электрического смещения. Обобщение теоремы Гаусса для диэлектриков. Поле на границе раздела диэлектриков.

Поле вблизи поверхности проводника. Емкость. Емкости плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов. Энергия системы неподвижных зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

### 3.2. Электрический ток.

Носители тока в средах. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Электрическое поле в проводнике с током. Силовые линии электрического поля и линии тока. Сторонние силы. Законы Ома и Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Правила Кирхгофа.

### 3.3 Магнитное поле в вакууме. Проводники с током в магнитном поле.

Вектор индукции магнитного поля. Закон Био - Савара. Принцип суперпозиции магнитных полей. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Расчет магнитного поля соленоида и тороида.

Закон Ампера. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле.

### 3.4. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.

Сила Лоренца. Дрейф заряженной частицы в скрещенных электрическом и магнитном полях. Ускорение заряженных частиц электромагнитными полями. Современные типы ускорителей частиц. Эффект Холла.

### 3.5. Магнитное поле в веществе.

Намагниченность вещества. Вектор напряженности магнитного поля и его связь с векторами индукции и намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Поле на

границе раздела магнетиков. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.

### 3.6. Электромагнитная индукция.

Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция. Вихревые токи. Плотность энергии магнитного поля. Энергия и силы в магнитном поле. Магнитное давление.

## Тема 4. УРАВНЕНИЯ МАКСВЕЛЛА. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

### 4.1. Уравнения Максвелла.

Основные положения электромагнитной теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Закон полного тока. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.

### 4.2. Электромагнитные волны.

Волновое уравнение для электромагнитного поля и его общее решение. Скорость распространения электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.

Электромагнитные излучатели. Вибратор Герца. Излучение электромагнитных волн ускоренно движущимися зарядами и диполем.

Уравнение электромагнитной волны в веществе. Оптические константы среды. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение света. Закон Бугера.

### 4.3. Волновые свойства света

Электромагнитная природа света. Интенсивность электромагнитной волны. Нормальное падение электромагнитной волны на поверхность раздела двух диэлектриков. Отражение и преломление света. Принцип суперпозиции электромагнитных волн. Интерференция света. Взаимная когерентность световых волн. Расчет интерференционной картины с двумя когерентными источниками.

Интерференция в тонких пленках. Длина и ширина когерентности. Применение интерференции, интерферометры.

Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Векторная диаграмма. Дифракция от круглого отверстия. Дифракция Фраунгофера от щели. Предельный переход от волновой оптики к геометрической.

Многолучевая интерференция. Дифракционная решетка как спектральный прибор, ее основные

	<p>характеристики. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа - Брэггов.</p> <p>Голография. Опорная и предметная световые волны. Запись и воспроизведение голограмм.</p> <p>Применение голографии.</p> <p>Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера.</p> <p>Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды.</p>		
Б1.Б.Д1 2	<p>Инженерная графика</p> <p>Тема 1. Виды изделий и конструкторских документов. Чертежи (эскизы) деталей. Стандартные элементы конструкции детали. Модели и чертежи деталей, выполняемые средствами твердотельного моделирования.</p> <p>1.1. Виды изделий. Виды КД. Чертеж (эскиз) детали. Особенности выполнения чертежа (эскиза) детали с натуры.</p> <p>1.2. Выполнение чертежа (эскиза) детали с натуры.</p> <p>1.3. Стандартные элементы конструкции детали. Резьба - термины и определения основных понятий. Основные элементы и параметры резьб. Изображение резьбы.</p> <p>1.4. Стандартные резьбы и их обозначения. Измерения резьбы. Нанесение обозначений резьбы. Стандартные элементы конструкции детали с резьбой (фаски, проточки, недорезы). Выполнение выносных элементов.</p> <p>1.5. Выполнение изображений детали с резьбой с натуры.</p> <p>1.6. Назначение систем автоматизированного проектирования (САПР). Стандарт ЕСКД 2.052 «Электронная модель изделия». Термины и определения. Виды моделей. Знакомство с интерфейсом графического пакета Работа в режиме «эскиз»: рабочие точки, оси, плоскости, примитивы и зависимости, нанесение размеров. Пример создания плоского контура.</p> <p>1.7. Пространство модели. Вспомогательная геометрия, базовые операции, критерии выбора базовых операций для построения элементов модели, последовательность построения контуров и элементов модели.</p> <p>1.8. Построение моделей простых геометрических тел. Работа с основными рабочими плоскостями, рабочими осями и рабочей точкой. Проведение анализа данных в соответствии с алгоритмом</p>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	3

	<p>построения.</p> <p>Тема 2. Чертежи (эскизы) деталей. Модели и чертежи деталей, выполняемые средствами твердотельного моделирования.</p> <p>2.1. Выполнение изображений детали с резьбой с натуры.</p> <p>2.2. Создание модели и чертежа детали по эскизу.</p> <p>2.3. Построение чертежей простых геометрических тел. Выбор базового вида и количества необходимых видов, построение основных видов. Создание и оформление разрезов. Нанесение размеров.</p> <p>2.4. Построение чертежей деталей по моделям. Построение основных видов. Создание и оформление разрезов, сечений, выносных элементов. Нанесение размеров.</p> <p>Тема 3. Соединения. Чертежи сборочных единиц. Спецификация.</p> <p>Модели и чертежи деталей, выполняемые средствами твердотельного моделирования.</p> <p>3.1. Соединения. Определения. Виды. Резьбовые соединения. Стандартные крепежные детали.</p> <p>3.2. Виды изделий и КД. Чертежи сборочных единиц. Правила составления спецификации.</p> <p>3.3. Выполнение чертежа сборочной единицы по чертежам деталей и описанию сборки узла.</p> <p>3.4. Правила составления спецификации.</p> <p>3.5. Создание моделей деталей типа «тело вращения» и «не тело вращения». Использование при моделировании конструкционных операций. Построение чертежей деталей по моделям.</p>		
Б1.Б.Д1 3	<p>Электротехника</p> <p>Тема 1. Электрические цепи и электротехнические устройства</p> <p>1.1. Электрические цепи. Свойства линейных электрических цепей и методы их расчета. Электрические цепи постоянного тока. Источник ЭДС и источник тока. Применение закона Ома и законов Кирхгофа для расчетов электрических цепей. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Эквивалентные преобразования электрических схем. Метод эквивалентного генератора. Работа и мощность электрического тока. Энергетический баланс в электрических цепях.</p>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-9	4

	<p>Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Резистивный, емкостной и индуктивный элементы в цепи синусоидального тока. Символический (комплексный) метод расчета цепей синусоидального тока. Мгновенная мощность. Активная, реактивная и полная мощность. Трехфазные цепи.</p> <p>1.2. Электротехнические устройства. Магнитные цепи. Трансформаторы. Полупроводниковые приборы и устройства. Электрические измерения. Электрические машины постоянного тока (двигатели и генераторы). Асинхронные машины. Синхронные машины. Электроприводы. Аппаратура защиты.</p> <p>Тема 2. Математическое моделирование и автоматизированное проектирование в электротехнике</p> <p>2.1. Математическое моделирование в электротехнике. Математическое описание электротехнических устройств, методы составления и решения уравнений. Аналитические и численные исследования. Переходные и установившиеся процессы в электрических цепях. Четырехполюсники. Передаточные функции. Частотные характеристики. Фильтры. Программные средства моделирования электротехнических устройств. Приближенность к языку предметной области. Программные средства моделирования электромеханических устройств.</p> <p>2.2. Автоматизированное проектирование в электротехнике. Программные средства автоматизированного проектирования в электротехнике и электронике. Проектирование электростанций, ЛЭП, трансформаторных подстанций. Проектирование систем энергоснабжения. Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатных узлов. EСAD-системы.</p>		
Б1.Б.Д1 4	<p>Базы данных</p> <p>Тема 1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАНКА ДАННЫХ. ЯЗЫК SQL И РАЗРАБОТКА ОПЕРАТИВНЫХ ОТЧЕТОВ</p> <p>1.1. Введение. Концепция развития БД. Трехуровневая архитектура банка данных. Назначение и</p>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9, ПК-9, ПК-1, УК-1, ПК-2	5

функции СУБД. Пользователи банка данных. Архитектура СУБД - SQL сервер.

1.2. Порядок проектирования банка данных. Инфологическое проектирование.

1.3. Построение логических моделей. Иерархическая и сетевая модели. Реляционная модель. Правила ссылочной целостности. Понятие первичного ключа. Понятие внешнего ключа.

1.4. Физическое проектирование. Создание базы данных. Типы данных. Выбор типа таблиц. Создание таблиц. Добавление первичных и внешних ключей. Изменение структуры таблиц. Добавление, редактирование и удаление строк.

1.5. SQL - язык манипулирования данными. Простые запросы. Функции работы с датой. Функции работы с символьными данными. Группировки. Многотабличные запросы. Запросы с подзапросами. Представления (view).

## Тема 2. ХРАНИМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ, РАЗРАБОТКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ОТЧЕТОВ И ИНТЕРФЕЙСОВ КОНЕЧНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

2.1. Хранимые процедуры. Курсоры и Обработчики событий. Глобальная переменная SQLState.

2.2. Триггеры. Разработка стандартных статистических отчетов с использованием хранимых процедур.

2.3. Публикация баз данных в интернете. Архитектура пользовательских приложений. HTTP протокол. Основы PHP Ассоциативные массивы. Глобальные ассоциативные массивы. Контроллеры и шаблоны Доступ к БД из PHP. Вывод результатов запросов.

## Тема 3. СВОЙСТВА SQL-СЕРВЕРОВ И НАСТРОЙКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

3.1. Понятие транзакции. Двухфазный протокол фиксации транзакций. Уровни изоляции транзакций.

