

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Базовая кафедра менеджмента и информационных технологий**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

**Б1.Б.14**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**09.03.03 Прикладная информатика**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Прикладная информатика в экономике**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

<b>СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ</b>		<b>Стр.</b>
<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>		3
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>		4
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>		5
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....		5
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....		5
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>		6
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....		6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....		8
4.3 Лабораторные работы.....		9
4.4 Практические занятия.....		9
4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа .....		10
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>		11
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>		12
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>		12
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>		13
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>		13
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических заданий.....		13
9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы .....		21
<b>10 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>		26
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>		26
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>		27
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>		34
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>		35

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к проектной, организационно-управленческой и исследовательской деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Программная инженерия является ознакомление студентов с комплексами методов и процессов, которые способны непосредственно обеспечить эффективный жизненный цикл сложных высококачественных программных продуктов и баз данных.

## Задачи дисциплины

Овладение навыками по разработке и проектированию программных продуктов.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК - 4	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы, применяемые для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры;</li> <li>- информационно-коммуникационные технологии;</li> <li>- основные требования по информационной безопасности</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать стандартные задачи на основе информационной и библиографической культуры;</li> <li>- применять информационно-коммуникационные технологии с учетом основных требований информационной безопасности для решения стандартных задач</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности;</li> <li>- способностями решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры</li> </ul>
ПК- 4	Способен и готов демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, Интернета, принципов организации,	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные направления разработки и проектирования программных продуктов;</li> <li>– основные понятия жизненного цикла программных продуктов информатики;</li> <li>– современные автоматизированные методы и инструментальные средства поддержки длительного жизненного цикла программных продуктов;</li> <li>– парадигмы и технологии программирования.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формализовать прикладную задачу, выбирать для неё подходящие структуры данных и алгоритмы обработки;</li> </ul>

	состава и схемы работы операционных систем.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– программировать алгоритмы, используя средства языков высокого уровня и низкого уровня.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками разработки программных комплексов для решения прикладных задач, оценки сложности алгоритмов и программ, использования современных технологий программирования, тестирования и документирования программных комплексов.</li> </ul>
ПК-5	Способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы оценки проектных решений;</li> <li>– основные понятия технико-экономического обоснования.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формализовать технико-экономическое обоснование для проектных решений;</li> <li>– программировать технико-экономическое обоснование на основе языков программирования.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выполнения технико-экономических решений и обоснованиями проектных решений.</li> </ul>
ПК - 17	Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы создания стадий жизненных циклов информационных систем;</li> <li>– основы управления проектами и создания информационных систем.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создавать информационные системы;</li> <li>– управлять проектами;</li> <li>– формализовать стадии жизненного цикла для проектов.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками создания информационных экспертных систем.</li> </ul>
ПК - 24	Способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– как формируется обзор научной литературы и электронные ресурсы.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создавать план изучения научной литературы для профессиональной деятельности;</li> <li>– изучать обзоры новейших вспомогательных информационных ресурсов для профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками поиска и ознакомления научных и информационных ресурсов по профессиональной деятельности.</li> </ul>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.Б.14 Программная инженерия относится к базовой части.

Дисциплина Программная инженерия базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Б1.Б.09 Информатика и программирование, Б1 Б.05 Математика, Б1 Б.12 Вычислительные системы и сети, Б1 Б.13 Операционные системы.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, дисциплина «Программная инженерия» представляет основу для, прохождения преддипломной практики и подготовки к государственной итоговой аттестации.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Контрольная работа	Форма промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная	4	-	288	34	12	-	22	245	кр	экзамен,
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (всего часов)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час	
			9	10
1	2	3	4	5
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	34	12	34	-
Лекции (Лк)	12	4	12	-
Практические занятия (ПЗ)	22	8	22	-
Контрольная работа (кр)	+	-	+	-
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+	-
<b>II. Самостоятельная работа (СР) обучающихся (всего)</b>	245	-	245	-
Контрольная работа	+	-	+	-
Подготовка к зачету	-	-	-	-
Подготовка к экзамену в течении семестра	245	-	-	-
<b>III. Промежуточная аттестация</b>	зачет	-	-	-
	экзамен	9	-	9
Общая трудоемкость дисциплины	час.	288	-	279
	зач. ед.	8	-	3

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для заочной формы обучения:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Программная инженерия в жизненном цикле программных средств. Профили стандартов жизненного цикла систем и программных средств.	26	0,7	2	23,3
2.	Модели и процессы управления проектами программных средств.	26	0,7	2	23,3
3.	Системное проектирование программных средств.	26	0,7	2	23,3
4.	Технико-экономическое обоснование проектов программных средств.	26	0,7	2	23,3
5.	Разработка требований к программным средствам.	26	0,7	2	23,3
6.	Объектно-ориентированное проектирование программных средств.	26	0,7	2	23,3
7.	Дефекты, ошибки и риски в жизненном цикле программных средств.	26	0,7	2	23,3
8.	Характеристики качества программных средств. Выбор характеристик качества в проектах программных средств.	26	0,7	2	23,3
9.	Верификация, тестирование и оценивание корректности программных компонентов.	26	0,7	2	23,3
10.	Интеграция, квалификационное тестирование и испытания комплексов программ.	20	2,7	2	15,3
11.	Сопровождение и мониторинг программных средств. Управление конфигурацией в жизненном цикле программных средств.	12	0,7	1	10,3
12.	Документирование программных средств.	13	2,3	1	9,7
<b>ИТОГО</b>		<b>279</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	<b>245</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела</i>	<i>Наименование раздела дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1.	Программная инженерия в жизненном цикле программных средств. Профили стандартов жизненного цикла систем и программных средств.	Основы жизненного цикла программных средств. Назначение профилей стандартов жизненного цикла в программной инженерии.	-
2.	Модели и процессы управления проектами программных средств.	Стандарты менеджмента (административного управления) качеством систем. Стандарты открытых систем, регламентирующие структуру и интерфейсы программных средств.	Лекция-дискуссия (2 час)
3.	Системное проектирование программных средств.	Процессы системного проектирования программных средств. Структурное проектирование сложных программных средств. Проектирование программных модулей и компонентов.	-
4.	Технико-экономическое обоснование проектов программных средств.	Цели и процессы технико-экономического обоснования проектов программных средств. Экспертное технико-экономическое обоснование проектов программных средств. Оценка технико-экономических показателей проектов программных продуктов с учетом совокупности факторов предварительной модели СОСОМО II.	Лекция-дискуссия (2 час)
5.	Разработка требований к программным средствам.	Организация разработки требований к сложным программным средствам. Структура основных документов, отражающих требования к программным средствам.	-
6.	Объектно-ориентированное проектирование программных средств.	Варианты представления моделей и средства объектно-ориентированного проектирования программных средств.	-
7.	Дефекты, ошибки и риски в жизненном цикле программных средств.	Причины и свойства дефектов, ошибок и модификаций в сложных программных средствах. Риски в жизненном цикле сложных программных средств.	-
8.	Характеристики	Основные факторы, определяющие качество сложных программных средств. Характеристики	



	качества программных средств. Выбор характеристик качества в проектах программных средств.	качества баз данных. Характеристики защиты и безопасности функционирования программных средств. Пример выбора и формирования требований к характеристикам качества программного средства.	-
9.	Верификация, тестирование и оценивание корректности программных компонентов.	Принципы верификации и тестирования программ. Процессы и средства тестирования программных компонентов.	-
10.	Интеграция, квалификационное тестирование и испытания комплексов программ.	Процессы оценивания характеристик и испытания программных средств. Оценивание надежности и безопасности функционирования сложных программных средств. Оценивание эффективности использования ресурсов ЭВМ программным продуктом.	-
11.	Сопровождение и мониторинг программных средств. Управление конфигурацией в жизненном цикле программных средств	Организация и методы сопровождения программных средств. Этапы и процедуры при управлении конфигурацией программных средств.	-
12.	Документирование программных средств.	Организация документирования программных средств. Формирование требований к документации сложных программных средств.	-

#### 4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Стандарты жизненного цикла управления проектом.	3	-
2	2.	Разработка проекта создания БД в MS Excel с Применением VBA.	4	проектная деятельность (2 часов)
3	3.	Решение уравнений и систем уравнений в системе Mathcad.	3	проектная деятельность (2 часов)
4	4.	Инсталляция и изучение проблемно-	5	проектная деятельность

		ориентированного экономического программного продукта.		(2 часов)
5	5.	Автоматизация расчета технико-экономического обоснования проекта.	5	проектная деятельность (2 часов)
6	6.	Конструктивная модель стоимости СОСОМО.	2	-
<b>ИТОГО</b>			<b>22</b>	<b>8</b>

#### 4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа

Цель выполнения: Приобретение студентами и закрепление практических навыков в разработке ТЭО проекта программного средства.

