

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
дизайна» (СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2020 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б1.В.02</b>	<b>Современные информационные технологии</b>
<small>(Индекс дисциплины)</small>	<small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: <b>36</b>	Информационных технологий
<small>Код</small>	<small>Наименование кафедры</small>
Направление подготовки:	04.06.01 Химические науки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника 15.06.01 Машиностроение 18.06.01 Химические технологии 20.06.01 Техносферная безопасность 22.06.01 Технология материалов 27.06.01 Управление в технических системах 29.06.01 Технология легкой промышленности 38.06.01 Экономика 42.06.01 Средство массовой информации и информационно-библиотечное дело 44.06.01 Образование и педагогические науки 45.06.01 Языкознание и литературоведение 50.06.01 Искусствоведение
Направленность программы:	Все
Уровень образования:	подготовка кадров высшей квалификации

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение								
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>72</b>		<b>72</b>								
	Аудиторные занятия	<b>34</b>		<b>34</b>								
	Лекции	17		17								
	Лабораторные занятия											
	Практические занятия	17		17								
	Самостоятельная работа	38		38								
	Промежуточная аттестация											
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен											
	Зачет	2		2								
	Контрольная работа											
	Курсовой проект (работа)											
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>2</b>		<b>2</b>								
Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная		<b>2</b>										
Очно-заочная												
Заочная		<b>2</b>										

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области применения современных информационных технологий для выполнения научных исследований

## 1.3. Задачи дисциплины

- ознакомить обучающихся с наиболее разработанными методами и моделями, лежащими в основе теории систем и системного анализа;
- сформировать навыки системного изучения обязательных дисциплин и работы с литературой, умение производить постановку и формализацию сложных задач, выбирать или разрабатывать метод решения;
- обучить способам представления материалов исследования в виде, доступном для применения вычислительной техники, анализа современных средств поиска и обработки информации, использования компьютерных телекоммуникационных систем как для совершенствования производства, так и для установления и расширения научных контактов;
- привить навыки системного изучения обязательных дисциплин и работы с литературой, умение производить постановку и формализацию сложных задач, выбирать или разрабатывать метод решения;
- применить практически приобретенные навыки при решении слабоформализованных задач, а также при выполнении поэтапных статистических исследований с использованием различных методов анализа данных

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код направления подготовки	Код компетенции	Формулировки компетенций
04.06.01 42.06.01 45.06.01 50.06.01	ОПК-1	Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.
09.06.01 18.06.01 44.06.01	ОПК-2	Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
20.06.01	ОПК-2	Владением культурой научного исследования человекообразных систем на основе использования принципов синергетики и трансдисциплинарных технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий и геоинформационных систем (ОПК-2)
29.06.01	ОПК-3	Владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
22.06.01	ОПК-6	Способностью и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий (ОПК-6)
15.06.01 27.06.01 38.06.01	ПК-1	Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

### Планируемые результаты обучения

Знать:

Организацию и проведение системного анализа информационных процессов в соответствующей профессиональной области. Научные принципы и методы исследований информационных процессов.

Закономерности внедрения информационно-коммуникационных технологий в сферу научно-образовательной деятельности.

Уметь:

Код направления подготовки	Код компетенции	Формулировки компетенций
		<p>Задавать последовательность действий по установлению структурных связей между элементами исследуемой информационной системы в соответствующей профессиональной области. Исследовать проблемы современного информационного общества. Выполнять анализ уровня информатизации и научно-технического развития.</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками применения процедур системного анализа информационной системы. Навыками проведения прикладных исследований в области информационных технологий. Навыками использования информационно-коммуникационных технологий с целью выявления и приостановки проблем информатизации</p>

### 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Основы теории систем и системного анализа</b>			
Тема 1. Понятия теории систем. Deskриптивное и конструктивное определение систем. Основные признаки и свойства системы. Классификация систем. Элементы, подсистемы. Связь, структура и функционирование системы. Состав и структура системы управления, циклический процесс управления	14		14
Тема 2. Определение системного анализа. Прямая и обратная задачи исследования систем. Принципы системного подхода к исследованию систем. Этапы исследования систем: модели и их роль при исследовании систем. Классификация моделей. Моделирование функционирования систем. Адекватность моделей. Выбор показателя эффективности и целевой функции. Математическая постановка задачи	14		14
<b>Текущий контроль 1 – опрос</b>	1		1
<b>Учебный модуль 2. Информационные технологии анализа данных</b>			
Тема 3. Количественные методы исследования сложных объектов. Модели зависимостей между переменными. Этапы статистического анализа. Наглядные методы представления данных. Точечное и интервальное оценивание параметров	16		16
Тема 4. Методы многофакторного анализа сложных объектов. Корреляционный и регрессионный анализ. Оценка параметров и проверка адекватности многофакторной регрессионной модели. Анализ временных рядов	16		16
<b>Текущий контроль 2 – практическое задание</b>	1		1
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)</b>	<b>10</b>		<b>10</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>72</b>		<b>72</b>