3.2. Санкционированный доступ к данным. Служебная база данных MySQL. Пользователи БД и

	раздача им привилегий. 3.3. Настройка производительности. Индексные файлы.		
Б1.Б.Д1 5	<p>Электроника</p> <p>Тема 1. Элементная база электронных устройств</p> <p>1.1 Введение.</p> <p>1.2 Полупроводниковые диоды: характеристики, параметры, модели.</p> <p>1.3 Биполярные транзисторы: характеристики, параметры, модели.</p> <p>1.4 Полевые транзисторы: характеристики, параметры, модели.</p> <p>1.5 Тиристоры, однопереходные транзисторы: характеристики, параметры, модели.</p> <p>1.6 Фотоэлектрические и излучательные приборы.</p> <p>Тема 2. Основы использования активных приборов в аналоговой электронике и базовые элементы цифровых устройств</p> <p>2.1. Схемотехника усилительных устройств.</p> <p>2.2. Схемотехника импульсных устройств.</p> <p>2.3. Схемотехника цифровых устройств.</p> <p>2.4. Особенности активных и пассивных элементов интегральных схем.</p>	ОПК-1, ОПК-9, ОПК-7	4
Б1.Б.Д1 6	Сети и телекоммуникации	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-4, ОПК-7, ОПК-6,	5

<p>Тема 1. Введение в телекоммуникационные технологии</p> <p>1.1. Типы вычислительных сетей.</p> <p>1.2. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем.</p> <p>1.3. Среды передачи данных.</p> <p>Тема 2. Среды передачи данных</p> <p>2.1. Типы каналов передачи данных.</p> <p>2.2. Эхо-компенсация.</p> <p>2.3. Аналоговые каналы передачи данных.</p> <p>2.4. Цифровые каналы передачи данных.</p> <p>2.5. Контроль правильности передачи информации.</p> <p>2.6. Протоколы канального уровня.</p> <p>2.7. Проводные каналы.</p> <p>2.8. Беспроводные каналы.</p> <p>2.9. Каналы ISDN.</p> <p>2.10. Абонентские линии.</p> <p>2.11. Импульсно-кодовая модуляция.</p> <p>2.12. Каналы PDH.</p>	ПК-11, ПК-13, ПК-12	
--	---------------------	--



- |  |  |  |
|--|--|--|
| <p>2.13. Каналы SDH.</p> <p>2.14. Спутниковые каналы передачи данных.</p> <p>2.15. Системы мобильной связи.</p> <p>2.16. Bluetooth.</p> <p>2.17. Протоколы модемной связи (физический уровень).</p> <p>2.18. Протоколы модемной связи (канальный уровень).</p> <p>2.19. Сжатие данных.</p> <p>Тема 3. Локальные вычислительные сети</p> <p>3.1. Структура и протоколы ЛВС.</p> <p>3.2. Методы доступа в ЛВС.</p> <p>3.3. Сеть Ethernet.</p> <p>3.4. Сеть Token Ring.</p> <p>3.5. Высокоскоростные ЛВС.</p> <p>3.6. Сеть FDDI.</p> <p>3.7. RadioEthernet.</p> <p>3.8. Беспроводной доступ WiFi.</p> <p>3.9. Оборудование локальных сетей.</p> |  |  |
|--|--|--|

3.10. Infiniband

3.11. PCI Express.

3.12. Виртуальная ЛВС.

Тема 4. Сетевые и транспортные протоколы

4.1. Адресация в TCP/IP.

4.2. Маршрутизация.

4.3. Маршрутизатор.

4.4. Протокол TCP.

4.5. Протокол IP.

4.6. Протоколы управления в стеке TCP/IP.

4.7. Протоколы ARP, IGP, EGP, RSVP в стеке TCP/IP.

4.8. Протокол UDP.

4.9. Взаимодействие процессов в сетях TCP/IP.

4.10. Протокол IPv6.

4.11. Структура корпоративной вычислительной сети.

4.12. Сетевые архитектуры для корпоративных информационных систем.

4.13. Оверлейная сеть.

Глава 5. Сетевые операционные системы и службы

5.1. Протоколы SPX/IPX.

5.2. Сети X.25.

5.3. Сети Frame Relay.

5.4. GPRS.

5.5. Internet-2

5.6. Сети ATM.

5.7. Сетевые операционные системы.

5.8. Технологии распределенных вычислений.

5.9. Модели распределенных вычислений.

5.10. Распределенные базы данных.

5.11. Методы шифрования.

5.12. Электронная почта.

5.13. Протокол Telnet.

5.14. Протокол FTP.

5.15. Конференц-связь.

5.16. Видеоконференции.

	<p>5.17. Многоточечная конференцсвязь.</p> <p>5.18. Рекомендации G.711, G.722, G.728.</p> <p>5.19. Стандарт H.323.</p> <p>5.20. Реализация стандарта H.323.</p> <p>5.21. Стандарт T.120.</p> <p>5.22. Всемирная паутина.</p> <p>5.23. Технология CORBA.</p> <p>5.24. Языки разметки.</p> <p>5.25. Язык HTML.</p> <p>5.26. Язык XML.</p> <p>5.27. Технология SOAP.</p> <p>5.28. GRID-технологии.</p> <p>5.29. Web-сценарии и создание интерактивных Web-страниц.</p> <p>5.30. Поиск информации в Internet.</p> <p>5.31. Портал.</p>		
Б1.Б.Д1 7	<p>Операционные системы</p> <p>Тема 1. Характеристики операционных систем и вычислительные ресурсы</p> <p>1.1. Введение</p>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-8, ОПК-5, ПК-4	4

Определение операционных систем. Исторический очерк создания и развития операционных систем (ОС). Разновидности современных операционных систем. Конкурентная борьба современных операционных систем.

#### 1.2. Характеристики операционных систем

Мультипрограммирование. Режим разделения времени. Многопользовательский режим работы. Режим работы и ОС реального времени.

#### 1.3. Классификация операционных систем

Классификация операционных систем. Универсальные операционные системы и ОС специального назначения. Модульная структура построения ОС. Генерация операционных систем.

#### 1.4. Переносимость операционных систем

Переносимость операционных систем. Связь операционных систем с архитектурой процессора

#### 1.5. Вычислительные ресурсы

Понятие вычислительной системы. Виды вычислительных ресурсов. Потребности ОС в вычислительных ресурсах.

Тема 2. управление вычислительными ресурсами в операционных системах

#### 2.1. Процессы в операционных системах

Управление процессором. Способы реализации мультипрограммирования. Понятие прерывания. Многопроцессорный режим работы. Обработка прерываний и исключений. Восстановление после сбоев. Процессы и потоки. Многозадачность и многопоточность. Синхронизация потоков и процессов. Планирование потоков.

#### 2.2. Понятие процесса и ядра

Сегментация виртуального адресного пространства процесса. Структура контекста процесса. Идентификатор и дескриптор процесса. Структура таблицы процессов. Фазы процесса. Смена фазы процесса посредством системных вызовов, внутренних и внешних прерываний.

#### 2.3. Иерархия процессов

Программное управление процессами посредством системных вызовов ядра. Типовая иерархия процессов в многопользовательском режиме. Диспетчеризация и синхронизация процессов. Понятия

<p>приоритета и очереди процессов.</p> <p>2.4. Средства обработки сигналов</p> <p>Понятие событийного программирования. Средства коммуникации процессов. Программные каналы. Программирование межпроцессорного обмена через канал. Конвейеры команд.</p> <p>2.5. Управление памятью в операционных системах</p> <p>Защита оперативной памяти. Связное и несвязное распределение памяти. Диспетчер виртуальной памяти. Механизм реализации виртуальной памяти. Стратегия подкачки страниц.</p> <p>Тема 3. файловые системы операционных систем</p> <p>3.1. Обработка ввода/вывода</p> <p>Типы организации файлов. Способы доступа к файлам. Организация доступа к внешним устройствам на системном и физическом уровне. Драйверы -однослойные и многослойные.</p> <p>3.2. Файловая система NTFS.</p> <p>Принципы построения и защита от сбоев и несанкционированного доступа.</p> <p>3.3. Управление внешними устройствами и файлами</p> <p>Понятия логической и физической записи постоянной и переменной длины.</p> <p>3.4. Понятие и внутреннее устройство файловой системы UNIX. Структура суперблока файловой системы. Индексный файл.</p> <p>3.5. Структура индексного дескриптора</p> <p>Тип и код защиты файла. Многопользовательская защита данных. Схема адресации блоков данных.</p> <p>3.6. Иерархическое представление файловой системы.</p> <p>Монтирование, проверка и создание файловых систем. Разновидности файлов. Каталоги. Регулярные и специальные файлы. Типовая структура каталогов корневой файловой системы. Управление файлами. Таблица индексных дескрипторов. Системная таблица файлов, таблица открытых файлов в контексте процесса. Программирование обработки файлов.</p> <p>3.7. Стандартный ввод-вывод</p> <p>Перенаправление стандартного ввода-вывода с помощью системных вызовов ядра и средствами интерпретатора команд. Специальные блоко- и байто- ориентированные файлы. Организация доступа</p>		
--	--	--

	к драйверам периферийных устройств.		
Б1.Б.Д1 8	<p>Философия</p> <p>Тема 1. История философии</p> <p>1.1. Философия, круг ее проблем. Структура, функции философии.</p> <p>Мир философии. Рождение философии. Философия в контексте духовного опыта. Состав философского знания. Стратегии философствования. Структура философского знания: онтологический, гносеологический, аксиологический уровень. Функции философии. Трансформации философии. Что может и что не может философия как духовно-практический феномен.</p> <p>1.2. Современная зарубежная философия. Основные течения.</p> <p>Психоанализ. З. Фрейд, К. Юнг, Э. Фромм, В. Райх, К. Хорни. Идея бессознательного. Взгляд на историю, культуру. Архетипы. Феноменология Э. Гуссерля. Программа философии как строгой науки. Интенциональность. Метод феноменологической редукции. Причины «кризиса науки».</p> <p>Фундаментальная онтология М. Хайдеггера. Экзистенциализм: религиозный (С. Кьеркегор, К. Ясперс), атеистический (Ж.-П. Сартр, А. Камю). Понятие экзистенции. Свобода и ответственность.</p> <p>Философская антропология М. Шелера. Многомерность человека. Выход за рамки непосредственного существования. Герменевтика. Г. Гадамер. П. Рикер. Метод гуманитарных наук.</p> <p>Структурализм К. Леви-Стросса, М. Фуко, Р. Барта. Постпозитивизм: К. Поппер, Т. Кун, П. Фейерабенд. Неотомизм. Диалектическая теология, интеграционный гуманизм Ж. Маритена.</p> <p>Тема 2. Онтология и теория познания.</p> <p>2.1. Современная научно-философская картина мира.</p> <p>Онтология как учение о бытии. Единство мира и его многообразие. Атрибуты. Модусы бытия. Субстанция и субстрат. Бытие и сущее. Сущность и существование. Типология картин мира.</p> <p>Современная научно-философская картина мира. Образование синтетического типа реальности: антропо-социо-техно-натурный комплекс.</p> <p>2.2. Сущность, структура, функции, генезис сознания.</p>	УК-1, УК-5, УК-6	3

Психика. Предпосылки возникновения. Мозг и психика. Психофизический параллелизм и его критика. Бессознательное. Чувственность. Характер эмоциональной сферы. Физиологический субстрат. Ощущение. Восприятие. Представление. Целеполагание. Субъективный образ объективного мира. Сознание и самосознание. Феноменология сознания. Структура сознания. Язык и речь. Образное и понятийное мышление.