Структура: Введение должно содержать обоснование актуальности темы контрольной работы; теоретическая часть представляет обобщенный материал по теме контрольной работы; аналитическая часть содержит маркетинг методов исследования и анализ предметной области; проектная часть, где даются рекомендации и обосновывается вывод в заключении обобщаются основные результаты работы, отмечаются перспективы развития работы.

Контрольная работа выполняется в виде пояснительной записки объемом 25-35 страниц. Тема контрольной работы выдается преподавателем индивидуально для каждого студента..

Оценка	Критерии оценки контрольной работы
Зачтено	соответствие требованиям по структурному содержанию и объему работы; правильность выполнения задания, сопровождающегося рисунками, таблицами, диаграммами; самостоятельность выполнения; оформление работы и списка использованных источников соответствует требованиям СПП 1.4-01-2005; уверенное владение материалом при устной защите.
не зачтено	несоответствие требованиям по структурному содержанию и объему работы; неправильность выполнения задания, отсутствие рисунков, таблиц, диаграмм; отсутствие самостоятельности выполнения; оформление работы и списка использованных источников не соответствует требованиям СПП 1.4-01-2005; отсутствие владения материалом при устной защите.

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>					<i>Σ комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub>, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	
			<i>ОПК</i>	<i>ПК</i>							
				<i>4</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>17</i>				<i>24</i>
<b>1</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
1. Программная инженерия в жизненном цикле программных средств. Профили стандартов жизненного цикла систем программных средств.		21	-	+	-	-	-	1	21	Лк, ПЗ, СРС	
2. Модели и процессы управления проектами программных средств.		22	+	-	-	+	-	2	11	Лк, ПЗ, СРС	
3. Системное проектирование программных средств.		20	+	-	+	-	-	2	10	Лк, ПЗ, СРС	
4. Техничко-экономическое обоснование проектов программных средств.		24	-	-	+	-	-	1	24	Лк, ПЗ, СРС	
5. Разработка требований к программным средствам.		24	+	+	-	-	-	2	12	Лк, ПЗ, СРС	
6. Объектно-ориентированное проектирование программных средств.		24	+	+	-	-	-	2	12	Лк, ПЗ, СРС	
7. Дефекты, ошибки и риски в жизненном цикле программных средств.		24	-	-	-	-	+	1	24	Лк, ПЗ, СРС	
8. Характеристики качества программных средств. Выбор характеристик качества в проектах программных средств.		24	+	-	-	-	+	2	12	Лк, ПЗ, СРС	
9. Верификация, тестирование и оценивание корректности программных компонентов.		24	-	-	+	-	-	1	24	Лк, ПЗ, СРС	
10. Интеграция, квалификационное тестирование и испытания комплексов программ.		24	+	-	+	-	-	2	12	Лк, ПЗ, СРС	
11. Сопровождение и мониторинг программных средств. Управление конфигурацией в жизненном цикле программных средств.		24	-	-	-	-	+	1	24	Лк, ПЗ, СРС	
12. Документирование программных средств.		24	-	+	-	-	-	1	24	Лк, ПЗ, СРС	
<b>всего часов</b>		<b>279</b>	<b>69</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>11</b>	<b>60</b>	1,5	<b>210</b>		

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

6.1. Миньков С..Л.. Программная инженерия: методические указания по выполнению практических заданий и контрольной работы. – Томск: ТУСУР, 2014. – 40с.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность (экз./чел.)
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник для вузов/ А.М. Вендров. – М.: Финансы и статистика 2006.- 544 с.	Лк ПЗ СР кр	20	1
2.	Гагарина Л.Г. и др. Технология разработки программного обеспечения: Учебное пособие для вузов / М.: ИНФРА-М, 2009.- 400с.	Лк ПЗ СР кр	15	1
3.	Благодатских В.А.. Экономико-правовые основы рынка программного обеспечения. Учебное пособие для вузов, Финансы и статистика. М.;, 2007.- 240с.	Лк ПЗ СР кр	20	1
4.	Синицын С.В. Верификация программного обеспечения: Учебное пособие для вузов.- М.: ИНТУИТ.РУ, 2008.- 368с.с.	Лк ПЗ СР кр	20	1
<b>Дополнительная литература</b>				
5.	Макконнелл С. Сколько стоит программный проект. М.: СПб: Русская Редакция, Питер, 2007.- 297с.	Лк ПЗ СР кр	15	1

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=)
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://biblioclub.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com>
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  
<http://uisrussia.msu.ru>

### Основная литература

[1-4] – согласно таблице раздела 7.

### Дополнительная литература

[5] – согласно таблице раздела 7.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приведенные ниже методические указания раскрывают равномерность режима учебной работы в течение семестра по изучению теоретического материала (регулярная проработка лекционного материала), ритмичность режима учебной работы в течение семестра по подготовке к практическим заданиям, их выполнению и своевременности оформления отчетов, самостоятельный характер освоения изучаемого материала, а также подготовки к экзамену и зачету к данной дисциплине.

### 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических заданий

#### Практическое занятие № 1

#### Стандарты жизненного цикла управления проектом

Цель работы: освоить приемы экономико-математического моделирования и анализа уравнений с помощью электронных таблиц Excel с использованием встроенных функций и модулей Подбор параметра и Диспетчер сценариев.

#### Задание:

1. Построить таблицу, состоящую из следующих граф (столбцов): День; Курс продаж; Продано в день; Продано всего; Курс покупки; Куплено в день; Куплено всего; Сумма на счете; Доход в день; Доход всего; Расход в день; Расход всего; Прибыль.
2. Построить график изменения суммы денег на счете  $D(t)$ , взяв реальный диапазон дней. Реальным назовем диапазон, в котором сумма денег на счете неотрицательна. На отдельном поле построить графики изменения суммарных доходов и расходов организаторов пирамиды. Проанализировать графики, рассмотрев характер их поведения.

3. Определить максимальную сумму на счете организаторов пирамиды  $\max P$  и день ее достижения,  $\max D$  используя функции Excel МАКС и ПОИСКПОЗ. Найти максимальную прибыль организаторов пирамиды. Найти день краха пирамиды (когда на счете нет денег).
4. Любое дело требует начального вложения капитала. При нехватке начального капитала финансовая пирамида рухнет, не успев развиваться. Подберите такое минимальное значение начального капитала,  $P_{\min}$  которое бы позволило не уйти в отрицательные значения на счете на начальном этапе развития пирамиды.
5. Провести аналогичное исследование по подбору критических значений для других параметров пирамиды: числа жителей в городе, коэффициента ажиотажа, ежедневных расходов, времени сдвига волны «купля-продажа», числа купивших акции в первый день. Указать для каждого найденного критического значения, является оно «критическим сверху» или «критическим снизу».
6. Последовательно изменяя исходные данные сначала в сторону увеличения, затем в сторону уменьшения (например, в два раза), проследить за изменением суммы на счете и прибыли организаторов пирамиды. Не забывайте контролировать значение локального минимума суммы на счете – оно не должно быть отрицательным! Если это произошло, с помощью Подбора параметра изменить другое исходное данное (параметр пирамиды) так, чтобы обеспечить неотрицательное значение локального минимума. Обосновать свой выбор именно этого параметра с точки зрения эффективности пирамиды.

Порядок выполнения:

Запустить программу MS Excel и выполнить задание.

Форма отчетности:

Отчет по практическому заданию, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Основная литература

[1-4] – согласно таблице раздела 7.

Дополнительная литература

[5] – согласно таблице раздела 7.

**Практическое занятие № 2**

**Разработка проекта создания БД в MS Excel с Применением VBA**

Цель работы: приобрести навыки формирования и программирования диалоговых форм для создания баз данных и управления ими средствами Excel и VBA.

Задание:

1. Разработать программу с удобным диалоговым окном для создания на рабочем листе базы данных в соответствии с выбранным вариантом. Выбор элементов управления, соответствующих каждому полю базы данных оставляется на ваше усмотрение. Написать макрос формирования диаграммы данных.

**Вариант 1.** База данных по учету выданных кредитов. Таблица базы данных должна содержать: фамилию, имя, адрес заемщика, срок кредита, сумму кредита, кредитный процент, ежемесячную равномерную сумму выплаты.

**Вариант 2.** База данных по учету выданных книг. Таблица базы данных должна содержать: фамилию, имя, адрес читателя, автора книги, название, год издания, жанр, дату выдачи, на какой срок выдана.

**Вариант 3.** База данных по учету оплаты за услуги водоканала и теплосетей. Таблица базы данных должна содержать следующие поля: фамилия, имя, адрес плательщика, дата платежа,

площадь квартиры, количество жильцов, показания счетчиков холодной и горячей воды, норма потребления тепла, стоимость за единицу услуги (вода, отопление, очистка стоков), долг (либо переплата), сумма оплаты.

