

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**  
Направление подготовки / специальность: **09.03.03 Прикладная информатика**  
Направленность (профиль) / специализация: **Прикладная информатика в экономике**  
Форма обучения: **очная**  
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**  
Кафедра: **Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**  
Курс: **3**  
Семестр: **5, 6**  
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	14	32	часов
Практические занятия		14	14	часов
Лабораторные занятия	36	14	50	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	36	14	50	часов
Самостоятельная работа	54	30	84	часов
Общая трудоемкость	108	72	180	часов
(включая промежуточную аттестацию)	3	2	5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	5
Зачет	6

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Подготовить обучающихся к проектно-технологической деятельности в области создания компонентов программных комплексов и баз данных, автоматизации технологических процессов с использованием современных инструментальных средств и технологий.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение основных программистских и управленческих принципов конструирования программных средств.

2. Знакомство с концепциями, методологиями, стандартами разработки программного обеспечения на всех этапах его жизненного цикла.

3. Обучение методам командной работы в проектных группах по созданию программного обеспечения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.05.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПК-1. Способен анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации информационных систем в экономике	ПК-1.1. Знает рынок информационных продуктов для создания информационных систем	Знает рынок информационных продуктов для создания информационных систем в экономике
	ПК-1.2. Умеет создавать и модифицировать информационные системы в экономике	Умеет разрабатывать и сопровождать информационные системы в экономике
	ПК-1.3. Владеет программно-техническими средствами для создания и модификации информационных систем	Владеет программно-аппаратными средствами для создания и модификации информационных систем

ПК-12. Способен готовить обзоры научной литературы и информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности, в том числе для научно-исследовательской работы	ПК-12.1. Знает информационно-образовательные ресурсы для проведения научно-исследовательской работы	Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные информационно-образовательные ресурсы в сфере профессиональной деятельности, в том числе НИР.
	ПК-12.2. Умеет готовить обзоры научной литературы в профессиональной деятельности, в том числе для научно-исследовательской работы	Умеет готовить тематические обзоры информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности, в том числе для научно-исследовательской работы, с помощью современных методик поиска, сбора и обработки информации.
	ПК-12.3. Владеет информационно-образовательными ресурсами для профессиональной деятельности	Владеет информационно-образовательными ресурсами для профессиональной деятельности, в том числе для научно-исследовательской работы.

#### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	96	54	42
Лекционные занятия	32	18	14
Практические занятия	14		14
Лабораторные занятия	50	36	14
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	84	54	30
Подготовка к зачету	28	16	12
Подготовка к тестированию	26	14	12
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	30	24	6
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	180	108	72
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	5	3	2

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>						
1 Понятие программной инженерии	2	-	-	4	6	ПК-1, ПК-12
2 Жизненный цикл программного обеспечения	2	-	-	4	6	ПК-1, ПК-12

3 Процесс разработки программного обеспечения	4	-	16	9	29	ПК-1, ПК-12
4 Проектирование ПО	2	-	10	11	23	ПК-1, ПК-12
5 Управление проектами	2	-	10	14	26	ПК-1, ПК-12
6 Управление требованиями	2	-	-	4	6	ПК-1, ПК-12
7 Конфигурационное управление	2	-	-	4	6	ПК-1, ПК-12
8 Верификация и аттестация ПО	2	-	-	4	6	ПК-1, ПК-12
Итого за семестр	18	0	36	54	108	
<b>6 семестр</b>						
9 Управление документацией ПО	2	-	-	4	6	ПК-1, ПК-12
10 Методологии разработки ПО	2	-	-	4	6	ПК-1, ПК-12
11 Качество разработки ПО	2	6	-	4	12	ПК-1, ПК-12
12 Модернизация программного обеспечения	2	-	-	4	6	ПК-1, ПК-12
13 Оценка затрат на разработку и внедрение программных продуктов	4	4	14	10	32	ПК-1, ПК-12
14 Модели лицензирования и сертификации программного обеспечения	2	4	-	4	10	ПК-1, ПК-12
Итого за семестр	14	14	14	30	72	
Итого	32	14	50	84	180	