## 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	2	4			2	4
2	2	5			2	5
3	2	4			2	4
4	2	4			2	4

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
<b>ВСЕГО:</b>		<b>17</b>				<b>17</b>

### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Практическое занятие Конструктивное построение систем	2	1			2	1
1	Практическое занятие Системы управления	2	2			2	2
2	Практическое занятие Прямая и обратная задачи исследования систем	2	2			2	2
2	Практическое занятие Математические модели при исследовании систем. Моделирование функционирования систем	2	2			2	2
2	Практическое занятие Выбор показателя эффективности. Математическая постановка задачи	2	2			2	2
3	Практическое занятие Наглядное представление выборки. Расчет точечных статистик. Расчет доверительных интервалов	2	2			2	2
4	Практическое занятие Построение диаграмм рассеяния. Вычисление парных коэффициентов корреляции	2	2			2	2
4	Практическое занятие Поиск модели регрессии при исследовании сложных объектов и процессов. Снижение размерности многомерных объектов с помощью пошаговой регрессии	2	2			2	2
1–4	Практическое занятие Оформление и представление материалов исследования. Проектирование и разработка больших составных документов. Специальные инструменты и технологии. Стили форматирования. Колонтитулы. Сноски. Внедрение и связывание объектов. Структура документа. Содержание. Предметный указатель. Перекрестные ссылки на источники	2	2			2	2
<b>ВСЕГО:</b>		<b>17</b>				<b>17</b>	

### 3.3. Лабораторные занятия

не предусмотрены

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

не предусмотрено

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	опрос	2	1			2	1
2	практическое задание	2	1			2	1

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	2	14			2	14
Подготовка к практическим занятиям	2	14			2	14
Подготовка к зачету	2	10			2	10
<b>ВСЕГО:</b>		<b>38</b>				<b>38</b>

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция-беседа с разбором конкретных ситуаций; Проблемная лекция с разрешением противоречивых ситуаций профессиональной деятельности; Лекция-визуализация с презентацией учебного материала	10		10
Практические и семинарские занятия	Дискуссия в рамках учебной темы для поиска вариантов решений задач; Мастер-класс в виде обучающего семинара с применением изученных технологий для решения практических задач; Анализ и разрешение проблемных ситуаций профессиональной деятельности; Метод проектов в виде получения практических навыков для решения профессиональной задачи в заданный срок (индивидуально или в группах)	10		10
	<b>ВСЕГО:</b>	20		20

### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

#### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность на лекциях и практических занятиях, прохождение текущего контроля	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>•1 балл за каждое посещение лекций (всего 17 лекций в семестре), максимум 17баллов;</li> <li>•1 балл посещение практических занятий и своевременное выполнение работ (всего 17 занятий в семестре), максимум 17 баллов</li> <li>•5 баллов за текущий контроль по темам (4 темы), максимум 20 баллов;</li> <li>•1 балл ответы на вопросы (всего 37 вопросов), максимум 37 баллов;</li> <li>•9 баллов - наличие конспекта лекций</li> </ul>
2	Сдача зачета	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>•25 баллов ответ на теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время, всего 2</li> </ul>

		вопроса) – максимум 50 баллов; •50 баллов решение практической задачи – 50 баллов за задачу (всего 1 задача), максимум 50 баллов
<b>Итого (%):</b>	100	

### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60		
40 – 50	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	
1 – 16		
0		

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Пименов В. И., Суздалов Е. Г., Кравец Т.А. Современные информационные технологии СПб.: СПбГУПТД 2017 [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2017687](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017687)
2. Алексеев, А. П., Ванютин, А. Р., Королькова, И. А., Репечко, Д. А., Мытько, С. С., Алексеев, А. П. Современные информационные технологии Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики 2016 <http://www.iprbookshop.ru/71882.html>
3. Диязитдинова, А. Р., Кордонская, И. Б. Общая теория систем и системный анализ Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики 2017 <http://www.iprbookshop.ru/75394.html>
4. Баронов В. В., Калянов Г. Н., Попов Ю. Н., Титовский И. Н. Информационные технологии и управление предприятием Саратов: Профобразование 2017 <http://www.iprbookshop.ru/63813.html>
5. Артюхин, Г. А. Теория систем и системный анализ. Практикум принятия решений Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ 2016 <http://www.iprbookshop.ru/73321.html>

#### б) дополнительная учебная литература

6. Балаганский И.А. Прикладной системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Балаганский И.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45429>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
7. Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015.— 93 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55912>.— ЭБС «IPRbooks».