**Вариант 4.** База данных по учету оплаты за жилищно-коммунальные услуги. Таблица базы данных должна содержать поля: фамилия, имя, адрес плательщика, дата платежа, площадь квартиры, количество жильцов, вид платежа (техническое обслуживание, капитальный ремонт, вывоз мусора, лифт, коллективная телеантенна), стоимость за единицу услуги, долг (переплата), сумма.

**Вариант 5.** База данных по учету оплаты телефонных услуг. Таблица базы данных должна содержать поля: фамилия, имя, адрес плательщика, дата платежа, вид платежа (абонентская плата за телефон, плата за междугороднее соединение, абонентская плата за радио, услуги Интернет), стоимость за единицу услуги, долг (переплата), сумма.

**Вариант 6.** База данных учета проданных билетов в кинотеатр. Таблица базы данных должна содержать поля: название кинофильма, время сеанса (дата, час), номер ряда, номер места, категория и стоимость билета, тип заказа (бронирование, покупка).

**Вариант 7.** База данных по реализации товаров со склада. Таблица базы данных должна содержать поля: наименование товара, количество, цена, тип продаж (оптом, в розницу), данные о покупателе.

**Вариант 8.** База данных по продаже железнодорожных билетов. Таблица базы данных должна содержать поля: тип поезда (скорый, пассажирский), наименование поезда, номер поезда, тип вагона (плацкартный, купейный, мягкий), номер вагона, место, фамилия пассажира.

**Вариант 9.** База данных по учету комплектующих на складе компании, торгующей вычислительной техникой. Таблица базы данных должна содержать поля: группа товаров (мониторы, процессоры, материнские платы, прочее), фирма-производитель, наименование, цена, количество.

**Вариант 10.** База данных по результатам экзаменационной сессии в университете. Таблица базы данных должна содержать поля: номер группы, предметы (Информатика, Высшая математика, Физика, История, иные), фамилия студента, оценка или причина отсутствия на экзамене, результат (сессия закрыта с обычной стипендией, закрыта с повышенной стипендией, продлена), сумма стипендии.

2. Оформить отчет по работе в соответствии со следующей структурой:

- 1) Наименование программы
- 2) Назначение и область применения
- 3) Требования к программе.
  - 3.1) Требования к функциональным характеристикам
  - 3.2) Требования к входным данным
  - 3.3. Требования к выходным данным
  - 3.4) Требования к исходным кодам и среде программирования
- 4) Обоснование выбора инструментальной среды
- 5) Описание алгоритма программы
- 6) Описание пользовательского

Порядок выполнения:

Запустить программу MS Excel и выполнить задание.

Форма отчетности:

Отчет по практическому заданию, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

[1-4] – согласно таблице раздела 7.

[5] – согласно таблице раздела 7.

**Практическое занятие № 3**

**Решение уравнений и систем уравнений в системе Mathcad**

Цель работы: познакомиться с организацией справочного и информационного интерфейса математического программного пакета Mathcad на примере решения линейных и нелинейных уравнений и систем уравнений.

Задание:

1. Найти все корни полинома с помощью функции polyroots. QuickSheets: **Solving Equations - Finding the Roots of a Polynomial**

Вариант	Уравнение	Вариант	Уравнение
1	$x^4 + 6x^3 + 11x^2 - 2x - 28 = 0$	16	$x^4 + 3x^3 + 8x^2 - 5 = 0$
2	$x^4 + 5x^3 + 9x^2 + 5x - 1 = 0$	17	$x^4 + 6x^3 + 11x^2 + 2x - 28 = 0$
3	$x^4 + 3x^3 + 3x^2 - 2 = 0$	18	$x^4 + 5x^3 + 9x^2 - 5x - 1 = 0$
4	$x^4 + x^3 - 11x^2 + 8x - 6 = 0$	19	$x^4 + 3x^3 + 3x^2 - 2 = 0$
5	$x^4 - 10x^3 + 16x + 5 = 0$	20	$x^4 - x^3 - 7x^2 - 8x - 6 = 0$
6	$x^4 - 3x^3 - 4x^2 - x - 3 = 0$	21	$x^4 - 10x^2 - 16x + 5 = 0$
7	$x^4 + 4x^3 + 4x^2 + 4x - 1 = 0$	22	$x^4 + 3x^3 + 4x^2 + x - 3 = 0$
8	$x^4 + 6x^3 + 13x^2 + 10x + 1 = 0$	23	$x^4 - 4x^3 - 4x^2 - 4x - 1 = 0$
9	$x^4 + x^3 - 4x^2 + 16x - 8 = 0$	24	$x^4 + 2x^3 + 3x^2 + 2x - 2 = 0$
10	$x^4 - x^3 - 4x^2 - 11x - 3 = 0$	25	$x^4 - 6x^3 + 13x^2 - 10x + 1 = 0$
11	$x^4 - 6x^3 - 12x - 8 = 0$	26	$x^4 - 3x^3 + 4x - 3 = 0$
12	$x^4 + 4x^3 + 4x^2 - 4 = 0$	27	$x^4 - 6x^2 + 12x - 8 = 0$
13	$x^4 + x^3 + 2x + 1 = 0$	28	$x^4 - 4x^3 + 4x^2 - 4 = 0$
14	$x^4 + 2x^3 + x^2 + 2x + 1 = 0$	29	$x^4 - x^3 - 2x + 1 = 0$
15	$x^4 + 3x^2 - 4x - 1 = 0$	30	$x^4 - 2x^3 + x^2 - 2x + 1 = 0$

2. Построить график функции вблизи найденных действительных корней. Подобрать нужное увеличение графика, чтобы видеть точки пересечения графика функции и оси аргумента. QuickSheets: **Graphing and Visualization □ Quick X-Y Plot of a Function** или вызвать поле для построения 2D-графика (панель **Графики**) и ввести имя функции, имя аргумента и диапазон построения графика в соответствующие точки ввода, отмеченные черными метками.

3. Найти все корни нелинейного уравнения  $f(x)=0$  с помощью функции **roots:**

а) задавая начальное приближение для корня (начальное приближение задается произвольное, не противоречащее области определения функции; его изменение может привести к нахождению еще одного корня);

б) задавая отрезок, где находится один корень функции. QuickSheets: Solving Equations - Solving an Equation in a Single Unknown.

4. Построить график функции вблизи найденных корней. Подобрать нужное увеличение графика, чтобы видеть точки пересечения графика функции и оси аргумента. Уточнить с помощью графика, имеются ли еще корни, и найти их.



Вариант	Уравнение	Вариант	Уравнение
1	$\ln(x) + (x+1)^3 = 0$	16	$x - \sin(x) = 0,25$
2	$x2^x = 1$	17	$\text{tg}(0,58x + 0,1) = x^2$
3	$\sqrt{x+1} = 1/x$	18	$\sqrt{x} - \cos(0,387x) = 0$
4	$x - \cos(x) = 0$	19	$3x - \cos(x) - 1 = 0$
5	$3x + \cos(x) + 1 = 0$	20	$\lg(x) - 7/(2x+6) = 0$
6	$x + \ln(x) = 0,5$	21	$x + \lg(x) = 0,5$
7	$2 - x = \ln(x)$	22	$x^3 - 4\sin(x) = 0$
8	$(x-1)^2 = \exp(x)/2$	23	$\text{ctg}(1,05x) - x^2 = 0$
9	$(2-x)\exp(x) = 0,5$	24	$x \lg(x) - 1,2 = 0$
10	$2,2x - 2^x = 0$	25	$\text{ctg}(x) - x/4 = 0$
11	$x^2 + 4\sin(x) = 0$	26	$2x + \lg(x) - 7 = 0$
12	$2x - \lg(x) = 7$	27	$2\arctg(x) - 1/(2x^3) = 0$
13	$5x - 8\ln(x) = 8$	28	$2\cos(x + \pi/6) + x^2 = 3x - 2$
14	$\sin(x - 0,5) - x + 0,8 = 0$	29	$\cos(x + 0,3) = x^2$
15	$2\lg(x) - x/2 + 1 = 0$	30	$x^2 \cos(2x) = -1$

5. Решить систему линейных алгебраических уравнений  $Ax=b$  с помощью функции **Isolve**. **QuickSheets: Solving Equations - Solving a System of Linear Equations**. Свой вариант задания взять из таблицы.

6. Проверить решение перемножением матрицы коэффициентов  $A$  на полученный вектор  $x$ .