## 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>			
1 Понятие программной инженерии	Этапы развития программирования. Основные определения: программа, программное обеспечение, программный комплекс, программный продукт. Сложность как сущность крупных программных комплексов. Кризис программного обеспечения. Понятие программной инженерии. SWEBOOK –свод необходимых знаний и рекомендуемых практик в области программной инженерии.	2	ПК-1, ПК-12
	Итого	2	
2 Жизненный цикл программного обеспечения	Стандартизация в области ПО. Классификация стандартов по уровням, по разработчикам. Стандарты ЕСПД, ЕСС АСУ, ИТ (СССР, РФ). Процессы жизненного цикла программного обеспечения по стандартам ISO/IEC12207	2	ПК-1, ПК-12
	Итого	2	

3 Процесс разработки программного обеспечения	Классические модели процесса: водопадная модель, V-модель, инкрементная модель, спиральная модель. Фазы процесса разработки программного обеспечения.	4	ПК-1, ПК-12
	Итого	4	
4 Проектирование ПО	Понятие архитектуры ПО. Стадии проектирования по ГОСТ 2.103-68: Техническое задание, Техническое предложение, Эскизный проект, Технический проект, Рабочий проект. Средства автоматизации проектирования	2	ПК-1, ПК-12
	Итого	2	
5 Управление проектами	PMBOK – Свод знаний по управлению проектами. Процессы инициирования. Процессы планирования. Процессы исполнения. Процессы мониторинга и управления. Процессы завершения. Управление рисками. Методологии P2M, PRINCE2.	2	ПК-1, ПК-12
	Итого	2	
6 Управление требованиями	Виды требований: функциональные требования, нефункциональные требования. Свойства требований: ясность и недвусмысленность, полнота и не противоречивость, необходимый уровень детализации, прослеживаемость, тестируемость и проверяемость, модифицируемость. Формализация требований. Цикл работы с требованиями: анализ, формирование, аттестация, управление.	2	ПК-1, ПК-12
	Итого	2	
7 Конфигурационное управление	Понятие конфигурационного управления. Управление версиями. Управление сборками. Средства версионного контроля. Единицы конфигурационного управления	2	ПК-1, ПК-12
	Итого	2	
8 Верификация и аттестация ПО	Инспектирование ПО. Метод «чистой комнаты». Тестирование и отладка ПО. Принципы, методы и этапы тестирования. Инструменты тестирования. Критерии тестирования.	2	ПК-1, ПК-12
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
<b>6 семестр</b>			

9 Управление документацией ПО	Методы и приемы документирования. Стандарты ГОСТ Р ИСО/МЭК 9294-93 –ИТ. Руководство по управлению документированием программного обеспечения и ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910-2002 – Процесс создания документации пользователя программного средства. Структура проектной документации. Структура технической документации. Структура пользовательской документации. Автоматизированные средства документирования	2	ПК-1, ПК-12
	Итого	2	
10 Методологии разработки ПО	MSF: основные принципы. Модель команды. Ролевые кластеры. Масштабирование команды MSF. Модель процесса. Управление компромиссами. RUP: структура, потоки, артефакты и роли, лучшие практики. Гибкие (agile) методы разработки ПО: общее описание. Scrum: общее описание, роли, практики	2	ПК-1, ПК-12
	Итого	2	
11 Качество разработки ПО	Дерево характеристик качества по стандарту ISO/IEC 9126:1991. Показатели надежности программных средств. Оценка уровня дефектов программных изделий. Концепция «Шесть сигма». Стандарты серий ISO 9000 и ISO 10000. Уровни зрелости процессов по СММІ	2	ПК-1, ПК-12
	Итого	2	
12 Модернизация программного обеспечения	Наследуемые системы. Динамика развития программ. Сопровождение ПО. Эволюция системной архитектуры	2	ПК-1, ПК-12
	Итого	2	
13 Оценка затрат на разработку и внедрение программных продуктов	Оценка экономической эффективности разработки ПП. Качественные и количественные характеристики программного обеспечения. Исследование затрат на разработку ПП. Техно-экономическое обоснование. Конструктивные модели стоимости Барри Бозма СОСОМО и СОСОМО II	4	ПК-1, ПК-12
	Итого	4	