### 2.3. Наука как специфическая форма духовного производства.

Понятие науки. Знание. Деятельность. Социальный институт. Академическая система. НТР. Корпус науки. Содержание и границы науки. Архитектоника науки. Ареалы науки. Прогресс науки. Научные революции и смена типов рациональности. От классической к постнеклассической модели научной рациональности. Наука и будущее человечества.

### 3.3. Смысл человеческого бытия.

Основные проблемы философской антропологии. Ценностные регулятивы человеческой деятельности. Индивид, личность, индивидуальность. Судьба и жизненный путь. Жизненный мир личности. Экзистенция. Ареалы экзистенции. Коммуникация. Топография самости. Эгология.

## Тема 3. Социальная философия и философская антропология

### 3.1. Социальное бытие.

Становление человека. Человек как биосоциокультурное существо. Факторы, стадии антропосоциогенеза. Человек в системе социальных связей. Понятие общества. Системность социальной реальности. Социум как динамичная система. Уровни социального бытия. Социальное пространство и время. Социальные институты и отношения. Социальная стратификация. Теория элит. Социальное действие. Социальные цели, ценности, идеалы. Социальная трансформация. Реформа. Инновация. Революция. Предпосылки, пути социального прогресса.

### 3.2. Духовная жизнь общества.

Сущность, особенности духовной жизни общества. Место духовности в развитии общества. Материальная и духовная культура. Многообразие цивилизаций. Диалог культур: Восток, Запад. Самобытность и традиционность культур. Межнациональные конфликты и общечеловеческие ценности. Религия в современном мире. Духовные и практически-духовные формы человеческого



	роста.		
Б1.Б.Д1 9	<p>Экономика</p> <p>1. Управление развитием организации</p> <p>1.1. Характеристика предприятия – изменения и развитие в процессе жизненного цикла. Миссия и цели.</p> <p>Понятие организации; оценка эффективности, производительности и качества деятельности, две тенденции существования организаций – функционирование и развитие, их взаимосвязь и диалектическое единство противоположностей, обеспечивающее сохранение жизнедеятельности организаций в условиях изменяющейся среды. Значение и содержание миссии: классификация, иерархия и требования к целям. Стадии жизненного цикла предприятий. Современные подходы к управлению организацией: ситуационный подход, системный подход, процессный подход.</p> <p>1.2. Основные функции менеджмента. Организационные структуры управления.</p> <p>Определение менеджмента и его основные функции – планирование деятельности, организация деятельности, мотивация персонала, контроль деятельности. Принципы построения организационных структур: функциональный, управленческий, информационный. Описание основных организационных структур – функциональных, дивизиональных, матричных, командных, сетевых и их комбинаций, анализ достоинств, недостатков и сфер применений.</p> <p>1.3. Взаимосвязь и взаимодействие общества, бизнеса и предприятия.</p> <p>Внешняя среда, как общая (генеральная) среда и функциональная среда бизнеса. Оценка качественного влияния на деятельность организации основных компонентов генеральной среды (международных и национальных, законодательно-политических и экономических, социально-культурных и демографических, технологических и информационных). Оценка прямого влияния среды бизнеса, составляющей непосредственное окружение организации, на результаты ее деятельности.</p> <p>Характеристики основных воздействующих факторов внешней среды (высокая неопределенность, существенная непредсказуемость и постоянная изменчивость). Стратегии деятельности организации, в том числе стратегия непрерывной адаптации к условиям внешней среды на основе мониторинга ее</p>	УК-2, ОПК-1, ОПК-6, ПК-5, ПК-10	4

<p>состояния, прогнозирования и планирования деятельности, использования гибких структур управления.</p> <p>Структура внутренней среды организации, включающая в свой состав ресурсы и организационную структуру, персонал и менеджмент, а также корпоративную культуру. Содержание основных компонентов внутренней среды, их роль и влияние на результаты деятельности, обоснование необходимости и непрерывной адаптации к изменениям факторов внешней среды.</p> <p>1.4. Управление персоналом и мотивация его деятельности. Принятие управленческих решений. Управление персоналом. Организация деятельности службы управления персоналом, ее функции. Нормативно-правовое регулирование работы с персоналом. Понятие о фрилансерах. Особенности предпринимательской деятельности.</p> <p>Отбор, набор и найм персонала. Трудовой договор. Требования к должности. Профессиональные компетенции. Адаптация и развитие персонала. Контроль деятельности и оценка персонала.</p> <p>Конфликты в организации: причины, виды. Конструктивные и деструктивные конфликты. Структура конфликтной ситуации. Управление конфликтными ситуациями с использованием разработанных структурных методов и межличностных стилей разрешения конфликтов.</p> <p>2. Управление проектной деятельностью</p> <p>2.1. Методология проектной деятельности.</p> <p>Проект как намерение и как мероприятие. Место проекта в деятельности организации.</p> <p>Предпринимательские проекты – стартапы. Бизнес-план как часть проекта. Структура бизнес-плана.</p> <p>Проектная и операционная деятельность. Критерии успеха и неуспеха проекта. Окружение проекта.</p> <p>Участники проекта. Виды проектов.</p> <p>2.2. Группы процессов управления проектами.</p> <p>Пять групп процессов управления проектами: группа процессов инициации, группа процессов планирования, группа процессов исполнения, группа процессов мониторинга и контроля, группа процессов завершения проекта.</p> <p>Жизненный цикл проекта и продукта проекта.</p> <p>2.3. Функциональные области управления проектами.</p>		
---	--	--

	<p>Десять функциональных областей управления проектами: управление интеграцией проекта, управление содержанием проекта, управление стейкхолдерами проекта, управление ресурсами проекта, управление сроками проекта, управление стоимостью проекта, управление качеством проекта, управление поставками проекта, управление рисками проекта, управление коммуникациями проекта. Процессы управления проектной деятельностью в каждой предметной области. Подходы к разработке планов проекта. Информационные технологии планирования проекта.</p> <p>2.4. Методы управления проектами.</p> <p>Стандарты по управлению проектами. Международный стандарт ISO21500-2012 управления проектами: структура, основные положения. Национальные стандарты.</p> <p>Стандарт профессиональных компетенций менеджера проекта. Подходы к формированию команды проекта. Основные принципы подбора команды: компетентностный, профессиональный, ролевой и типный. Команда проекта как критерий успешности проекта.</p> <p>Визуализация проекта: способы, значимость, влияние на эффективность выполнения проекта.</p>		
Б1.Б.Д2 0	<p>Экология</p> <p>Тема 1. Биосфера и важнейшие факторы среды</p> <p>1.1. Введение. Экология как наука.</p> <p>Цель и задачи курса. Предмет, методы и задачи экологии. История развития взаимоотношений человеческого общества и природы. Современная экология как комплексная наука об экосистемах в биосфере, ее место в системе естественных наук. Экология человека, промышленная экология. Экологическое мировоззрение. Законы Коммонера. Экологическое мировоззрение и роль современного человека в его становлении. Законы Коммонера на примере разных экологических систем.</p> <p>1.2. Структура биосферы.</p> <p>Учение о биосфере В.И.Вернадского. Многообразие биологических видов - ведущий фактор организации биосферы. Биосфера как живая система. Закон В.И. Вернадского. Функции живого в биосфере. Структура и границы биосферы. Роль биотических факторов в формировании</p>	УК-2, УК-7, ОПК-1	2

современного облика Земли.

Атмосфера и ее строение. Изменение газового состава атмосферы в ходе эволюции Земли.

Химический состав атмосферы. Термодинамически активные примеси (ТАП).

Гидросфера. Подземные, континентальные воды, Мировой океан. Экологическая зональность в гидросфере.

Литосфера. Строение и состав литосферы. Зональность в литосфере.

### 1.3. Экологические факторы среды.

Экологические факторы среды. Периодические, постоянно действующие и сигнальные факторы среды. Взаимодействие факторов (аддитивность, антагонизм, синергизм). Экологическая ниша.

Общие закономерности действия факторов среды на организмы. Экологическая валентность.

Лимитирующие факторы. Правило Либиха; закон Шелфорда. Закономерности адаптации организмов к среде обитания.

### 1.4. Абиотические факторы среды.

Свет - абиотический фактор для существования биосферы. Радиационный баланс Земли.

Спектр солнечного света. Участие света в важнейших биологических процессах в биосфере. Фотосинтез (фотосинтетическая активная радиация- ФАР; световая и темновая фазы фотосинтеза). Основное балансовое уравнение фотосинтеза. Аккумуляция энергии солнечной радиации в живом веществе. Температура и ее влияние на биологические процессы. Вода – абиотический фактор. Атмосферные газы - абиотический фактор. Биогенные макро- и микроэлементы.

### 1.5. Биотические факторы среды. Формы биологических отношений в сообществе.

Биотические факторы и их классификация. Фитогенные и зоогенные факторы. Групповой и массовый эффекты. Закон конкурентного исключения - закон Гаузе. Основные биологических взаимодействий: симбиоз, мутуализм, конкуренция, паразитизм, протокооперация, хищничество.

### 1.6. Среда жизни (гидросфера, наземно-воздушная, почвенная и организменная).

Среда обитания. Наземно-воздушная, водная и почвенная среды жизни. Основные типы экосистем типы Земли. Биомы. Природные и природно-антропогенные экосистемы.

### 1.7. Биогеохимические циклы.

Биогеохимические циклы основных биогенных элементов – азота, фосфора, углерода.  
Ежегодный баланс углекислоты в биосфере.