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2015811](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811), по паролю.
2. Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2014550](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550), по паролю.

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс].  
URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД [Электронный ресурс].  
URL: <http://publish.sutd.ru/>

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>

#### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Программа для работы с электронными документами LibreOffice Writer, лицензия MPLv2.0.
- Программа для работы с электронными таблицами LibreOffice Calc, лицензия MPLv2.0.
- Средство автоматизации математических расчетов Maxima, лицензия GPL.
- Статистический пакет GNU Octave, лицензия GPL.
- Программа для проведения телеконференций iTALC, лицензия GPL.
- Офисный пакет Microsoft Office

#### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- Аудитория, оборудованная средствами вычислительной техники.
- Видеопроектор с экраном.
- Компьютеры.
- Широкоформатный телевизор.
- Ноутбук.

#### 8.6. Иные сведения и (или) материалы не предусмотрены

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике. В процессе освоения лекционного материала необходимо кратко, схематично и последовательно фиксировать в конспекте лекций основные положения курса, выводы и формулировки, а также находить в рекомендуемой преподавателем литературе ответы на поставленные теоретические и практические вопросы. Все лекции проходят в режиме телеконференции по локальной сети кафедры, с использованием электронных учебных изданий.
Практические занятия	Практические занятия предполагают расширение и закрепление знаний, полученных на лекциях, путем решения типовых практических задач с применением информационных технологий и средств вычислительной техники, а также углубленной проработки выданных учебно-методических материалов по изучаемой дисциплине. На практических занятиях может проводиться обсуждение хода выполнения практических работ, основных типовых ошибок, а также защита отчетов по итогам выполнения практических работ
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа закрепляет знания и умения, полученные на аудиторных занятиях, и способствует расширению навыков владения изучаемыми программно-аппаратными средствами. Самостоятельная работа предполагает проработку рекомендуемых учебно-методических материалов для подготовки к лекционным и практическим занятиям; подготовки к зачету по предложенным вопросам курса; при решении типовых вариантов контрольных заданий к зачету. По итогам выполнения практических работ составляется отчет и презентация с результатами и выводами по проделанной работе

### 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

##### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования



Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Раскрывает предметные аспекты системных процессов в области текстильной и легкой промышленности. Дает определение и назначение основных методов исследований, используемых при разработке информационных систем. Выбирает критерии оценки эффективности найденных решений, формулирует ограничения на применение методов. Формулирует особенности использования ИКТ для информатизации технологических процессов	Вопросы для устного собеседования	перечень вопросов для устного собеседования (37вопросов)
	Выбирает совокупность методов для реализации стратегии анализа в предметной области. Формулирует подходы к анализу особенностей информационного общества и путей его развития с учетом существующих методов и инструментальных средств для решения прикладных исследовательских задач. Выбирает показатели информатизации и методику оценки научно-технического развития исследуемого предприятия	Практическое задание	перечень заданий (5 заданий)
	Разрабатывает план использования процедур системного анализа производственно-технологической деятельности предприятия. Обобщает и критически оценивает результаты исследований актуальных проблем информатизации. Применяет инструментальные средства для решения научно-исследовательских и прикладных задач информатизации	Практическое задание	перечень заданий (5заданий)

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
40 – 100	Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил практические работы и представил результаты в соответствии с требованиями по дисциплине, возможно допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
0 – 39	Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) практические работы, не представил результаты, не смог изложить содержание и выводы своей работы, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>

### 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

#### 10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Современные информационные технологии в исследовании сложных объектов и процессов	1
2	Понятие теории систем. Объект, предмет и задачи теории систем	1
3	Состав теоретической и практической частей теории систем.	1
4	Принципы системного подхода.	1
5	Конструктивное определение системы.	1
6	Состав и структура системы. Элементы, элементарная и составная операции. Связь между	1