14 Модели лицензирования и сертификации программного обеспечения	Лицензионное соглашение (EULA). Лицензии проприетарного ПО. Критерии свободы Р. Столлмена. Лицензии открытого ПО. Характеристика отечественных и зарубежных ведущих фирм-производителей ПО. Обоснование необходимости сертификации ПО. Этапы сертификации. Системы сертификации. TickIT: сертификация систем качества для программного обеспечения.	2	ПК-1, ПК-12
	Итого	2	
Итого за семестр		14	
Итого		32	

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>6 семестр</b>			
11 Качество разработки ПО	Рабочая документация на программный продукт. Модель зрелости процессов разработки программного обеспечения SW-CMM	6	ПК-1, ПК-12
	Итого	6	
13 Оценка затрат на разработку и внедрение программных продуктов	Технико-экономическое обоснование разработки ПО.	4	ПК-1, ПК-12
	Итого	4	
14 Модели лицензирования и сертификации программного обеспечения	Свободы и ограничения лицензионных соглашений на использование ПО	4	ПК-1, ПК-12
	Итого	4	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>			

3 Процесс разработки программного обеспечения	Разработка программного приложения для моделирования развития финансовой пирамиды в среде MS Excel	10	ПК-1, ПК-12
	Решение задач финансовой математики в среде MS Excel.	6	ПК-1, ПК-12
	Итого	16	
4 Проектирование ПО	Решение задач в системе автоматизированного проектирования Mathcad	10	ПК-1, ПК-12
	Итого	10	
5 Управление проектами	Разработка проекта создания БД в MS Excel с применением VBA	10	ПК-1, ПК-12
	Итого	10	
Итого за семестр		36	
<b>6 семестр</b>			
13 Оценка затрат на разработку и внедрение программных продуктов	Разработка автоматизированной системы технико-экономического обоснования разработки ПО.	7	ПК-1, ПК-12
	Разработка калькулятора трудозатрат на разработку программного обеспечения на основе моделей СОСОМО и ССОСОМО II.	7	ПК-1, ПК-12
	Итого	14	
Итого за семестр		14	
Итого		50	

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
<b>5 семестр</b>				
1 Понятие программной инженерии	Подготовка к зачету	2	ПК-1, ПК-12	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-12	Тестирование
	Итого	4		
2 Жизненный цикл программного обеспечения	Подготовка к зачету	2	ПК-1, ПК-12	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-12	Тестирование
	Итого	4		

3 Процесс разработки программного обеспечения	Подготовка к зачету	2	ПК-1, ПК-12	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ПК-1, ПК-12	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ПК-1, ПК-12	Лабораторная работа
	Итого	9		
4 Проектирование ПО	Подготовка к зачету	2	ПК-1, ПК-12	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ПК-1, ПК-12	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ПК-1, ПК-12	Лабораторная работа
	Итого	11		
5 Управление проектами	Подготовка к зачету	2	ПК-1, ПК-12	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-12	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	ПК-1, ПК-12	Лабораторная работа
	Итого	14		
6 Управление требованиями	Подготовка к зачету	2	ПК-1, ПК-12	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-12	Тестирование
	Итого	4		
7 Конфигурационное управление	Подготовка к зачету	2	ПК-1, ПК-12	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-12	Тестирование
	Итого	4		
8 Верификация и аттестация ПО	Подготовка к зачету	2	ПК-1, ПК-12	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-12	Тестирование
	Итого	4		
Итого за семестр		54		
<b>6 семестр</b>				
9 Управление документацией ПО	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-12	Тестирование
	Подготовка к зачету	2	ПК-1, ПК-12	Зачёт
	Итого	4		
10 Методологии разработки ПО	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-12	Тестирование
	Подготовка к зачету	2	ПК-1, ПК-12	Зачёт
	Итого	4		
11 Качество разработки ПО	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-12	Тестирование
	Подготовка к зачету	2	ПК-1, ПК-12	Зачёт
	Итого	4		