Вариант	СЛАУ	Вариант	СЛАУ
1	$2,7x_1 + 3,3x_2 + 1,3x_3 = 2,1;$ $3,5x_1 - 1,7x_2 + 2,8x_3 = -1,7;$ $4,1x_1 + 5,8x_2 - 1,7x_3 = 2,1$	2	$0,34x_1 + 0,71x_2 + 0,63x_3 = 2,08;$ $0,71x_1 - 0,65x_2 - 0,18x_3 = 0,17;$ $1,17x_1 - 2,35x_2 + 0,75x_3 = 1,28$
3	$1,7x_1 + 2,8x_2 + 1,9x_3 = 0,7;$ $2,1x_1 + 3,4x_2 + 1,8x_3 = -1,1;$ $4,2x_1 - 3,3x_2 + 1,3x_3 = 2,1$	4	$3,75x_1 - 0,28x_2 + 0,17x_3 = 0,75;$ $2,11x_1 - 0,11x_2 - 0,12x_3 = -1,11;$ $0,22x_1 - 3,17x_2 + 1,81x_3 = 0,05$
5	$3,1x_1 + 2,8x_2 + 1,9x_3 = 0,2;$ $1,9x_1 + 3,1x_2 + 2,1x_3 = 2,1;$ $7,5x_1 + 3,8x_2 + 4,8x_3 = 5,6$	6	$0,21x_1 - 0,18x_2 + 0,75x_3 = 0,11;$ $0,13x_1 + 0,75x_2 - 0,11x_3 = 2,00;$ $3,01x_1 - 0,33x_2 + 0,11x_3 = 0,13$
7	$9,1x_1 + 5,6x_2 + 7,8x_3 = 9,8;$ $3,8x_1 + 5,1x_2 + 2,8x_3 = 6,7;$ $4,1x_1 + 5,7x_2 + 1,2x_3 = 5,8$	8	$0,13x_1 - 0,14x_2 - 2,00x_3 = 0,15;$ $0,75x_1 + 0,18x_2 - 0,77x_3 = 0,11;$ $0,28x_1 - 0,17x_2 + 0,39x_3 = 0,12$
9	$3,3x_1 + 2,1x_2 + 2,8x_3 = 0,8;$ $4,1x_1 + 3,7x_2 + 4,8x_3 = 5,7;$ $2,7x_1 + 1,8x_2 + 1,1x_3 = 3,3$	10	$3,01x_1 - 0,14x_2 - 0,15x_3 = 1,00;$ $1,11x_1 + 0,13x_2 - 0,75x_3 = 0,13;$ $0,17x_1 - 2,11x_2 + 0,71x_3 = 0,17$
11	$7,6x_1 + 5,8x_2 + 4,7x_3 = 10,1;$ $3,8x_1 + 4,1x_2 + 2,7x_3 = 9,7;$ $2,9x_1 + 2,1x_2 + 3,8x_3 = 7,8$	12	$0,92x_1 - 0,83x_2 + 0,62x_3 = 2,15;$ $0,24x_1 - 0,54x_2 + 0,43x_3 = 0,62;$ $0,73x_1 - 0,81x_2 - 0,67x_3 = 0,88$
13	$3,2x_1 - 2,5x_2 + 3,7x_3 = 6,5;$ $0,5x_1 + 0,34x_2 + 1,7x_3 = -0,2;$ $1,6x_1 + 2,3x_2 - 1,5x_3 = 4,3$	14	$1,24x_1 - 0,87x_2 - 3,17x_3 = 0,46;$ $2,11x_1 - 0,45x_2 + 1,44x_3 = 1,50;$ $0,48x_1 + 1,25x_2 - 0,63x_3 = 0,35$
15	$5,4x_1 - 2,3x_2 + 3,4x_3 = -3;$ $4,2x_1 + 1,7x_2 - 2,3x_3 = 2,7;$ $3,4x_1 + 2,4x_2 + 7,4x_3 = 1,9$	16	$0,64x_1 - 0,83x_2 + 4,2x_3 = 2,23;$ $0,58x_1 - 0,83x_2 + 1,43x_3 = 1,71;$ $0,86x_1 + 0,77x_2 + 0,88x_3 = -0,54$
17	$3,6x_1 + 1,8x_2 - 4,7x_3 = 3,83;$ $2,7x_1 - 3,6x_2 + 1,9x_3 = 0,4;$ $1,5x_1 + 4,5x_2 + 3,3x_3 = -1,6$	18	$0,32x_1 - 0,42x_2 + 0,85x_3 = 1,32;$ $0,63x_1 - 1,43x_2 - 0,58x_3 = -0,44;$ $0,84x_1 - 2,23x_2 - 0,52x_3 = 0,64$
19	$5,6x_1 + 2,7x_2 - 1,7x_3 = 1,9;$ $3,4x_1 - 3,6x_2 - 6,7x_3 = -2,4;$ $0,8x_1 + 1,3x_2 + 3,7x_3 = 1,2$	20	$0,73x_1 + 1,24x_2 - 0,38x_3 = 0,58;$ $1,25x_1 + 0,66x_2 - 0,78x_3 = 0,66;$ $0,75x_1 + 1,22x_2 - 0,83x_3 = 0,92$
21	$2,7x_1 + 0,9x_2 - 1,5x_3 = 3,5;$ $4,5x_1 - 2,8x_2 + 6,7x_3 = 2,6;$ $5,1x_1 + 3,7x_2 - 1,4x_3 = -0,14$	22	$0,62x_1 - 0,44x_2 - 0,86x_3 = 0,68;$ $0,83x_1 + 0,42x_2 - 0,56x_3 = 1,24;$ $0,58x_1 - 0,37x_2 - 0,62x_3 = 0,87$

6. С помощью процедуры **Find** найти корни системы нелинейных уравнений **QuickSheets: Solving Equations** □ **Solving a Nonlinear System of Equations**.

7. Построить поверхность, описываемую уравнением  $F(x, y) = f_1^2(x, y) + f_2^2(x, y)$  в окрестности найденных корней. Свой вариант задания взять из таблицы.

Вариант	СНУ	Вариант	СНУ
1	$\begin{cases} \operatorname{tg}(xy+0,4) - x^2 \\ 0,6x^2 + 2y^2 - 1 \end{cases}$	2	$\begin{cases} 2x^2 + 5y^2 - 3 \\ 5x + 9y - 3 \end{cases}$
3	$\begin{cases} \sin(x+y) - 1,6x - 0 \\ x^2 + y^2 - 1 \end{cases}$	4	$\begin{cases} 3x^2 + 4y^2 - 4 \\ 3x + 4y - 2 \end{cases}$
5	$\begin{cases} \operatorname{tg}(-1,2x+y) + 1,2xy - 0,4 \\ x^2 + y^2 - 1,3 \end{cases}$	6	$\begin{cases} 5x^2 + 2y^2 - 4 \\ 2x + 7y - 1 \end{cases}$
7	$\begin{cases} \sin(x+y) - 1,5x - 0,2 \\ 2x^2 + y^2 - 1 \end{cases}$	8	$\begin{cases} 4x^2 + 5y^2 - 3 \\ 5x + 3y - 1 \end{cases}$
Вариант	СНУ	Вариант	СНУ
9	$\begin{cases} \operatorname{tg}(xy+0,5) - x^2 \\ x^2 + 2y^2 - 1 \end{cases}$	10	$\begin{cases} 5x^2 + 6y^2 - 3 \\ 7x + 3y - 1 \end{cases}$
11	$\begin{cases} \operatorname{tg}(xy+0,1) - x^2 \\ x^2 + y^2 - 1 \end{cases}$	12	$\begin{cases} 3x^2 + 5y^2 - 3 \\ 5x + 2y - 2 \end{cases}$
13	$\begin{cases} \sin(x+y) - 1,2x - 0,2 \\ x^2 + y^2 - 1 \end{cases}$	14	$\begin{cases} 7x^2 + 6y^2 - 3 \\ 5x + 3y - 2 \end{cases}$
15	$\begin{cases} \operatorname{tg}(xy) - x^2 \\ 0,8x^2 + 2y^2 - 1 \end{cases}$	16	$\begin{cases} 5x^2 + 6y^2 - 3 \\ 3x + 2y - 2 \end{cases}$
17	$\begin{cases} \sin(y+1) - x - 1 \\ 2y + \cos(x) - 2 \end{cases}$	18	$\begin{cases} 3x^2 + 2y^2 - 2 \\ 2x + 7y - 3 \end{cases}$
19	$\begin{cases} \exp(x+y) - x^2 + y - 1 \\ (x+0,5)^2 + y^2 - 2 \end{cases}$	20	$\begin{cases} 5x^2 + y^2 - 3 \\ 3x + 5y - 2 \end{cases}$
21	$\begin{cases} \operatorname{tg}(xy-0,1) - x^2 \\ x^2 + 2y^2 - 1 \end{cases}$	22	$\begin{cases} 5x^2 + 2y^2 - 3 \\ x + 2y - 2 \end{cases}$
23	$\begin{cases} \cos(x^2 + y^2) - x + y - 0,4 \\ (x+y-2)^2 + (x-y)^2 - 1 \end{cases}$	24	$\begin{cases} 6x^2 + 2y^2 - 3 \\ 6x + 9y - 2 \end{cases}$
25	$\begin{cases} \operatorname{tg}(xy+0,3) - x^2 \\ 0,5x^2 + 2y^2 - 1 \end{cases}$	26	$\begin{cases} 2x^2 + 3y^2 - 3 \\ 5x + 8y - 3 \end{cases}$
27	$\begin{cases} \sin(x+y) - 1,2x - 0 \\ x^2 + y^2 - 0,9 \end{cases}$	28	$\begin{cases} 3x^2 + 4y^2 - 5 \\ 3x + 3y - 2 \end{cases}$
29	$\begin{cases} \sin(x-y) - xy - 1 \\ x^2 - y^2 - 0,75 \end{cases}$	30	$\begin{cases} 7x^2 + 2y^2 - 4 \\ 2x + 6y - 1 \end{cases}$

8. Решить задачу оптимизации, т.е. найти значения переменных, при которых данная функция имеет экстремум (минимум или максимум) при заданных ограничениях. Найти само значение экстремума функции *QuickSheets: Solving Equations - Linear Programming* – для линейных задач; *olving Equations - Constrained Nonlinear Optimization Problems* – для нелинейных задач.