	элементами.	
7	Организационная и функциональная структура системы	1
8	Основные признаки системы: связь, организация, управление, цель	1
9	Основные признаки системы: функциональность, эффективность, оптимальность.	1
10	Основные признаки системы: целостность, иерархичность, интегративность, переходный процесс.	1
11	Основные признаки системы: равновесие, устойчивость, управляемость, открытость (закрытость).	1
12	Основные признаки системы: достижимость, обратная связь, адаптивность.	1
13	Классификация систем. Определение сложной и простой систем.	1
14	Состав и структура системы управления	1
15	Циклический процесс управления.	1
16	Прямая и обратная задачи исследования систем.	2
17	Этапы исследования систем.	2
18	Модели и их роль при исследовании систем. Адекватность моделей.	2
19	Классификация моделей: вербальная, геометрическая, физическая модели.	2
20	Классификация моделей: математические модели.	2
21	Моделирование функционирования системы.	2
22	Выбор показателя эффективности	2
23	Выбор целевой функции.	2
24	Математическая постановка задачи.	2
25	Источники данных и информационная база. Инструментальные средства анализа больших массивов данных	3
26	Количественные и качественные данные. Типы признаков (переменных)	3
27	Этапы статистического анализа	3
28	Наглядные методы представления данных	3
29	Выборочные точечные характеристики (статистики)	3
30	Интервальное оценивание параметров	3
31	Выявление зависимостей. Корреляционный анализ	4
32	Задачи регрессии в исследовании сложных объектов и процессов	4
35	Оценка адекватности регрессионной модели	4
36	Оценка степени влияния факторов	4
37	Снижение размерности многомерных объектов на основе пошаговой регрессии	4

**10.2.2. Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	<p>Найти экстремум функции <math>f(x_1, x_2) = x_1^3 + x_2^3 - 3 \cdot x_1 \cdot x_2</math>,</p> <p><i>Решение</i></p> <p>Возьмем частные производные от заданной функции.</p> $\frac{\partial f}{\partial x_1} = 3 \cdot x_1^2 - 3 \cdot x_2$ $\frac{\partial f}{\partial x_2} = 3 \cdot x_2^2 - 3 \cdot x_1$ <p>Полученные производные приравняем к нулю.</p> $3 \cdot x_1^2 - 3 \cdot x_2 = 0$ $3 \cdot x_2^2 - 3 \cdot x_1 = 0$ <p>Решение системы уравнений проводим с помощью информационных технологий</p>	$f(x_1, x_2) = -1$

$$x1 := 1 \quad x2 := 3$$

$$f(x1, x2) := x1^3 + x2^3 - 3 \cdot x1 \cdot x2$$

Given

$$3 \cdot x1^2 - 3 \cdot x2 = 0$$

$$3 \cdot x2^2 - 3 \cdot x1 = 0$$

$$otv := Find(x1, x2) = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\underline{x1} := 1 \quad \underline{x2} := 1$$

$$f(\underline{x1}, \underline{x2}) = -1$$

2. Осуществить прогнозирование деятельности предприятия с помощью электронных таблиц, построив линию тренда для данных, представленных в таблице

График тренда

Год	Месяц	Объём продаж	Год	Месяц	Объём продаж
2008	Январь	6 035 006р.	2009	Январь	5 484 046р.
2008	Февраль	4 587 664р.	2009	Февраль	6 276 112р.
2008	Март	5 701 282р.	2009	Март	8 490 681р.
2008	Апрель	6 156 081р.	2009	Апрель	8 247 480р.
2008	Май	5 133 115р.	2009	Май	7 550 823р.
2008	Июнь	7 029 670р.	2009	Июнь	9 956 454р.
2008	Июль	5 044 554р.	2009	Июль	8 556 026р.
2008	Август	4 684 256р.	2009	Август	6 073 836р.
2008	Сентябрь	4 242 177р.	2009	Сентябрь	7 580 866р.
2008	Октябрь	4 231 562р.	2009	Октябрь	7 648 838р.
2008	Ноябрь	3 294 908р.	2009	Ноябрь	6 404 327р.
2008	Декабрь	4 601 312р.	2009	Декабрь	8 681 634р.
			2010	Январь	7 077 236р.

#### Решение

В этом временном ряду есть 2 переменные:

1. время – месяцы;
2. объём продаж.

Уравнение линейного тренда  $y(x) = a + bx$ , где

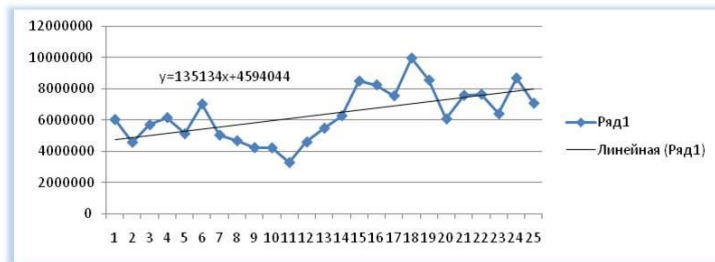
$y$  — это объёмы продаж,

$x$  — номер периода (порядковый номер месяца).