## Тема 2. Экосистемы их состояние, динамика и стабильность

### 2.1. Экология популяций.

Определение популяции. Основные количественные характеристики популяции (плотность популяции, рождаемость, смертность, кривые выживания, возрастная структура). Взаимодействие популяций. Типы кривых роста (J –образная и S- образная кривые роста). Типы экологических стратегий (r-стратегия и k-стратегия).

### 2.2. Структура и функции экосистем.

Экосистема и ее классификация. Основные свойства и функции живых систем. Иерархические уровни организации живых систем. Взаимодействие живого и неживого вещества в экосистемах. Значение автотрофов и гетеротрофов в потоках энергии и круговороте веществ в экосистемах. Трофические цепи, пирамиды, правило 10%. Продуктивность экосистем. Видовая и пространственная структуры биоценозов. Самоподдержание и саморегуляция в экосистеме.

### 2.3. Развитие и эволюция экосистем.

Развитие и эволюция экосистем (сукцессия). Виды экологических сукцессий. Закономерности изменения основных структурно-функциональных характеристик в ходе сукцессии. Климаксные экосистемы.

### 2.4. Антропогенные факторы среды.

Понятие об антропогенных факторах. Физические экологически опасные факторы. Химические экологически опасные факторы: суперэкоотоксиканты, тяжелые металлы, промышленные химические вещества, пестициды, побочные продукты производства. Биологические опасные факторы: инфекции, интродукция видов в экосистемы, прионные заболевания, генетически модифицированные организмы. Электромагнитные излучения и поля, световые факторы, радиация и радиоактивное загрязнение, шумовое загрязнение, инфразвук, вибрация, тепловое загрязнение и влияние всех этих факторов на жизнедеятельность человека, животных и растительных организмов.

	<p>Влияние суперэкоксикантов, тяжелых металлов, промышленных химических веществ, пестицидов на жизнедеятельность человека, животных и растительных организмов. Прионные заболевания.</p> <p>2.5. Нормирование качества окружающей среды.</p> <p>Понятие об экологическом и санитарно-гигиеническом нормировании антропогенных воздействий на окружающую среду. Система экологического нормирования. Пороговость действия. Понятие предельно допустимой концентрации веществ в различных средах. Контроль качества окружающей среды и ее мониторинг.</p> <p>2.6. Глобальные и локальные экологические проблемы.</p> <p>Демографический кризис; урбанизация; загрязнение природной среды отходами; недостаток пресной воды; разрушение озонового слоя; антропогенное изменение климата (парниковый эффект); изменение биологического разнообразия; снижение устойчивости природных экосистем.</p> <p>Уничтожение природных экосистем и биологических видов, нарушения экологического равновесия. Научно-технический прогресс и влияние его на природу. Охрана биосферы как одна из важнейших современных задач человечества. Современные методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.</p>		
Б1.Б.Д2 1	<p>Защита информации</p> <p>Тема 1. СИММЕТРИЧНЫЕ КРИПТОСИСТЕМЫ</p> <p>1.1. Введение. Принципы криптографической обработки данных. Защита информации в операционных системах и компьютерных сетях.</p> <p>1.2. Принципы построения симметричных криптосистем. Основная концепция симметричной схемы шифрования. Классические разновидности шифров.</p> <p>1.3. Шифры перестановки. Шифр перестановки «Сцитала». Шифрующие таблицы. Маршрутные перестановки. Криптоанализ шифров перестановки.</p> <p>1.4. Шифры замены. Шифры простой замены. Шифр Цезаря. Шифр Цезаря с ключевым словом.</p>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-8	3

	<p>Шифры сложной замены. Шифр Гронсфельда. Шифр Вижинера.</p> <p>1.5. Современные симметричные криптосистемы. Стандарт шифрования DES. Стандарт шифрования AES. Криптосистема RC5. Стандарт шифрования ГОСТ.</p> <p>Тема 2. АСИММЕТРИЧНЫЕ КРИПТОСИСТЕМЫ</p> <p>2.1. Введение. Принцип построения асимметричных криптосистем шифрования. Открытый и секретный ключи. Однонаправленные функции.</p> <p>2.2. Криптоконцепция Диффи-Хеллмана. Криптозащита Меркля-Хеллмана</p> <p>2.3. Криптосистема RSA. Решение линейных диофантовых уравнений. Метод цепных дробей. Метод линейного представления наибольшего общего делителя. Криптосистема шифрования RSA. Модульная экспонента. Функция Эйлера. Теорема Эйлера о взаимно простых числах. Криптографический анализ криптосистемы RSA.</p> <p>2.4. Однонаправленные хэш-функции. Практические методы построения хэш-функций.</p> <p>2.5. Современные алгоритмы хэширования. Алгоритмы хэширования MD4 и MD5. Алгоритм безопасного хэширования SHA в стандарте SHS.</p> <p>2.6. Электронная подпись. Классификация алгоритмов цифровой подписи. Дискретное логарифмирование. Алгоритм цифровой подписи DSA. Алгоритм цифровой подписи RSA. Криптосистема Эль — Гамала.</p>		
Б1.Б.Д2 2	<p>Безопасность жизнедеятельности</p> <p>Тема 1. Человек и среда обитания. Характерные состояния системы «Человек-среда обитания». Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере.</p>	УК-2, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8	3

	<p>Тема 2. Человек и среда обитания. Негативные факторы среды обитания и их воздействие на человека и среду обитания.</p> <p>Тема 3. Безопасность при работе на персональных электронно-вычислительных машинах (ПЭВМ).</p> <p>Тема 4. Безопасность и экологичность технических систем.</p> <p>Тема 5. Управление безопасностью жизнедеятельности.</p> <p>Тема 6. Чрезвычайные ситуации мирного времени.</p> <p>Тема 7. Чрезвычайные ситуации военного времени.</p> <p>Тема 8. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций.</p>		
Б2.Б.У 1	<p>эксплуатационная практика</p> <p>Вид практики – производственная; способ проведения практики – стационарная; форма проведения – дискретная; тип практики – эксплуатационная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.</p> <p>Цель проведения практики состоит в содействии формированию начальных знаний, умений и навыков студентов в разработке небольших программных продуктов с графическим и/или консольным интерфейсом пользователя.</p> <p>Результаты прохождения практики достигаются за счет использования в процессе обучения интерактивных методов и технологий: лекции с применением мультимедийных технологий; проведение семинаров в форме групповых дискуссий; вовлечения студентов в проектную</p>	УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-2, ОПК-8, ОПК-9	2



деятельность; разбор практических задач, компьютерные симуляции.

Практика проводится в три этапа, содержание которых заключается в следующем.

Этап 1: прохождение вводного инструктажа; прохождение инструктажа по технике безопасности; получение индивидуального задания; анализ индивидуального задания и уточнение его спецификаций.

Этап 2: практическая работа (работа по месту практики); сбор и анализ материала, анализ литературы; проведение научного исследования, расчетов.

Этап 3: обобщение полученных результатов; составление отчета по практике; защита результатов практики.

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

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

Отчет по практике оформляется в соответствии с требованиями соответствующего Положения Организации. Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

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

ФОС содержит следующие оценочные средства, позволяющие помодульно оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций: индивидуальные задания для прохождения практики;

контрольные задания к дифференцируемому зачету; мнение руководителя практики от предприятия; отчет студента о прохождении практики.

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

При проведении практики используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы (при необходимости):

- e-mail преподавателей – для оперативной связи;
- программные среды – для составления и отладки программного обеспечения;
- офисный программный пакет – при оформлении отчета;
- графический редактор – для построения диаграмм проекта;
- среда Интернет – для поиска научно-технической информации в процессе выполнения задания.

Практика студентов проходит в дисплейном классе соответствующей кафедры либо в одной из компьютерных лабораторий Организации, в которых оборудованы рабочие места для выполнения работ, связанных с разработкой программных продуктов. Компьютеры имеют выход в Интернет. На компьютерах установлено следующее специальное программное обеспечение:

- программная среда linux slackware 14.2 и компилирующая система gcc 4.0 – имеет свободную лицензию;
- программная среда Visual Studio 2008 (лицензия Организации);
- объектная библиотека Qt 4.8 (свободная лицензия);
- программный пакет Visio 2010 (лицензия Организации);

	- программный пакет OpenOffice (свободная лицензия).		
Б2.Б.П 1	<p>технологическая (проектно-технологическая) практика</p> <p>Вид практики – производственная; способ проведения практики – стационарная; форма проведения – дискретная; тип практики – технологическая (проектно-технологическая).</p> <p>Цель проведения практики: ознакомление студентов с реальными условиями, технологиями и методиками коллективного решения научно-технических задач.</p> <p>Результаты прохождения практики достигаются за счет использования в процессе обучения интерактивных методов и технологий: лекции с применением мультимедийных технологий; проведение семинаров в форме групповых дискуссий; вовлечения студентов в проектную деятельность; разбор практических задач, компьютерные симуляции.</p> <p>Практика проводится в три этапа, содержание которых заключается в следующем.</p> <p>Этап 1: индивидуальное задание; вводный инструктаж; Инструктаж по технике безопасности; изучение основных видов деятельности предприятия.</p> <p>Этап 2: сбор и анализ материала, анализ литературы; проведение научного исследования, расчетов; изучение технологии разработки проекта программного, либо аппаратно-программного продукта; выполнение задания практики.</p> <p>Этап 3: обобщение полученных результатов; составление отчета по практике; защита результатов практики.</p> <p>По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.</p> <p>Контроль результатов практики студента проходит в форме дифференцированного зачета (зачета) с публичной защитой отчета по практике. Оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку</p>	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13	4

студента.

Отчет по практике оформляется в соответствии с требованиями соответствующего Положения Организации. Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

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

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

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

При проведении практики используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы (при необходимости):

- e-mail преподавателей – для оперативной связи;
- программные среды – для составления и отладки программного обеспечения;
- офисный программный пакет – при оформлении отчета;
- графический редактор – для построения диаграмм проекта;
- среда Интернет – для поиска научно-технической информации в процессе выполнения задания.