#### Варианты задания 5

- $R(x) = 626x_1 + 656x_2 \rightarrow \max$  при ограничениях:  
 $5x_1 + 8x_2 \leq 81; 6x_1 + 4x_2 \leq 70; 3x_1 + x_2 \leq 26; x_1 + x_2 \leq 12;$   
 $x_1 \leq 8; x_1, x_2 \geq 0.$
- $R(x) = -5x_1 + 4x_2 - x_3 - 3x_4 - 5x_5 \rightarrow \min$  при ограничениях:  
 $3x_1 - x_2 + 2x_4 + x_5 = 5; 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 2x_4 + x_5 = 6;$   
 $3x_1 - x_2 + x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 9; x_i \geq 0, i = 1, \dots, 5.$
- $R(x) = -2x_1 + x_2 + 4x_3 - x_4 - x_5 \rightarrow \min$  при ограничениях:  
 $x_2 + 2x_4 - x_5 = 1; x_1 - x_4 - x_5 = 1;$   
 $2x_2 + x_3 + 2x_5 = 4; x_i \geq 0, i = 1, \dots, 5.$
- $R(x) = 2x_1 + x_2 + x_3 + 7x_4 - 2x_5 \rightarrow \min$  при ограничениях:  
 $x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 1; 2x_1 + x_2 + x_3 = 7;$   
 $x_1 + 2x_2 + x_3 - 7x_4 + x_5 = 6; x_i \geq 0, i = 1, \dots, 5.$
- $R(x) = -x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + 3x_5 \rightarrow \min$  при ограничениях:  
 $2x_1 + 2x_2 + x_4 + x_5 = 3; 3x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_5 = 1;$   
 $-3x_1 + 2x_3 - x_4 + 2x_5 = 1; x_i \geq 0, i = 1, \dots, 5.$
- $R(x) = -4x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 \rightarrow \min$  при ограничениях:  
 $3x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 = 3; x_1 - x_2 + 4x_3 - 2x_4 = 2;$   
 $x_i \geq 0, i = 1, \dots, 4.$
- $R(x) = -x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 \rightarrow \min$  при ограничениях:  
 $10x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 25;$   
 $-x_1 + 5x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 10;$   
 $2x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 = 6; x_i \geq 0, i = 1, \dots, 5.$
- $R(x) = 4x_1 - 3x_2 - x_4 + x_5 \rightarrow \min$  при ограничениях:  
 $-x_1 + 3x_2 + x_4 = 13; 4x_1 + x_2 + x_5 = 2;$   
 $-2x_1 + x_2 + x_3 = 1; x_1 - 3x_2 + x_6 = 0; x_i \geq 0, i = 1, \dots, 6.$
- $R(x) = -x_1 - x_2 \rightarrow \max$  при ограничениях:  
 $2x_1 - 4x_2 - x_3 + x_4 = -3;$   
 $4x_1 - 3x_2 - x_3 + x_4 + x_5 = 6;$   
 $x_1 + 4x_2 + x_3 + x_5 = 15; x_i \geq 0, i = 1, \dots, 5.$
- $R(x) = -x_1 + 9x_2 + 5x_3 + 4x_4 + 14x_5 \rightarrow \min$  при ограничениях:  
 $x_1 + x_4 = 20; x_2 + x_5 = 50; x_3 + x_6 = 30;$   
 $x_4 + x_5 + x_6 = 60; x_i \geq 0, i = 1, \dots, 6.$

Порядок выполнения:

Запустить программу MS Excel и выполнить задание.

Форма отчетности:

Отчет по практическому заданию, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Основная литература

[1-4] – согласно таблице раздела 7.

Дополнительная литература

[5] – согласно таблице раздела 7.

**Практическое занятие № 4**

**Инсталляция и изучение проблемно-ориентированного экономического программного продукта**

Цель работы: изучить интерфейсные и функциональные возможности прикладной программы экономической тематики из числа предлагаемых на рынке программного обеспечения.

Задание:

Согласовав программу с преподавателем, провести ее инсталляцию, описав возможности программного продукта (ПП) в соответствии с предлагаемым ниже планом.

1. Привести полное и сокращенное название ПП, его версию, год выпуска, указать фирму-производителя, ее сайт.
2. Описать функциональное назначение ПП.
3. Описать требования к аппаратному и программному обеспечению, возможности взаимодействия с другими ПП (экспорт, импорт файлов, использование других программ и внешних баз данных и т.п.). Указать требуемый объем памяти при полной установке, минимальной установке. Описать особенности инсталляции.
4. Проанализировать организацию интерфейса с пользователем (привести свое аргументированное мнение о его «дружественности», «интуитивной понятности» и «концептуальной целостности»). Привести примеры оформления интерфейса (дать скриншотами).
5. Описать все меню и подменю командного языка, отпечатать вид главного меню, некоторые подменю – на ваш выбор. Англоязычные термины снабдить переводом на русский язык.
6. Описать входные данные для работы ПП и его составляющих, описать результаты его работы (выходные данные, генерируемые отчеты). Поработать с ПП, задав необходимые исходные данные. Получить результаты.
7. Оформить отчет в соответствии со стандартами оформления отчетов по исследовательским работам в вузе. Для написания отчета используйте справочную систему пакета, встроенные демонстрационные образцы-примеры, литературу с описанием выбранного пакета программ.

Порядок выполнения:

Запустить программу которую вы выбрали с преподавателем и описать ее функциональные возможности.

Форма отчетности:

Отчет по практическому заданию, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Рекомендуемые источники

Для выбора программ можно использовать программные продукты категории freeware и shareware, предлагаемые, например, на сайтах [www.freeware.ru](http://www.freeware.ru) (категории «Бухгалтерия», «Документооборот»), <http://www.software.com> (категории «Business» и «Finance»), а также сайты производителей ПП, где предлагают share- и demo-версии проприетарного ПО.

Основная литература

[1-4] – согласно таблице раздела 7.

Дополнительная литература

[5] – согласно таблице раздела 7.

**Практическое занятие №5**

**Автоматизация расчета технико-экономического обоснования проекта**

Цель работы: изучить структуру технико-экономического обоснования эффективности проекта по разработке автоматизированной информационной системы на основе сравнения с аналогом и автоматизировать процесс расчета ТЭО.

Задание:

1. Выбрав инструментальную среду программирования, автоматизировать весь расчетный процесс технико-экономического обоснования, создав удобный пользовательский интерфейс, позволяющий проводить параметрические исследования.
2. Обратит особое внимание на то, чтобы значения для каждого входного данного для расчета ТЭО вводились в программе только один раз. Все используемые коэффициенты вводить в формулы не константами, а переменными, включив их в список входных данных. В календарном графике работ в качестве временных исходных данных вводить только дату начала работы.
3. Весь расчетный процесс предлагается разбить на пять расчетных блоков:
  - 1) расчет КТУ;
  - 2) расчет план-графика работ;
  - 3) расчет затрат на разработку проекта и внедрение аналога;
  - 4) расчет эксплуатационных затрат;
  - 5) расчет показателей экономической эффективности.
4. Изменяя входные данные, проанализировать степень их влияния на итоговые результаты

Порядок выполнения:

Запустить программу Visual Studio Windows Forms и выполнить задание.

Форма отчетности:

Отчет по практическому заданию, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Основная литература

[1-4] – согласно таблице раздела 7.

Дополнительная литература

[5] – согласно таблице раздела 7.

## **Практическое занятие № 6** **Конструктивная модель стоимости СОСОМО**

Цель работы: изучить алгоритмы различных уровней конструктивных моделей Б. Боэма и автоматизировать процесс расчета экономических показателей проекта по разработке программного продукта.