Используя электронные таблицы, получаем уравнение тренда  $y = 135134x + 4594044$ .

Для прогнозирования, например, для 26 месяца значение тренда рассчитывается по следующей схеме: при  $x = 26$  получаем  $y = 135134 \cdot 26 + 4594044 = 8107551$ .

Для 27-го месяца  $y = 135134 \cdot 27 + 4594044 = 8242686$ . И т.д. Расчетные значения дают следующий график.



3 По матрице парных коэффициентов корреляции, полученной в Statgraphics Plus, сделать вывод о значимости парных связей между входными переменными x1, x2 и выходной переменной y на уровне значимости  $\alpha=0.05$

	y	x1	x2
y		-0,9913 ( 60) 0,0000	-0,0982 ( 60) 0,4556
x1	-0,9913 ( 60) 0,0000		0,1764 ( 60) 0,1776
x2	-0,0982 ( 60) 0,4556	0,1764 ( 60) 0,1776	

**Решение**

Для пары y и x1 уровень значимости равен 0, что меньше 0.05. Это означает значимость соответствующей связи – парный коэффициент значимо отличаются от нуля с 95% уровнем доверия. Величина коэффициента -0.99 говорит о том, что связь отрицательная, близкая к линейной.

4 В результате пошагового регрессионного анализа в пакете Statgraphics получены следующие результаты. Записать подобранную модель и сделать вывод о ее качестве. Multiple Regression Analysis

Dependent variable: y

Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
CONSTANT	916,478	65,9308	13,9006	0,0000
x1	-98,5168	13,0883	-7,52708	0,0000
x1x1	2,88164	0,644119	4,47377	0,0000
x2x3	32,5425	2,55565	12,7336	0,0000

**Analysis of Variance**

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	52360,3	3	17453,4	4417,32	0,0000
Residual	221,263	56	3,95113		
Total (Corr.)	52581,5	59			

R-squared = 99,5792 percent  
 R-squared (adjusted for d.f.) = 99,5567 percent  
 Standard Error of Est. = 1,98775  
 Mean absolute error = 1,61857  
 Durbin-Watson statistic = 2,02597

**Решение**

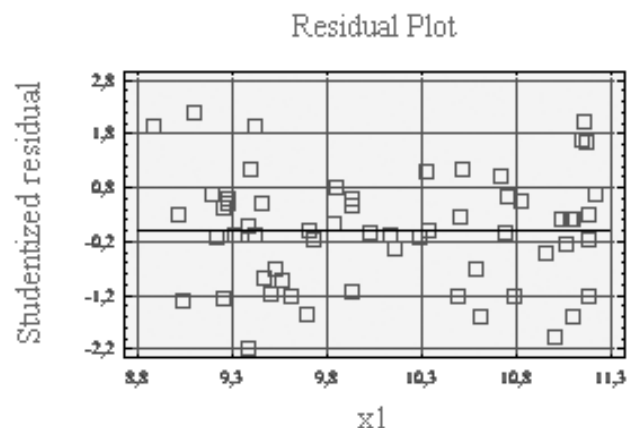
По данным первой таблицы выбирается окончательная модель  $y = 916,478 - 98,5168x_1 + 2,88164x_1^2 + 32,5425x_2x_3$ . Вторая таблица дает нулевое значение вычисленного уровня значимости F- отношения, что говорит об ее адекватности. Значение  $R^2=99.579\%$  свидетельствует о высокой информативности окончательной модели. Статистика Дарбина-Уотсона равна 2.026, что свидетельствует об отсутствии автокорреляции и о полноте учета факторов.

5 В результате однофакторного регрессионного анализа в пакете Statgraphics получен график остатков для линейной зависимости параметра y от переменной x1. Сделать вывод об адекватности простой линейной модели регрессии.

Интерпретация результатов

Интерпретация результатов

Интерпретация результатов



**Решение**

График показывает наличие лишь случайной составляющей, что позволяет выдвинуть предположение об адекватности простой линейной модели регрессии. Поскольку нормализованные значения остатков лежат в диапазоне (-3, 3), можно сделать вывод об отсутствии выбросов.

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

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (зачета) и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

**10.3.3. Особенности проведения (зачета)**

Время на подготовку ответа составляет 30 минут.

Время на выполнение практического задания с применением вычислительной техники составляет 30 минут.

При проведении зачета не разрешается пользоваться учебными материалами.

Зачет проводится в компьютерном классе.