Практика студентов проходит на одном из профильных предприятий, с которым Организацией

	<p>заключен договор о проведении практик. В соответствии с договором Предприятие предоставляет руководителя практики, оборудованное рабочее место для выполнения работ по заданию на производственную практику. Компьютер должен иметь выход в Интернет. На компьютере должно быть установлено необходимое для выполнения задания по практике программное обеспечение либо студенту-практиканту должна быть предоставлена возможность установить его.</p>		
Б2.Б.П 2	<p>эксплуатационная практика</p> <p>Вид практики – производственная; способ проведения практики – стационарная; форма проведения – дискретная; тип практики – эксплуатационная.</p> <p>Цель проведения практики: подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.</p> <p>Результаты прохождения практики достигаются за счет использования в процессе обучения интерактивных методов и технологий: лекции с применением мультимедийных технологий; проведение семинаров в форме групповых дискуссий; вовлечения студентов в проектную деятельность; разбор практических задач, компьютерные симуляции.</p> <p>Практика проводится в три этапа, содержание которых заключается в следующем.</p> <p>Этап 1: индивидуальное задание; вводный инструктаж; Инструктаж по технике безопасности; изучение основных видов деятельности предприятия.</p> <p>Этап 2: сбор и анализ материала, анализ литературы; проведение научного исследования, расчетов; изучение технологии разработки проекта программного, либо аппаратно-программного продукта; выполнение задания практики.</p> <p>Этап 3: обобщение полученных результатов; составление отчета по практике; защита результатов практики.</p> <p>По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель</p>	<p>УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13</p>	2

практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.

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

Отчет по практике оформляется в соответствии с требованиями соответствующего Положения Организации. Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

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

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

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

При проведении практики используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы (при необходимости):

- e-mail преподавателей – для оперативной связи;
- программные среды – для составления и отладки программного обеспечения;
- офисный программный пакет – при оформлении отчета;

	<p>- графический редактор – для построения диаграмм проекта;</p> <p>- среда Интернет – для поиска научно-технической информации в процессе выполнения задания.</p> <p>Практика студентов проходит на одном из профильных предприятий, с которым Организацией заключен договор о проведении практик. В соответствии с договором Предприятие предоставляет руководителя практики, оборудованное рабочее место для выполнения работ по заданию на производственную практику. Компьютер должен иметь выход в Интернет. На компьютере должно быть установлено необходимое для выполнения задания по практике программное обеспечение либо студенту-практиканту должна быть предоставлена возможность установить его.</p>		
Б2.Б.У 2	<p>технологическая (проектно-технологическая) практика</p> <p>Вид практики – производственная; способ проведения практики – стационарная; форма проведения – дискретная; тип практики – технологическая (проектно-технологическая).</p> <p>Цель проведения практики состоит в содействии формированию знаний, умений и навыков студентов в области программного обеспечения для численного решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений с достоверностью и необходимой точностью, а также решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений.</p> <p>Результаты прохождения практики достигаются за счет использования в процессе обучения интерактивных методов и технологий: лекции с применением мультимедийных технологий; проведение семинаров в форме групповых дискуссий; вовлечения студентов в проектную деятельность; разбор практических задач, компьютерные симуляции.</p> <p>Практика проводится в три этапа, содержание которых заключается в следующем.</p> <p>- Этап 1: прохождение вводного инструктажа; прохождение инструктажа по технике безопасности; получение индивидуального задания; анализ индивидуального задания и уточнение его</p>	УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-8, ОПК-9	2

<p>спецификаций.</p> <p>- Этап 2: практическая работа (работа по месту практики); анализ литературы; освоение необходимого программного обеспечения; проведение расчетов с использованием этого программного обеспечения.</p> <p>- Этап 3: обобщение полученных результатов; составление отчета по практике; защита результатов практики.</p> <p>По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.</p> <p>Контроль результатов практики студента проходит в форме дифференцированного зачета (зачета) с публичной защитой отчета по практике. Оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента.</p> <p>Отчет по практике оформляется в соответствии с требованиями соответствующего Положения Организации. Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.</p> <p>Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации студентов по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе прохождения практики. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для практики.</p> <p>ФОС содержит следующие оценочные средства, позволяющие помодульно оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций: индивидуальные задания для прохождения практики; контрольные задания к дифференцируемому зачету; мнение руководителя практики от предприятия; отчет студента о прохождении практики.</p> <p>В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением с соответствующей</p>		
--	--	--



шкалой оценок.

При проведении практики используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы (при необходимости):

- e-mail преподавателей – для оперативной связи;
- программные среды – для составления и отладки программного обеспечения;
- офисный программный пакет – при оформлении отчета;
- графический редактор – для построения диаграмм проекта;
- среда Интернет – для поиска научно-технической информации в процессе выполнения задания.

Практика студентов проходит в дисплейном классе соответствующей кафедры либо в одной из компьютерных лабораторий Организации, в которых оборудованы рабочие места для выполнения работ, связанных с разработкой программных продуктов. Компьютеры имеют выход в Интернет. На компьютерах установлено следующее специальное программное обеспечение:

- программная среда linux slackware 14.2 и компилирующая система gcc 4.0 – имеет свободную лицензию;
- программная среда Visual Studio 2008 (лицензия Организации);
- объектная библиотека Qt 4.8 (свободная лицензия);
- программный пакет Visio 2010 (лицензия Организации);
- программный пакет OpenOffice (свободная лицензия);
- математические пакеты программ Mathcad, MATLAB, Maple, Mathematica.

Б2.Б.П 3	<p>научно-исследовательская работа</p> <p>Вид практики – производственная; способ проведения практики – стационарная; форма проведения – дискретная; тип практики – научно-исследовательская работа.</p> <p>Цели практики: расширение профессиональных знаний, полученных в процессе обучения, и формирование навыков ведения самостоятельной научной работы; формирование способности анализировать результаты научных исследований и применять их при решении профессиональных конкретных задач; знакомство с современными формами и методами научной работы; формирование умений ориентироваться в информационном потоке и выявлять достоверные источники.</p> <p>Результаты прохождения практики достигаются за счет использования в процессе обучения интерактивных методов и технологий: лекции с применением мультимедийных технологий; проведение семинаров в форме групповых дискуссий; вовлечения студентов в проектную деятельность; разбор практических задач, компьютерные симуляции.</p> <p>Практика проводится в три этапа, содержание которых заключается в следующем.</p> <p>Этап 1: получение индивидуального задания; прохождение вводного инструктажа; анализ индивидуального задания и сбор данных, необходимых для разработки основы технического задания на ВКР.</p> <p>Этап 2: поиск и анализ аналогов; поиск и анализ существующих методов решения задачи; выбор (разработка) метода решения задачи.</p> <p>Этап 3: обобщение полученных результатов; составление отчета по практике; составление технического задания на ВКР.</p> <p>По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.</p>	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-8, ОПК-9, ПК-14	2
-------------	--	--	---

<p>Контроль результатов практики студента проходит в форме дифференцированного зачета (зачета) с публичной защитой отчета по практике. Оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента.</p> <p>Отчет по практике оформляется в соответствии с требованиями соответствующего Положения Организации. Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.</p> <p>Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации студентов по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе прохождения практики. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для практики.</p> <p>ФОС содержит следующие оценочные средства, позволяющие помодульно оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций: индивидуальные задания для прохождения практики; контрольные задания к дифференцируемому зачету; мнение руководителя практики от предприятия; отчет студента о прохождении практики.</p> <p>В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением с соответствующей шкалой оценок.</p> <p>При проведении практики используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы (при необходимости):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- e-mail преподавателей – для оперативной связи;</li><li>- программные среды – для составления и отладки программного обеспечения;</li><li>- офисный программный пакет – при оформлении отчета;</li><li>- графический редактор – для построения диаграмм проекта;</li></ul>		
--	--	--

	<p>- среда Интернет – для поиска научно-технической информации в процессе выполнения задания.</p> <p>Научно-исследовательскую работу студент выполняет в одной из лабораторий Организации или использует для ее выполнения компьютерный класс соответствующий кафедры, в котором оборудованы рабочие места для выполнения работ, связанных с разработкой программных продуктов. Компьютеры имеют выход в Интернет и следующее программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) программная среда linux slackware 14.2 и компилирующая система gcc 4.0 (свободные лицензии);</li><li>2) программный пакет Visio 2010 (лицензия Организации);</li><li>3) программный пакет OpenOffice (свободная лицензия).</li></ol>		
--	--	--	--

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

Организация самостоятельно разрабатывает фонды оценочных средств, с помощью которых проводится оценка сформированности всех без исключения

компетенций, перечисленных в образовательной программе, на этапе промежуточной аттестации. Такими оценочными средствами могут быть тесты,

экзаменационные вопросы и вопросы для зачета, всевозможные задачи, задания, кейсы и прочие средства, соотнесенные с компетенциями, перечисленными в

образовательной программе, через индикаторы (показатели) достижения компетенций.

Рекомендуется следующая структура фонда оценочных средств.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

4.1. Макеты, методических материалов, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся.

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

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускника является обязательной и осуществляется после освоения основной профессиональной образовательной программы в полном объеме.

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

Задачи ГИА состоят в следующем:

- определить готовность выпускника к видам будущей профессиональной деятельности;

- установить уровень сформированности практических и теоретических знаний, умений и навыков выпускника, соответствующих компетенциям, определенным ФГОС ВО (СУОС) по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата).

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

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

ВКР выполняется на тему, которая соответствует области, объектам и видам профессиональной деятельности по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата).

Тематика ВКР определяется выпускающей кафедрой и утверждается уполномоченным органом Организации. Тематика ВКР должна соответствовать как современному уровню развития науки, так и современным потребностям общественной практики и формироваться с учетом предложений работодателей по данному направлению подготовки. Студент имеет право выбора темы из предложенной тематики ВКР, подав заявление на выпускающую кафедру. ВКР может быть выполнена на тему, предложенную организацией-работодателем, в соответствии со стандартом направления подготовки и профилем. В этом случае работодатель на официальном бланке оформляет заявку с предложением определенной темы (направления) исследования. Студент имеет право предложить свою тему ВКР вместе с обоснованием целесообразности ее разработки при условии соответствия темы стандарту направления подготовки и профилю. Изменение или корректирование (уточнение) темы ВКР допускается в исключительных случаях по просьбе руководителя ВКР с последующим ее утверждением на заседании выпускающей кафедры.

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

Критерии оценивания ВКР состоят из следующих групп.

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

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

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

4) Показатели защиты: качество защиты; уровень ответов.

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

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

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

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



## **Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП**

Требования к условиям реализации программы бакалавриата

6.1. Требования к условиям реализации программы бакалавриата включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы бакалавриата, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата.