### Задание:

1. Используя выбранную инструментальную среду разработки, создать программное приложение «Калькулятор СОСОМО» для расчета трудоёмкости и сроков разработки программного продукта на основе различных конструктивных моделей стоимости СОСОМО с удобным пользовательским интерфейсом.
2. Исследовать влияние объема программного кода (*SIZE*) на трудоёмкость (*PM*) и время разработки проекта (*TM*) для разных уровней и версий СОСОМО.
3. Получить значения *PM* и *TM* по всем моделям для одного и того же значения параметра *SIZE*, выбрав номинальный (средний) уровень сложности проекта. Повторить расчет для простого проекта и проекта, имеющего высокую степень новизны.
4. Результаты исследований оформить графически.

### Порядок выполнения:

Запустить программу MS Excel и выполнить задание.

### Форма отчетности:

Отчет по практическому заданию, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

#### Основная литература

[1-4] – согласно таблице раздела 7.

#### Дополнительная литература

[5] – согласно таблице раздела 7.

## **9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы**

### **Порядок выполнения контрольной работы.**

Для выполнения контрольной работы студенту выдает преподаватель вариант. Исходя из варианта задания, студент выполняет контрольную работу.

В результате выполнения контрольной работы студент должен:

#### *Знать:*

- основные этапы жизненного цикла программного продукта;
- основные задачи, возникающие на различных этапах жизненного цикла программного продукта;
- основные подходы к решению задач проектирования и создания программных средств;

#### *Уметь:*

- использовать полученные теоретические знания при разработке программных продуктов;
- использовать специализированные программные продукты в процессе создания новых программных средств;

#### *Владеть:*

- прикладным программным обеспечением соответствующего направления.

Готовая контрольная работа сдается преподавателю на проверку за 2 недели до начала экзаменационной сессии. Результатом проверки могут быть:

- «допущен к защите»;

- «допущен к защите после доработки по замечаниям»;
- «не допущен к защите».

Если после проверки контрольная работа рекомендована преподавателем к защите, то следует подготовиться к ее защите.

В случае выявления при проверке ошибок и неточностей, студент допускается к защите контрольной работы только после их устранения.

В последнем случае требуется переделать контрольную работу в соответствии с предъявляемыми требованиями. Если контрольная работа не рекомендована преподавателем к защите, то после переработки работа вновь сдается на проверку.

Без защиты контрольной работы студент не допускается к сдаче экзамена по дисциплине.

Защита контрольной работы производится в часы, определенные в соответствии с расписанием занятий.

На защите контрольной работы студент в краткой форме излагает основные результаты, полученные в ходе ее выполнения и практическую значимость выполненной работы, отвечает на возникшие в ходе защиты вопросы.

#### **Рекомендации по выполнению контрольной работы.**

Задание: выдается преподавателем.

#### **Требования к оформлению материалов контрольной работы**

##### Общие положения

Оформление пояснительной записки контрольной работы проводится в соответствии с СМК СТП 1.4-01-2005 и выполняется в печатном виде с использованием текстовых редакторов. При этом должны быть соблюдены следующие требования:

а) пояснительная записка печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4;

б) поля:

- 1) правое – 10 мм;
- 2) левое – 30 мм;
- 3) верхнее – 20 мм;
- 4) нижнее – 20 мм;

в) размер букв:

- 1) основной текст: кегль – 14;
- 2) для *приложений* допускается: кегль – 12;

г) цвет шрифта - черный;

д) интервал между строками – 1,5;

е) применение различных шрифтов разной гарнитуры разрешается для акцентирования внимания на определенных терминах и определениях;

ж) опечатки, описки и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской с нанесением на том же месте исправленного текста (графики) черной пастой рукописным способом.

з) автоперенос обязателен (Сервис, Язык, Расстановка переносов, Автоматическая расстановка переносов).

Наименования структурных элементов «Содержание», «Список использованных источников» и «Приложения» являются заголовками соответствующих элементов Пояснительной записки и записываются посередине страницы (строки), строчными буквами, начиная с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая.

##### Рубрикация

Основная часть Пояснительной записки делится на разделы, подразделы, пункты и подпункты.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа, величина которого равна 7 пробелам (Формат, Абзац, Первая строка: Отступ – 0,95см).

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений. Номер подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела, разделенные точкой.

После номеров раздела, подраздела, пункта и подпункта перед их заголовками или текстом точку не ставят.

#### Заголовки

Заголовки имеют только разделы и подразделы. Пункты и подпункты заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

Печать заголовков разделов и подразделов – с абзацного отступа (7 пробелов), строчными буквами, начиная с прописной, без точки в конце.

Запрещаются в заголовках:

- а) перенос слов;
- б) сокращения слов;
- в) применение аббревиатур.

Заголовок из двух предложений разделяют точкой.

Если заголовок состоит из двух и более строк, вторую и последующие строки начинают под заглавной буквой первой строки заголовка. Заголовки разделов и подразделов следует выделять полужирным шрифтом.

Расстояние между заголовком раздела и предшествующим текстом формируется 2 нажатиями клавиши «Enter», между заголовком раздела и последующим текстом – 1 нажатием клавиши «Enter».

Если заголовок размещается в нижней части страницы, то после него должно быть не менее трех строк текста. В противном случае, заголовок и текст переносятся на следующую страницу.

#### Перечисления

Перед перечислением ставится двоеточие.

Каждое перечисление записывается с абзацного отступа (7 пробелов) со строчной буквы.

Перед каждым перечислением следует ставить дефис или строчную букву русского алфавита, после которой ставится скобка.

Пример:

**У**ууууууууууу:

- а) xxxxxxxxxxxx;
- б) xxxxxxxxxxxx;
- в) xxxxxxxxxxxx.

**У**ууууууууууу:

- xxxxxxxxxxxx;
- xxxxxxxxxxxx;
- xxxxxxxxxxxx.

Для второго уровня перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а печать начинается со второго абзацного отступа (14 пробелов).

Пример:

**W**wwwwwwwww:

- а) xxxxxxxxxxxx;
- б) xxxxxxxxxxxx:
  - 1) xxxxxxxxxxxx;
  - 2) xxxxxxxxxxxx.
- в) xxxxxxxxxxxx.

Если текст перечисления содержит две и более строк, то вторая и последующие строки начинаются без абзацного отступа соответствующего уровня.

Пример:





### Список использованных источников

Библиографическое описание использованных источников следует выполнять в соответствии с ГОСТ 7.1-2003, с указанием только обязательных элементов.

Сведения об источниках в Списке использованных источников следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте Пояснительной записки, нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

Ссылки на использованные источники следует приводить в тексте Пояснительной записки в квадратных скобках, например: «в соответствии с [7, с.99]».

Примеры библиографического описания. ГОСТ 7.1-2003:

Книги:

*а) один автор:*

Острейковский В.А. Информатика: Учеб. Для вузов. - М.: Высш. шк., 2008. - 511 с.

*б) коллектив авторов:*

Агафонова Н.Н. Гражданское право : учебное пособие для вузов / Н.Н. Агафонова, Т.В. Богачева, Л.И. Глушкова; под общ. ред. А.Г. Калпина; М-во образования и науки РФ, Моск. гос. юрид. акад.- Изд. 2-е, перераб. и доп. / при участии В. Суховой.- М.: Юрист, 2004. - 542 с. - (Institutiones; вып. 221)

Примеры библиографического описания электронных ресурсов. ГОСТ 7.82-2001:

Ресурсы локального доступа:

*а) под автором:*

Цветков В.Я. Компьютерная графика: рабочая программа [Электронный ресурс]: для студентов заочн. формы обуч. / В.Я. Цветков.-Электрон. дан. и прогр. - М.: МИИГАиК, 1999. - 1 дискета.

*б) под заглавием:*

Internet шаг за шагом [Электронный ресурс]: [интерактив. учебник]. - Электрон. дан. и прогр.-СПб.:ПитерКом, 2003. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с экрана.

*в) ресурсы удаленного доступа:*

1) Исследовано в России [Электронный ресурс]: многопредметный науч. журн. / МФТИ. - Электрон. журн. -Долгопрудный: МФТИ,2004.- Режим доступа к журн.:<http://zhurnal.mipt.rssi.ru>. - Загл. с экрана. - № гос. регистрации 033336001.

2) Электронный каталог ГПНТБ России [Электронный ресурс]: база данных. - Электрон. дан.(5 файлов, 178 тыс. записей). - М., [1999]. - Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/win/search/help/el-cat.html>. - Загл. с экрана.

### Приложения

Приложение оформляют как продолжение Пояснительной записки на последующих ее листах или в виде самостоятельного документа.