12 Модернизация программного обеспечения	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-12	Тестирование
	Подготовка к зачету	2	ПК-1, ПК-12	Зачёт
	Итого	4		
13 Оценка затрат на разработку и внедрение программных продуктов	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ПК-1, ПК-12	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-12	Тестирование
	Подготовка к зачету	2	ПК-1, ПК-12	Зачёт
	Итого	10		
14 Модели лицензирования и сертификации программного обеспечения	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-12	Тестирование
	Подготовка к зачету	2	ПК-1, ПК-12	Зачёт
	Итого	4		
Итого за семестр		30		
Итого		84		

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование
ПК-12	+	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
<b>5 семестр</b>				
Зачёт	4	4	4	12
Лабораторная работа	12	21	13	46
Тестирование	14	14	14	42
Итого максимум за период	30	39	31	100
Нарастающим итогом	30	69	100	100
<b>6 семестр</b>				

Зачёт	4	4	4	12
Лабораторная работа	12	20	14	46
Тестирование	14	14	14	42
Итого максимум за период	30	38	32	100
Нарастающим итогом	30	68	100	100

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Введение в программную инженерию: Учебное пособие / Ю. П. Ехлаков - 2011. 148 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/141>.
2. Управление программными проектами: Учебник / Ю. П. Ехлаков - 2015. 217 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6024>.
3. Экономика программной инженерии : Учебное пособие / Ю. П. Ехлаков - 2013. 132 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4527>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Программная инженерия : учебное пособие / составитель Т. В. Киселева. — Ставрополь : СКФУ, 2017 — Часть 1 — 2017. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155150>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/155150>.
2. Программная инженерия : учебное пособие / составитель Т. В. Киселева. — Ставрополь : СКФУ, 2017 — Часть 2 — 2017. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155149>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/155149>.

### 7.3. Учебно-методические пособия

### **7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Миньков С.Л. Техничко-экономическое обоснование выполнения проекта [Электронный ресурс]: методическое пособие / С.Л. Миньков. – Томск: ТУСУР, 2014. – 30 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: [http://asu.tusur.ru/learning/spec080801/d26/s080801\\_d26\\_work.pdf](http://asu.tusur.ru/learning/spec080801/d26/s080801_d26_work.pdf).

2. Миньков С.Л. Программная инженерия. Лабораторный практикум. Часть 1. – Томск [Электронный ресурс]: ТУСУР, 2014. – 40 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: [http://asu.tusur.ru/learning/bak230700/d36/b230700\\_d36\\_labs1.pdf](http://asu.tusur.ru/learning/bak230700/d36/b230700_d36_labs1.pdf).

3. Миньков С.Л. Программная инженерия. Лабораторный практикум. Часть 2. – Томск [Электронный ресурс]: ТУСУР, 2014. – 42 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: [http://asu.tusur.ru/learning/bak230700/d36/b230700\\_d36\\_labs2.pdf](http://asu.tusur.ru/learning/bak230700/d36/b230700_d36_labs2.pdf).

### **7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

2. Учебный портал стандартов. <http://www.gostedu.ru>.

3. Национальный открытый университет информационных технологий. <http://www.intuit.ru>.