6.2. Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата.

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

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 бакалавриата 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 бакалавриата;

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

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное 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 бакалавриата в сетевой форме требования к реализации программы бакалавриата должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы бакалавриата в сетевой форме.

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

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

Помещения для самостоятельной работы обучающихся 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 бакалавриата.

6.4.1. Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками Организации, а также лицами, привлекаемыми Организацией к реализации программы бакалавриата 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 60 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата 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 бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата 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 50 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).

6.5. Требования к финансовым условиям реализации программы бакалавриата.

6.5.1. Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата должно

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

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

6.6.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата 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 бакалавриата Организация при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Организации.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

6.6.3. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

6.6.4. Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата может осуществляться в рамках

профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

## Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП

№ п.п.	ФИО	Должность
1	Пролетарский Андрей Викторович	зав. кафедрой "Компьютерные системы и сети" МГТУ им. Н.Э. Баумана
2	Карпенко Анатолий Павлович	зав. кафедрой "Системы автоматизированного проектирования" МГТУ им. Н.Э. Баумана
3	Булдакова Татьяна Ивановна	профессор каф. "Компьютерные системы и сети" МГТУ им. Н.Э. Баумана
4	Игнатова Елена Валентиновна	доцент кафедры "Информационные системы, технологии и автоматизация в строительстве" НИУ МГСУ

## Приложение 1

### Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
06. Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1.	06.019	Профессиональный стандарт "Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий)", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2014 г. N 612н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 3 октября 2014 г., регистрационный N 34234), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
2.	06.001	Профессиональный стандарт "Программист", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. N 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., регистрационный N 30635), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
3.	06.004	Профессиональный стандарт "Специалист по тестированию в области информационных технологий", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. N 225н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 июня 2014 г., регистрационный N 32623), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
4.	06.011	Профессиональный стандарт "Администратор баз данных",



		утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 сентября 2014 г. N 647н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный N 34846), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
5.	06.015	Профессиональный стандарт "Специалист по информационным системам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. N 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный N 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
6.	06.016	Профессиональный стандарт "Руководитель проектов в области информационных технологий", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. N 893н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 декабря 2014 г., регистрационный N 35117), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
7.	06.022	Профессиональный стандарт "Системный аналитик", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. N 809н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный N 34882), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
8.	06.025	Профессиональный стандарт "Специалист по дизайну графических и пользовательских интерфейсов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. N 689н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 октября 2015 г., регистрационный N 39558)

9.	06.026	Профессиональный стандарт "Системный администратор информационно-коммуникационных систем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. N 684н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 октября 2015 г., регистрационный N 39361)
10.	06.027	Профессиональный стандарт "Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. N 686н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 октября 2015 г., регистрационный N 39568)
11.	06.028	Профессиональный стандарт "Системный программист", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. N 685н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 октября 2015 г., регистрационный N 39374)

## Приложение 2

### Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ Бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень(подуровень) квалификации
06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий)	А	Оформление и компоновка технических документов	4	Оформление технического документа в соответствии с заданным стандартом	А/01.4	4
				Компоновка технического документа на основе предоставленных источников	А/02.4	4
				Разметка технического документа в соответствии с правилами заданного языка разметки	А/03.4	4

				Подготовка графической схемы по заданному описанию или эскизу	A/04.4	4
				Подготовка снимков экрана компьютерной системы для включения в технический документ в качестве иллюстраций	A/05.4	4
				Разработка несложного технического документа	A/06.4	4
	В	Разработка пользовательских документов, а также стандартных технических документов на основе предоставленного материала	5	Разработка эксплуатационного документа, адресованного конечному пользователю компьютерной системы	В/01.5	5
				Разработка технического документа в соответствии с заданным стандартом		

				на основе предоставленного материала		
				Создание электронной справки в заданном стандартном формате	В/03.5	5
				Создание демонстрационного или обучающего видеоролика	В/04.5	5
	С	Разработка документов информационно-маркетингового назначения	6	Составление описания продукции или технологии для публикации в рекламном буклете, в каталоге, на веб-сайте	С/01.6	6
				Подготовка рекламной статьи о продукции или технологии для публикации на веб-сайте или в профильных средствах массовой информации	С/02.6	6
				Подготовка слайд-шоу из раздаточных	С/03.6	6

				материалов для доклада		
D	Разработка технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям	6	Описание информационных математических моделей	D/01.6	6	
			Описание технических решений с точки зрения специалиста по информационным технологиям	D/02.6	6	
			Создание и ведение справочного ресурса для специалистов по информационным технологиям	D/03.6	6	
			Подготовка технической статьи опродукции или технологии для размещения на веб-сайте или в профильных средствах массовой информации	D/04.6	6	
E	Руководство рабочей группой технических	6	Проектирование комплекта технической	E/01.6	6	

		писателей (специалистов потехнической документации в ИТ)		документации		
				Оценка затрат на разработку комплекта технической документации	Е/02.6	6
				Управление разработкой комплекта технической документации	Е/03.6	6
06.001 Программист	А	Разработка и отладка программного кода	3	Формализация и алгоритмизация поставленных задач	А/01.3	3
				Написание программного кода с использованием языков программирования , определения и манипулирования данными	А/02.3	3
				Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями	А/03.3	3
	В	Проверка работоспособност и и рефакторинг кода программного	4	Разработка процедур проверки работоспособност	В/01.4	4

		обеспечения		и и измерения характеристик программного обеспечения		
				Разработка тестовых наборов данных	В/02.4	4
				Проверка работоспособности и программного обеспечения	В/03.4	4
				Рефакторинг и оптимизация программного кода	В/04.4	4
				Исправление дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов	В/04.5	4
	D	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	6	Анализ требований к программному обеспечению	D/01.6	6
				Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие	D/02.6	6
				Проектирование программного обеспечения	D/03.6	6



06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий	А	Подготовка тестовых данных и выполнение тестовых процедур	4	Подготовка выполнения рабочего задания	A/01.4	4
				Подготовка тестовых данных в соответствии с рабочим заданием	A/02.4	4
				Выполнение процесса тестирования	A/03.4	4
				Регистрация дефектов в системе контроля (базах данных)	A/04.4	4
				Тестирование сопроводительной документации на соответствие требованиям заказчика	A/05.4	4
	В	Разработка тестовых случаев, проведение тестирования и исследование результатов	5	Проведение тестирования по разработанным тестовым случаям	B/02.5	5
				Определение и описание тестовых случаев, включая разработку автотестов	B/01.5	5
				Восстановление тестов после сбоев, повлекших	B/03.5	5

				за собой нарушение работы системы		
				Анализ результатов тестирования	В/04.5	5
				Проверка исправленных дефектов в порядке их приоритета	В/06.5	5
				Предоставление результатов тестирования руководителю группы (отдела) тестировщиков	В/07.5	5
				Деятельность по обучению младших тестировщиков	В/08.5	5
	С	Разработка документов для тестирования и анализ качества покрытия	6	Оценка требований исходной документации	С/01.6	6
Определение требований к тестам				С/02.6	6	
Разработка тестовых документов, включая план				С/03.6	6	

				тестирования		
				Оценка тестов	C/04.6	6
				Подбор персонала совместно с руководителем подразделения и специалистом соответствующей службы	C/05.6	6
				Проведение обучения тестировщиков	C/06.6	6
D	Разработка стратегии тестирования и управление процессом тестирования	6	Выявление приоритетных функций для покрытия тестирования	D/01.6	6	
			Утверждение с аналитиком (и/или руководителем проекта) требований заказчика	D/02.6	6	
			Формирование и утверждение стратегии тестирования	D/03.6	6	
			Организация рабочего процесса команды специалистов по тестированию	D/04.6	6	

				(включая оценку трудозатрат)		
				Мониторинг работ и информирование о ходе работ заинтересованных лиц	D/05.6	6
				Проведение интервью, оценка технических знаний кандидата на замещение вакансии	D/06.6	6
06.011 Администратор баз данных	А	Обеспечение функционирова ния БД	4	Управление доступом к БД	A/03.4	4
				Резервное копирование БД	A/01.4	4
				Восстановление БД	A/02.4	4
				Установка и настройка программного обеспечения (ПО) для обеспечения работы пользователей с БД	A/04.4	4
				Установка и настройка ПО для администрирова ния БД	A/05.4	4
				Мониторинг	A/06.4	4

				событий, возникающих в процессе работы БД		
				Протоколирование событий, возникающих в процессе работы БД	A/07.4	4
	В	Оптимизация функционирова ния БД	5	Мониторинг работы БД, сбор статистической информации о работе БД	B/01.5	5
				Оптимизация распределения вычислительных ресурсов, взаимодействующ их с БД	B/02.5	5
				Оптимизация производительнос ти БД	B/03.5	5
				Оптимизация компонентов вычислительной сети, взаимодействующ их с БД	B/04.5	5
				Оптимизация выполнения запросов к БД	B/05.5	5

				Оптимизация управления жизненным циклом данных, хранящихся в БД	В/06.5	5
С	Предотвращение потерь и повреждений данных	5	Разработка регламентов резервного копирования БД	С/01.5	5	
			Контроль выполнения регламента резервного копирования	С/02.5	5	
			Разработка стратегии резервного копирования БД	С/03.5	5	
			Разработка регламентов восстановления БД	С/04.5	5	
			Разработка автоматических процедур для создания резервных копий БД	С/05.5	5	
			Проведение процедуры восстановления данных после сбоя	С/06.5	5	
			Контроль	С/07.5	5	

				соблюдения регламента восстановления		
				Анализ сбоев в работе БД и выявление их причин	С/08.5	5
				Разработка методических инструкций по сопровождению БД	С/09.5	5
				Мониторинг работы программно-аппаратного обеспечения БД	С/10.5	5
				Настройка работы программно-аппаратного обеспечения БД	С/11.5	5
				Подготовка предложений по модернизации программно-аппаратных средств поддержки БД	С/12.5	5
				Прогнозирование и оценка рисков сбоев в работе БД	С/13.5	5
				Разработка	С/14.5	5