В тексте Пояснительной записки на все приложения должны быть даны ссылки, например, «...приведены в Приложении А». Приложения обозначают и располагают в порядке ссылок на них в тексте.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием сверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и вида. Приложения могут быть трех видов: обязательное, рекомендуемое или справочное. Вид приложения указывают под словом «Приложение» в круглых скобках. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Е, Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером раздела, подраздела, пункта и подпункта ставится обозначение этого приложения, например, «А.3», «А.3.1», «А.3.1.1», «А.3.1.1.1».

Приложения должны иметь общую с остальной частью Пояснительной записки сквозную нумерацию страниц.

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- Microsoft Windows Professional Russian
- Microsoft Office Russian
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security
- Среда разработки Microsoft Visual Studio;
- Среда разработки и использования электронных Обучающих ресурсов iLogos и

т.д.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются инновационные технологии обучения, активные и интерактивные формы проведения занятий.

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Интерактивная доска SMART Board 680i2/Unifl, Интерактивный планшет Wacom PL-720, Колонки Microlab Solo-7C, Ноутбук Samsung R610<NP-R610-FS08>, Телевизор плазменный Samsung 63 PS-63A756T1M	-
ПЗ	Дисплейный класс	Системный блок AMD A10-7800 Radeon R7 (12 шт.), Системный блок для слабовидящих пользователей AMD A10-7850K (1 шт.), Монитор Philips233 V5QHABP (13 шт.)	№ 1-6
кр	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Интерактивная доска SMART Board 680i2/Unifl, Интерактивный планшет Wacom PL-720, Колонки Microlab Solo-7C, Ноутбук Samsung R610<NP-R610-FS08>, Телевизор плазменный Samsung 63 PS-63A756T1M	-
СР	Читальный зал №1	Оборудование 10 ПК i5-2500/H67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	ФОС
ОПК-4	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><b>2.</b> Модели и процессы управления проектами программных средств.</p> <p><b>3.</b> Системное проектирование программных средств.</p> <p><b>5.</b> Разработка требований к программным средствам.</p> <p><b>6.</b> Объектно-ориентированное проектирование программных средств.</p> <p><b>8.</b> Характеристики качества программных средств. Выбор характеристик качества в проектах программных средств.</p> <p><b>10.</b> Интеграция, квалификационное тестирование и испытания комплексов программ</p>	Вопросы к экзамену 4-12
ПК-4	Способен и готов демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений.	<p><b>9.</b> Программная инженерия в жизненном цикле программных средств. Профили стандартов жизненного цикла систем и программных средств.</p>	Вопросы к экзамену 1-6
ПК-17	Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	<p><b>2.</b> Модели и процессы управления проектами программных средств.</p>	
ПК-5	Способность выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений.	<p><b>3.</b> Системное проектирование программных средств.</p> <p><b>4.</b> Технико-экономическое обоснование проектов программных средств.</p>	

ПК-4	Способен и готов демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений.	<b>5.</b> Разработка требований к программным средствам. <b>6.</b> Объектно-ориентированное проектирование программных средств.	
ПК-24	Способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности	<b>7.</b> Дефекты, ошибки и риски в жизненном цикле программных средств. <b>8.</b> Характеристики качества программных средств. Выбор характеристик качества в проектах программных средств.	Вопросы к экзамену 1-12
ПК-5	Способность выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений.	<b>9.</b> Верификация, тестирование и оценивание корректности программных компонентов. <b>10.</b> Интеграция, квалификационное тестирование и испытания комплексов программ.	
ПК-24	Способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности	<b>11.</b> Сопровождение и мониторинг программных средств. Управление конфигурацией в жизненном цикле программных средств.	
ПК-4	Способен и готов демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений.	<b>12.</b> Документирование программных средств.	

## 2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-4	Способен и готов демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений.	<p><b>1.1</b> Основы жизненного цикла программных средств.</p> <p><b>1.2</b> Назначение профилей стандартов жизненного цикла в программной инженерии.</p>	<p><b>9.</b> Программная инженерия в жизненном цикле программных средств. Профили стандартов в жизненного цикла систем и программных средств.</p>
2.	ПК-17	Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	<p><b>2.1</b> Стандарты менеджмента (административного управления) качеством систем.</p> <p><b>2.2</b> Характеристики качества баз данных.</p> <p><b>2.3</b> Стандарты открытых систем, регламентирующие структуру и интерфейсы программных средств.</p>	<p><b>2.</b> Модели и процессы управления проектами программных средств.</p>
3.	ПК-5	Способность выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений	<p><b>3.1</b> Процессы системного проектирования программных средств.</p> <p><b>3.2</b> Структурное проектирование сложных программных средств.</p> <p><b>3.3</b> Проектирование программных модулей и компонентов.</p>	<p><b>3.</b> Системное проектирование программных средств.</p>
			<p><b>4.1</b> Цели и процессы технико-экономического обоснования проектов программных средств.</p> <p><b>4.2</b> Экспертное технико-экономическое обоснование проектов программных средств.</p> <p><b>4.3</b> Оценка технико-экономический показателей проектов программных продуктов с учетом совокупности факторов предварительной модели СОСОМО II.</p>	<p><b>4.</b> Технико-экономическое обоснование проектов программных средств.</p>
4.	ПК-4	Способен и готов демонстрировать знания современных языков программирования,	<p><b>5.1</b> Организация разработки требований к сложным программным средствам.</p> <p><b>5.2</b> Структура основных документов, отражающих требования к программным средствам.</p>	<p><b>5.</b> Разработка требований к программным средствам.</p>

		операционных систем, офисных приложений.	<b>6.1</b> Варианты представления моделей и средства объектно-ориентированного проектирования программных средств.	<b>6.</b> Объектно-ориентированное проектирование программных средств.
<b>5.</b>	ПК-24	Способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности	<b>7.1</b> Причины и свойства дефектов, ошибок и модификаций в сложных программных средствах <b>7.2</b> Риски в жизненном цикле программных средств.	<b>7.</b> Дефекты, ошибки и риски в жизненном цикле программных средств.
			<b>8.1</b> Основные факторы, определяющие качество сложных программных средств. <b>8.2</b> Характеристики качества баз данных. <b>8.3</b> Характеристики защиты и безопасности функционирования программных средств. <b>8.4</b> Пример выбора и формирования требований к характеристикам качества программных средств	<b>8.</b> Характеристики качества программных средств. Выбор характеристик качества в проектах программных средств.
<b>6.</b>	ПК-5	Способность выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений.	<b>9.1</b> Принципы верификации и тестирования программ. <b>9.2</b> Процессы и средства тестирования программных компонентов.	<b>9.</b> Верификация, тестирование и оценивание корректности программных компонентов.
			<b>10.1</b> Процессы оценивания характеристик и испытания программных средств. <b>10.2</b> Оценивание надежности и безопасности функционирования сложных программных средств. <b>10.3</b> Оценка эффективности использования ресурсов ЭВМ программным продуктом.	<b>10.</b> Интеграция, квалификационно е тестирование и испытания комплексов программ.
<b>7.</b>	ПК-24	Способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности	<b>11.1</b> Организация и методы сопровождения программных средств. <b>11.2</b> Этапы и процедуры при управлении конфигурацией программных средств.	<b>11.</b> Сопровождение и мониторинг программных средств. Управление конфигурацией в жизненном цикле программных средств.
<b>8.</b>	ПК-4	Способен и готов демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений.	<b>12.1</b> Организация документирования программных средств. <b>12.2</b> Формирование требований к документации сложных программных средств.	<b>12.</b> Документировани е программных средств.
	ОПК-4	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе	<b>5.1</b> Организация разработки требований к сложным программным средствам. <b>5.2</b> Структура основных документов, отражающих требования к программным средствам.	<b>5.</b> Разработка требований к программным средствам.

<b>9.</b>		информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>2.1</b> Стандарты менеджмента (административного управления) качеством систем. <b>2.2</b> Характеристики качества баз данных. <b>2.3</b> Стандарты открытых систем, регламентирующие структуру и интерфейсы программных средств.	<b>2.</b> Модели и процессы управления проектами программных средств.
			<b>6.1</b> Варианты представления моделей и средства объектно-ориентированного проектирования программных средств.	<b>6.</b> Объектно-ориентированное проектирование программных средств.
			<b>7.1</b> Причины и свойства дефектов, ошибок и модификаций в сложных программных средствах <b>7.2</b> Риски в жизненном цикле программных средств.	<b>7.</b> Дефекты, ошибки и риски в жизненном цикле программных средств.
			<b>8.1</b> Основные факторы, определяющие качество сложных программных средств. <b>8.2</b> Характеристики качества баз данных. <b>8.3</b> Характеристики защиты и безопасности функционирования программных средств. <b>8.4</b> Пример выбора и формирования требований к характеристикам качества программных средств	<b>8.</b> Характеристики качества программных средств. Выбор характеристик качества в проектах программных средств.
			<b>12.1</b> Организация документирования программных средств. <b>12.2</b> Формирование требований к документации сложных программных средств.	<b>12.</b> Документирование программных средств.