4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <http://window.edu.ru>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Учебная вычислительная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 401 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Деро;
- Системный блок iRU Corp MT312 P G4620 3.7ГГц/4Гб RAM/500Гб;
- HDD/WiFi (15 шт.);
- Монитор BenQ GL2250 (15 шт.);

- Проектор Acer X125H DLP;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- FireFox;
- LibreOffice;
- Microsoft Access 2013 Microsoft;
- Microsoft Excel Viewer;
- Microsoft PowerPoint Viewer;
- Microsoft Visual Studio 2013 Professional;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- Microsoft Word Viewer;

### **8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Учебная вычислительная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 401 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Деро;
- Системный блок iRU Corp MT312 P G4620 3.7ГГц/4Гб RAM/500Гб;
- HDD/WiFi (15 шт.);
- Монитор BenQ GL2250 (15 шт.);
- Проектор Acer X125H DLP;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- FireFox;
- LibreOffice;
- Microsoft Access 2013 Microsoft;
- Microsoft Excel Viewer;
- Microsoft PowerPoint Viewer;
- Microsoft Visual Studio 2013 Professional;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- Microsoft Word Viewer;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Scilab;

### **8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### **8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## **9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### **9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации**

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Понятие программной инженерии	ПК-1, ПК-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Жизненный цикл программного обеспечения	ПК-1, ПК-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

3 Процесс разработки программного обеспечения	ПК-1, ПК-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Проектирование ПО	ПК-1, ПК-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Управление проектами	ПК-1, ПК-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Управление требованиями	ПК-1, ПК-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Конфигурационное управление	ПК-1, ПК-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Верификация и аттестация ПО	ПК-1, ПК-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Управление документацией ПО	ПК-1, ПК-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
10 Методологии разработки ПО	ПК-1, ПК-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
11 Качество разработки ПО	ПК-1, ПК-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
12 Модернизация программного обеспечения	ПК-1, ПК-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

13 Оценка затрат на разработку и внедрение программных продуктов	ПК-1, ПК-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
14 Модели лицензирования и сертификации программного обеспечения	ПК-1, ПК-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.

3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Как определить тематическую направленность дисциплины «Программная инженерия» (Software Engineering)?
  - а) совокупность методов и средств производства ПО, используемых на протяжении его жизненного цикла;
  - б) искусство программирования;
  - в) совокупность стандартов, регламентирующих оформление технической документации при создании ПП;
  - г) системный подход к анализу, проектированию, оценке, реализации, тестированию, обслуживанию и модернизации программного обеспечения.
2. К какой группе советских стандартов относится серия стандартов ГОСТ 19.XXX?
  - а) Единая система программной документации (ЕСПД);
  - б) Единая система стандартов автоматизированных систем управления (ЕСС АСУ);
  - в) группа стандартов качества, используемых в СССР;
  - г) профиль стандартов открытых систем.
3. Какие стадии (или процессы) описывают стандарты ISO/IEC 12207:1995 и ISO/IEC 12207:2008?
  - а) стадии разработки программной документации;
  - б) процессы жизненного цикла ПО;
  - в) стадии разработки автоматизированных систем;
  - г) стадии разработки программного обеспечения.
4. Как определяет свободное ПО Ричард Столлман – основатель движения свободного программного обеспечения?
  - а) бесплатно распространяемое ПО;
  - б) ПО, распространяемое в исходных кодах;
  - в) ПО, удовлетворяющее условиям лицензии GNU GPL ;
  - г) ПО, удовлетворяющее условиям лицензии OEM.
5. В чем суть процесса сертификация программного обеспечения (ПО)?
  - а) форма подтверждения соответствия ПО требованиям технических регламентов, осуществляемая национальной стандартизирующей организацией;
  - б) форма подтверждения соответствия ПО требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил, осуществляемая органом по сертификации;
  - в) форма подтверждения соответствия ПО требованиям международных стандартов, необходимая для вывода ПО на зарубежный рынок;
  - г) испытание заказного программного продукта на соответствие требованиям ТЗ при сдаче заказчику.