				автоматических процедур для горячего резервирования БД		
				Выполнение процедур по вводу в рабочий режим ресурсов горячей замены	C/15.5	5
				Подготовка отчетов о функционировании БД	C/16.5	5
				Консультирование пользователей в процессе эксплуатации БД	C/17.5	5
				Подготовка предложений по повышению квалификации сотрудников	C/18.5	5
	D	Обеспечение информационной безопасности на уровне БД	6	Разработка политики информационной безопасности на уровне БД	D/01.6	6
				Контроль соблюдения регламентов по обеспечению безопасности на	D/02.6	6



				уровне БД		
				Оптимизация работы систем безопасности с целью уменьшения нагрузки на работу БД	D/03.6	6
				Разработка регламентов и аудит системы безопасности данных на уровне БД	D/04.6	6
				Подготовка отчетов о состоянии и эффективности системы безопасности на уровне БД	D/05.6	6
				Разработка автоматизированных процедур выявления попыток несанкционированного доступа к данным	D/06.6	6
06.015 Специалист по информационным системам	А	Техническая поддержка процессов создания	4	Сбор данных для выявления требований к типовой ИС в	А/01.4	4

		(модификации) и сопровождения ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы		соответствии с трудовым заданием		
				Разработка прототипов ИС в соответствии с трудовым заданием	A/02.4	4
				Кодирование на языках программирования в соответствии с трудовым заданием	A/03.4	4
				Модульное тестирование ИС (верификация) в соответствии с трудовым заданием	A/04.4	4
				Интеграционное тестирование ИС (верификация) в соответствии с трудовым заданием	A/05.4	4
				Исправление дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС согласно трудовому заданию	A/06.4	4

				заданию		
				Техническое обеспечение процесса обучения пользователей ИС	A/07.4	4
				Развертывание рабочих мест ИС у заказчика	A/08.4	4
				Установка и настройка системного и прикладного ПО, необходимого для функционирования ИС в соответствии с трудовым заданием	A/09.4	4
				Настройка оборудования, необходимого для работы ИС в соответствии с трудовым заданием	A/10.4	4
				Интеграция ИС с существующими ИС заказчика в соответствии с трудовым заданием	A/11.4	4
				Проведение	A/12.4	4

				физических аудитов в области качества в соответствии с трудовым заданием		
				Демонстрация заказчику выполнения его требований к ИС в соответствии с трудовым заданием	A/13.4	4
				Идентификация конфигурации ИС в соответствии с трудовым заданием	A/14.4	4
				Представление отчетности по статусу конфигурации в соответствии с трудовым заданием	A/15.4	4
				Проведение физических аудитов конфигурации ИС в соответствии с трудовым заданием	A/16.4	4
				Инженерно-	A/17.4	4

				техническая поддержка заключения договоров на выполняемые работы, связанные с ИС в соответствии с трудовым заданием		
				Регистрация запросов заказчика в соответствии с трудовым заданием	A/18.4	4
				Инженерно-техническая поддержка заключения договоров сопровождения ИС в соответствии с трудовым заданием	A/19.4	4
				Закрытие запросов заказчика в соответствии с трудовым заданием	A/20.4	4
				Распространение информации о выполненном задании	A/21.4	4

	В	Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	5	Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в типовой ИС на этапе предконтрактных работ	В/01.5	5
				Инженерно-техническая поддержка подготовки коммерческого предложения заказчику на создание (модификацию) и ввод в эксплуатацию типовой ИС на этапе предконтрактных работ	В/02.5	5
				Распространение информации о ходе выполнения работ	В/04.5	5
				Управление ожиданиями заказчика	В/05.5	5
				Адаптация бизнес-	В/06.5	5

				процессов заказчика к возможностям типовой ИС		
				Выявление требований к типовой ИС	В/07.5	5
				Согласование и утверждение требований к типовой ИС	В/08.5	5
				Разработка прототипов ИС на базе типовой ИС	В/09.5	5
				Кодирование на языках программирования	В/10.5	5
				Модульное тестирование ИС (верификация)	В/11.5	5
				Интеграционное тестирование ИС (верификация)	В/12.5	5
				Исправление дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС	В/13.5	5
				Создание пользовательской документации к	В/14.5	5

				модифицированны м элементам типовой ИС		
				Обучение пользователей ИС	В/15.5	5
				Развертывание серверной части ИС у заказчика	В/16.5	5
				Установка и настройка системного и прикладного ПО, необходимого для функционировани я ИС	В/17.5	5
				Настройка оборудования, необходимого для работы ИС	В/18.5	5
				Интеграция ИС с существующими ИС заказчика	В/19.5	5
				Определение необходимости внесения изменений	В/20.5	5
				Проведение аудитов качества в соответствии с планами проведения аудита	В/21.5	5
				Проведение	В/22.5	5



				приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС в соответствии с установленными регламентами		
				Техническая поддержка закупок	В/23.5	5
				Идентификация конфигурации ИС в соответствии с регламентами организации	В/24.5	5
				Представление отчетности по статусу конфигурации в соответствии с регламентами организации	В/25.5	5
				Проведение аудита конфигураций в соответствии с полученным планом аудита	В/26.5	5
				Инженерно-техническая поддержка заключения договоров на выполняемые работы, связанные с ИС	В/27.5	5

				Мониторинг выполнения договоров на выполняемые работы, связанные с ИС	В/28.5	5
				Инженерно-техническая поддержка заключения дополнительных соглашений к договорам на выполняемые работы, связанные с ИС	В/29.5	5
				Закрытие договоров на выполняемые работы, связанные с ИС, в соответствии с трудовым заданием	В/30.5	5
				Регистрация запросов заказчика к типовой ИС в соответствии с регламентами организации	В/31.5	5
				Инженерно-техническая поддержка	В/32.5	5

				заключения договоров сопровождения ИС		
				Обработка запросов заказчика по вопросам использования типовой ИС	В/33.5	5
				Инициирование работ по реализации запросов, связанных с использованием типовой ИС	В/34.5	5
				Закрытие запросов заказчика в соответствии с регламентами организации	В/35.5	5
				Согласование документации	В/36.5	5
	С	Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи	6	Создание пользовательской документации к ИС	С/22.6	6
				Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их	С/01.6	6

		организационного управления и бизнес-процессы		реализации в ИС на этапе предконтрактных работ		
				Инженерно-техническая поддержка подготовки коммерческого предложения заказчику на поставку, создание (модификацию) и ввод в эксплуатацию ИС на этапе предконтрактных работ	С/02.6	6
				Планирование коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) и ввода ИС в эксплуатацию	С/03.6	6
				Идентификация заинтересованных сторон проекта	С/04.6	6
				Распространение информации о ходе выполнения работ по проекту	С/05.6	6

				Управление заинтересованным и сторонами проекта	C/06.6	6
				Документирование существующих бизнес-процессов организации заказчика (реверс-инжиниринг бизнес-процессов организации)	C/07.6	6
				Разработка модели бизнес-процессов заказчика	C/08.6	6
				Адаптация бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС	C/09.6	6
				Инженерно-технологическая поддержка планирования управления требованиями	C/10.6	6
				Выявление требований к ИС	C/11.6	6
				Анализ требований	C/12.6	6
				Согласование и утверждение требований к ИС	C/13.6	6

				Разработка архитектуры ИС	C/14.6	6
				Разработка прототипов ИС	C/15.6	6
				Проектирование и дизайн ИС	C/16.6	6
				Разработка баз данных ИС	C/17.6	6
				Организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования	C/18.6	6
				Организационное и технологическое обеспечение модульного тестирования ИС (верификации)	C/19.6	6
				Организационное и технологическое обеспечение интеграционного тестирования ИС (верификации)	C/20.6	6
				Исправление дефектов и несоответствий в архитектуре и дизайне ИС, подтверждение	C/21.6	6

				исправления дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС		
				Методологическое обеспечение обучения пользователей ИС	С/23.6	6
				Развертывание ИС у заказчика	С/24.6	6
				Разработка технологий интеграции ИС с существующими ИС заказчика	С/25.6	6
				Оптимизация работы ИС	С/26.6	6
				Определение порядка управления изменениями	С/27.6	6
				Анализ запросов на изменение	С/28.6	6
				Согласование запросов на изменение с заказчиком	С/29.6	6
				Проверка реализации запросов на	С/30.6	6

				изменение в ИС		
				Управление доступом к данным	C/31.6	6
				Контроль поступления оплаты по договорам за выполненные работы	C/32.6	6
				Реализация процесса обеспечения качества в соответствии с регламентами организации	C/33.6	6
				Реализация процесса контроля качества в соответствии с регламентами организации	C/34.6	6
				Организация приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС	C/35.6	6
				Осуществление закупок	C/36.6	6
				Идентификация конфигурации ИС	C/37.6	6



				Ведение отчетности по статусу конфигурации	C/38.6	6
				Осуществление аудита конфигураций	C/39.6	6
				Организация репозитория хранения данных о создании (модификации) и вводе ИС в эксплуатацию	C/40.6	6
				Управление сборкой базовых элементов конфигурации ИС	C/41.6	6
				Организация заключения договоров на выполняемые работы, связанных с ИС	C/42.6	6
				Мониторинг и управление исполнением договоров на выполняемые работы	C/43.6	6
				Организация заключения	C/44.6	6

				дополнительных соглашений к договорам на выполняемые работы		
				Закрытие договоров на выполняемые работы	C/45.6	6
				Регистрация запросов заказчика	C/46.6	6
				Организация заключения договоров сопровождения ИС	C/47.6	6
				Обработка запросов заказчика по вопросам использования ИС	C/48.6	6
				Инициирование работ по реализации запросов, связанных с использованием ИС	C/49.6	6
				Закрытие запросов заказчика	C/50.6	6
				Определение порядка управления	C/51.6	6

				документацией		
				Организация согласования документации	C/52.6	6
				Организация утверждения документации	C/53.6	6
				Управление распространением документации	C/54.6	6
				Командообразование и развитие персонала	C/55.6	6
				Управление эффективностью работы персонала	C/56.6	6
06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий	A	Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	6	Планирование проекта в соответствии с полученным заданием	A/14.6	6
				Идентификация конфигурации ИС в соответствии с полученным планом	A/01.6	6
				Ведение отчетности по статусу конфигурации ИС в соответствии с полученным	A/02.6	6