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b> <i>ОПК-4</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы, применяемые для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры;</li> <li>- информационно-коммуникационные технологии;</li> <li>- основные требования по информационной безопасности</li> </ul> <p><i>ПК-4:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные направления разработки и проектирования программных продуктов.</li> <li>– основные понятия жизненного цикла программных продуктов.</li> <li>– информатики.</li> <li>– современные автоматизированные методы и инструментальные средства поддержки длительного жизненного цикла программных продуктов.</li> <li>– парадигмы и технологии программирования.</li> </ul> <p><i>ПК-5:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы разработки требований и оценки затрат на реализацию проекта;</li> <li>– основы системной архитектуры проектов;</li> <li>– основы применения типовых проектных решений;</li> </ul> <p><i>ПК-17:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы создания стадий жизненных циклов информационных систем.</li> <li>– основы управления проектами и создания информационных систем.</li> </ul> <p><i>ПК-24:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– как формируется обзор научной литературы и электронные ресурсы.</li> </ul> <p><b>Уметь</b> <b>уметь:</b> <i>ОПК-4</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать стандартные задачи на основе информационной и библиографической культуры;</li> <li>- применять информационно-коммуникационные технологии с учетом основных требований информационной</li> </ul>	<b>отлично</b>	<p>Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– всестороннее систематическое знание программного материала;</li> <li>– правильное выполнение типовых заданий, направленных на применение программного материала;</li> <li>– правильное применение основных положений программного материала.</li> </ul>
	<b>хорошо</b>	<p>Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– недостаточно полное знание программного материала;</li> <li>– выполнение с несущественными ошибками типовых заданий, направленных на применение программного материала;</li> <li>– применение с несущественными ошибками основных положений программного материала.</li> </ul>
	<b>удовлетворительно</b>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– частичное знание программного материала;</li> <li>– частичное выполнение типовых заданий, направленных на применение программного материала;</li> <li>– частичное применение основных положений программного материала.</li> </ul>
	<b>неудовлетворительно</b>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– существенные пробелы в знании программного материала;</li> <li>– принципиальные ошибки при выполнении типовых заданий, направленных на применение программного материала;</li> <li>– невозможность применения основных положений программного материала.</li> </ul>
	<b>зачтено</b>	<p>Оценка «зачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– всестороннее систематическое знание программного материала;</li> <li>– правильное выполнение типовых заданий, направленных на применение программного материала;</li> <li>– правильное применение основных положений программного материала.</li> </ul>
	<b>незачтено</b>	<p>Оценка «незачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– существенные пробелы в знании программного материала;</li> <li>– принципиальные ошибки при выполнении типовых заданий, направленных на применение программного материала;</li> <li>– невозможность применения основных положений программного материала.</li> </ul>



<p>безопасности для решения стандартных задач</p> <p><i>ПК-4:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формализовать прикладную задачу, выбирать для неё подходящие структуры данных и алгоритмы обработки.</li> <li>– программировать алгоритмы, используя средства языков высокого уровня и низкого уровня.</li> </ul> <p><i>ПК-5:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать требования и проводить оценку затрат на реализацию проекта;</li> <li>– проводить анализ системной архитектуры проектов;</li> <li>– разрабатывать алгоритмы применения типовых проектных решений;</li> </ul> <p><i>ПК-17:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создавать информационные системы.</li> <li>– управлять проектами.</li> <li>– формализовать стадии жизненного цикла для проектов.</li> </ul> <p><i>ПК-24:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создавать план изучения научной литературы для профессиональной деятельности.</li> <li>– изучать обзоры новейших вспомогательных информационных ресурсов для профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <p><i>ОПК-4</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности;</li> <li>- способностями решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры</li> </ul> <p><i>ПК-4:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками разработки программных комплексов для решения прикладных задач, оценки сложности алгоритмов и программ, использования современных технологий программирования, тестирования и документирования программных комплексов.</li> </ul> <p><i>ПК-5:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками разработки</li> </ul>		
--	--	--

<p>требований и проведения оценки затрат на реализацию проекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения анализа системной архитектуры проектов;</li> <li>– навыками разработки алгоритмов применения типовых проектных решений.</li> </ul> <p><i>ПК-17:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками создания информационных экспертных систем.</li> </ul> <p><i>ПК-24:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками поиска и ознакомления научных и информационных ресурсов по профессиональной деятельности.</li> </ul>		
--	--	--

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Цель и задачи дисциплины «Программная инженерия» представлены в разделе 1 настоящей рабочей программы. Место дисциплины в структуре образовательной программы представлено в разделе 2 настоящей рабочей программы. Распределение объема дисциплины по формам обучения с указанием видов учебных занятий представлено в разделе 3 настоящей рабочей программы. Содержание дисциплины указано в разделе 4 настоящей рабочей программы.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов по дисциплине находятся в свободном доступе в соответствии с разделом 6 настоящей рабочей программы.

При изучении дисциплины необходимо использовать литературу, указанную в разделе 7 настоящей рабочей программы, а также перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», представленных в разделе 8 настоящей рабочей программы.

Консультации для студентов по дисциплине проводятся в соответствии с графиком проведения консультаций, представленном на стенде кафедры, за которой закреплена указанная дисциплина.

К экзамену и зачету допускаются студенты очной формы обучения, которые выполнили и оформили все практические задания, предусмотренные в конкретном семестре. Методические указания по выполнению и оформлению представлены в разделе 9.1. настоящей рабочей программы. Методические указания по выполнению, оформлению и защите контрольной работы представлены в разделе 9.2. настоящей рабочей программы.

Информационные технологии, используемые при освоении дисциплины, перечислены в разделе 10 настоящей рабочей программы.

Оценка знаний, умений, навыков осуществляется в процессе промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, которая осуществляется в виде экзамена (зачета). Для оценивания знаний, умений, навыков используются ФОС по дисциплине, содержащий экзаменационные билеты, вопросы к зачету и типовые задания.

Экзамен (зачет) проводится в письменной форме по выданному преподавателем заданию.

По итогам выполненного задания преподаватель оценивает уровень знаний, умений, навыков. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, сформированных по итогам изучения дисциплины, представлено в разделе 3 Приложения 1 настоящей рабочей программы. Основными оценочными средствами при проведении промежуточной аттестации являются экзаменационные билеты, вопросы к зачету и типовые задания.

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Программная инженерия

### 1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины Программная инженерия является ознакомление студентов с комплексами методов и процессов, которые способны непосредственно обеспечить эффективный жизненный цикл сложных высококачественных программных продуктов и баз данных.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с основными способами и методами управления IT-проектами;
- изучение возможностей решения экономических задач с элементами управления IT-проектами ИС;
- понимание закономерностей, принципов управления IT-проектами;
- умение участвовать в управлении IT-проектами ИС.

### 2. Структура дисциплины

2.1. Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк – 12 часов, ПЗ – 22 часов, СРС – 245 часов.

2.2. Основные разделы дисциплины:

- 1 – программная инженерия в жизненном цикле программных средств. Профили стандартов жизненного цикла систем и программных средств.
- 2 – Модели и процессы управления проектами программных средств.
- 3 – Системное проектирование программных средств.
- 4 – Технико-экономическое обоснование проектов программных средств.
- 5 – Разработка требований к программным средствам.
- 6 – Объектно-ориентированное программирование программных средств.
- 7 – Дефекты, ошибки и риски в жизненном цикле программных средств.
- 8 – Характеристики качества программных средств. Выбор характеристик качества в проектах программных средств.
- 9 – Верификация, тестирование и оценивание корректности программных компонентов.
- 10 – Интеграция, квалификационное тестирование и испытания комплексов программ.
- 11 – Сопровождение и мониторинг программных средств. Управление конфигурацией в жизненном цикле программных средств.
- 12 – Документирование программных средств.

### 3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*ОПК-4* способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

*ПК-4* способность документировать процессы создания информационных систем на стадиях жизненного цикла;

*ПК-5* способность выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений;

*ПК-17* способность принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла;

*ПК-24* способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.

**4. Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:
2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика от «12» марта 2015 г. № 207

**для набора 2014 года:** и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413

**Программу составил:**

Герашенко Л.А, доцент баз. МиИТ, доцент, к.п.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании базовой кафедры МиИТ от «19» декабря 2018 г., протокол № 8

И.о. заведующего базовой кафедрой МиИТ \_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей базовой кафедрой МиИТ \_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета ФЭиУ от «28» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета \_\_\_\_\_ Е.В. Трапезникова

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Г.П. Нежевец

Регистрационный № \_\_\_\_\_