6. Какой период времени относят к жизненному циклу программного продукта?
  - а) от момента принятия решения о необходимости создания ПП до момента полного изъятия его из эксплуатации;
  - б) от момента начала продаж до момента полного изъятия его из эксплуатации;
  - в) от момента начала рекламной кампании по продвижению ПП на рынок до момента отказа от его сопровождения.
  - г) от момента составления технического задания до сдачи готового программного продукта заказчику
  
7. Как описать процесс верификации программного обеспечения (ПО)?
  - а) совокупность инженерных методов и средств создания ПО;
  - б) подтверждение и оценка достоверности проведенного тестирования ПО;
  - в) формальное доказательство правильности ПО, состоящее в проверке соответствия и непротиворечивости стандартов, процедур, среды разработки процессам жизненного цикла ПО;
  - г) выполнение взаимоувязанных стадий, этапов операций, образующих процесс разработки ПО.
  
8. В чём состоит процесс реинжиниринга программного обеспечения (software reengineering)?
  - а) использование прототипа в спиральной модели жизненного цикла ПО;
  - б) использование прототипа в каскадной модели жизненного цикла ПО;
  - в) изменение уже работающего ПО с целью получения новой функциональности;
  - г) совокупность взаимоувязанных стадий, этапов операций, образующих технологический процесс разработки программ.
  
9. Что такое SWEБОК?
  - а) Шведский стандарт качества разработки ПО.
  - б) Стандарт (де-факто) пользовательского программного интерфейса.
  - в) Необходимый набор знаний и рекомендуемых практик в области программной инженерии.
  - г) Методология разработки web-интерфейса программных систем.
  
10. Какое из предложенных утверждений описывает отличие модели COCOMO Basic от COCOMO II Early Design?
  - а) модель COCOMO Basic содержит 2 параметра, а COCOMO II Early Design – 17 параметров;
  - б) модель COCOMO Basic содержит 17 параметров, а COCOMO II Early Design – 4 параметра;
  - в) модель COCOMO Basic содержит 2 параметра, а COCOMO II Early Design – 13 параметров;
  - г) модель COCOMO Basic охватывает весь процесс разработки ПО, COCOMO II Early Design – только стадию проектирования.

### **9.1.2. Перечень вопросов для зачета**

1. Назовите международные организации по стандартизации, российские стандартизирующие организации, стандартизирующие организации США.
2. В чем отличие каскадной модели жизненного цикла ПО от спиральной модели?
3. Охарактеризуйте участников проекта по созданию ПП, их приоритеты и цели (на примере методологии Microsoft Solutions Framework).
4. В чем заключается этап проектирования ПО? Какая документация создается в процессе выполнения этого этапа?
5. Охарактеризуйте различные виды тестирования программного обеспечения.

### **9.1.3. Темы лабораторных работ**

1. Разработка программного приложения для моделирования развития финансовой пирамиды в среде MS Excel
2. Решение задач финансовой математики в среде MS Excel.
3. Решение задач в системе автоматизированного проектирования Mathcad
4. Разработка проекта создания БД в MS Excel с применением VBA
5. Разработка автоматизированной системы технико-экономического обоснования разработки ПО.
6. Разработка калькулятора трудозатрат на разработку программного обеспечения на основе моделей СОСОМО и ССОСОМО II.

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

## 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами

С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки
---	--	--

#### **9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ  
протокол № 1 от «24» 1 2023 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3- b093-89b6f5342191
Заведующий обеспечивающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3- b093-89b6f5342191
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73

### ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. АСУ	А.И. Исакова	Согласовано, 79bf1038-9d22-4279- a1e8-7806307b7f82
Заведующий кафедрой, каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3- b093-89b6f5342191

### РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. АСУ	С.Л. Миньков	Разработано, ffce52f7-7adb-413f- 99af-30e7f9a6ab3b
------------------	--------------	--