				планом		
				Аудит конфигураций ИС в соответствии с полученным планом	A/03.6	6
				Организация репозитория проекта в области ИТ в соответствии с полученным планом	A/04.6	6
				Проверка реализации запросов на изменение (верификация) в соответствии с полученным планом	A/05.6	6
				Организация заключения договоров в проектах в соответствии с полученным заданием	A/06.6	6
				Мониторинг выполнения договоров в проектах в области ИТ в соответствии с полученным	A/07.6	6

				планом		
				Организация заключения дополнительных соглашений к договорам в соответствии с полученным заданием	A/08.6	6
				Регистрация запросов заказчика в соответствии с установленными регламентами	A/09.6	6
				Согласование документации в соответствии с установленными регламентами	A/10.6	6
				Управление распространением документации в соответствии с установленными регламентами	A/11.6	6
				Контроль хранения документации в соответствии с установленными регламентами	A/12.6	6
				Сбор информации	A/13.6	6

				для инициации проекта в соответствии с полученным заданием		
				Организация исполнения работ проекта в соответствии с полученным планом	A/15.6	6
				Мониторинг и управление работами проекта в соответствии с установленными регламентами	A/16.6	6
				Общее управление изменениями в проектах в соответствии с полученным заданием	A/17.6	6
				Завершение проекта в соответствии с полученным заданием	A/18.6	6
				Подготовка к выбору поставщиков в проектах в области ИТ в соответствии	A/19.6	6

				с полученным заданием		
				Исполнение закупок в ИТ-проектах в соответствии с полученным заданием	A/20.6	6
				Обеспечение качества в проектах в области ИТ в соответствии с установленными регламентами	A/21.6	6
				Организация приемо-сдаточных испытаний (валидация) в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ в соответствии с установленными регламентами	A/22.6	6
				Организация выполнения работ по выявлению требований в соответствии с полученным планом	A/23.6	6

				Организация выполнения работ по анализу требований в соответствии с полученным планом	A/24.6	6
				Согласование требований в соответствии с полученными планами	A/25.6	6
				Реализация мер по неразглашению информации, полученной от заказчика	A/26.6	6
				Идентификация заинтересованных сторон проекта в области ИТ в соответствии с полученным заданием	A/27.6	6
				Распространение информации в проектах в области ИТ в соответствии с полученным заданием	A/28.6	6
				Идентификация рисков проектов в области ИТ в	A/29.6	6



				соответствии с полученным заданием		
				Анализ рисков в проектах в области ИТ в соответствии с полученным заданием	A/30.6	6
06.022 Системный аналитик	А	Разработка и сопровождение требований к отдельным функциям системы	4	Подготовка протоколов совещаний и интервью	A/01.4	4
				Сбор и обработка результатов проектных исследований	A/02.4	4
				Изучение работы системы или ее аналогов	A/03.4	4
				Сопровождение функционального тестирования системы	A/04.4	4
				Сопровождение разработки пользовательской документации системы	A/05.4	4
				Техническая поддержка систем	A/06.4	4
				Выявление требований к	A/07.4	4

				функциям системы		
				Формализация и документирование требований к функциям системы	A/08.4	4
				Апробация реализации требований к функциям системы	A/09.4	4
				Консультирование пользователей по работе с функциями системы	A/10.4	4
				Консультирование заинтересованных лиц по требованиям к функциям системы	A/11.4	4
				Обработка запросов на изменение к функциям системы	A/12.4	4
				Разработка разделов пользовательской документации, описывающих работу функций системы	A/13.4	4
				Разработка разделов	A/14.4	4

				проектной документации, описывающих работу функций системы		
В	Разработка и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности	5	Анализ требований к системе и подсистеме	В/04.5	5	
			Представление требований к системе и подсистеме и изменений в них заинтересованным лицам	В/05.5	5	
			Согласование требований к системе и подсистеме	В/06.5	5	
			Планирование разработки или восстановления требований к системе и подсистеме	В/01.5	5	
			Выявление требований к системе и подсистеме	В/02.5	5	
			Формализация и документирование	В/03.5	5	

				требований к системе и подсистеме		
				Разработка (частного) технического задания на систему и подсистему	В/07.5	5
				Сопровождение предварительного тестирования системы и подсистемы	В/08.5	5
				Обработка запросов на изменение требований к системе и подсистеме	В/09.5	5
				Разработка регламентов эксплуатации системы и подсистемы	В/10.5	5
				Сопровождение приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию системы и подсистемы	В/11.5	5
				Обучение	В/12.5	5

				пользователей работе с системой и подсистемой		
				Формирование и предоставление отчетности о ходе работ по разработке требований к системе и подсистеме	В/13.5	5
				Выявление рисков и сообщение о них руководителю проекта	В/14.5	5
				Поддержка заинтересованных лиц по требованиям к подсистеме	В/15.5	5
	С	Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	6	Планирование разработки или восстановления требований к системе	С/01.6	6
				Анализ проблемной ситуации заинтересованных лиц	С/02.6	6
				Разработка бизнес- требований к	С/03.6	6

				системе		
				Постановка целей создания системы	C/04.6	6
				Разработка концепции системы	C/05.6	6
				Разработка технического задания на систему	C/06.6	6
				Организация оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов	C/07.6	6
				Представление концепции, технического задания и изменений в них заинтересованным лицам	C/08.6	6
				Организация согласования требований к системе	C/09.6	6
				Разработка шаблонов документов требований	C/10.6	6

				Постановка задачи на разработку требований к подсистемам системы и контроль их качества	C/11.6	6
				Сопровождение приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию системы	C/12.6	6
				Обработка запросов на изменение требований к системе	C/13.6	6
06.025 Специалист по дизайну графических и пользовательских интерфейсов	А	Подготовка интерфейсной графики	4	Графический дизайн по ранее определенному визуальному стилю	A/01.4	4
				Подготовка графических материалов для включения в интерфейс	A/02.4	4
	В	Графический дизайн интерфейса	6	Создание визуального стиля интерфейса	B/01.6	6
				Создание стилевых	B/02.6	6

				руководств к интерфейсу		
				Визуализация данных	В/03.6	6
	C	Проектирование пользовательских интерфейсов по готовому образцу или концепции интерфейса	6	Проектирование интерфейса по концепции или по образцу уже спроектированной части интерфейса	C/01.6	6
				Формальная оценка интерфейса	C/02.6	6
				Анализ обратной связи о пользовательском интерфейсе продукта	C/03.6	6
	D	Юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств	6	Формирование выборки респондентов (участников юзабилити-исследования или иного эргономического тестирования интерфейса)	D/01.6	6
				Планирование юзабилити-исследования	D/02.6	6
				Проведение юзабилити-	D/03.6	6



				исследования		
				Сбор данных юзабилити-исследования	D/04.6	6
				Анализ данных юзабилити-исследования	D/05.6	6
06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем	А	Администрирование структурированной кабельной системы (СКС)	4	Документирование инфраструктуры СКС и ее составляющих	A/01.4	4
				Мониторинг СКС с целью локализации неисправностей	A/02.4	4
	В	Администрирование прикладного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации	5	Установка прикладного программного обеспечения	B/01.5	5
				Оценка критичности возникновения инцидентов при работе прикладного программного обеспечения	B/02.5	5
				Оптимизация функционирования прикладного программного обеспечения	B/03.5	5

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

				обеспечения		
	С	Управление программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации	6	Установка персональных компьютеров, учрежденческой автоматической телефонной станции (УАТС), подключение периферийных и абонентских устройств	С/01.6	6
				Управление доступом к программно-аппаратным средствам информационных служб инфокоммуникационной системы	С/02.6	6
				Мониторинг событий, возникающих в процессе работы инфокоммуникационной системы	С/03.6	6
				Восстановление работоспособности и программно-аппаратных средств инфокоммуникации	С/04.6	6

				онной системы и/или ее составляющих после сбоев		
				Протоколирование событий, возникающих в процессе работы инфокоммуникационной системы	C/05.6	6
				Ввод в эксплуатацию аппаратных, программно-аппаратных и программных средств инфокоммуникационной инфраструктуры совместно с представителями поставщиков оборудования	C/06.6	6
				Обслуживание периферийного оборудования	C/07.6	6
				Организация инвентаризации технических средств	C/08.6	6
D	Администрирование сетевой	6		Настройка сетевых элементов	D/01.6	6

		подсистемы инфокоммуникаци онной системы организации		инфокоммуникаци онной системы		
				Контроль использования ресурсов сетевых устройств и программного обеспечения	D/02.6	6
				Управление безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения	D/03.6	6
				Диагностика отказов и ошибок сетевых устройств и программного обеспечения	D/04.6	6
				Контроль производительнос ти сетевой инфраструктуры инфокоммуникаци онной системы	D/05.6	6
				Проведение регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникаци онной системы	D/06.6	6

06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем	А	Администрирование процесса установки сетевых устройств инфокоммуникационных систем	4	Установка активных сетевых устройств	A/01.4	4
				Настройка программного обеспечения сетевых устройств	A/02.4	4
				Установка специальных средств управления сетевыми устройствами	A/03.4	4
	В	Администрирование процесса конфигурирования сетевых устройств и программного обеспечения	5	Настройка параметров сетевых устройств и программного обеспечения согласно технологической политике организации	B/01.5	5
				Инвентаризация параметров и функциональных схем работы сетевых устройств администрируемой сети	B/02.5	5
				Оценка эффективности конфигурации сетевых устройств	B/03.5	5

				с точки зрения производительности сети и защиты от несанкционированного доступа		
С	Администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения	6	Оценка производительности сетевых устройств и программного обеспечения	С/01.6	6	
			Контроль использования сетевых устройств и программного обеспечения	С/02.6	6	
			Управление средствами тарификации сетевых ресурсов	С/03.6	6	
			Коррекция производительности сетевой инфокоммуникационной системы	С/04.6	6	
Д	Администрирование процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения	6	Определение параметров безопасности и защиты программного обеспечения сетевых устройств	Д/01.6	6	

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



				программного обеспечения сетевых устройств		
				Планирование модернизации сетевых устройств	Е/04.6	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
40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательским и опытно-конструкторскими работами	А	Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике	6	Разработка и организация выполнения мероприятий по тематическому плану	А/01.6	6
				Осуществление работ по планированию ресурсного обеспечения проведения научно-	А/03.6	6

				исследовательских и опытно- конструкторских работ		
				Управление разработкой технической документации проектных работ	A/02.6	6