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
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

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 (включая промежуточную аттестацию)	108	72	180	часов
	3	2	5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	5
Зачет	6

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 78189

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
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
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

Согласована на портале № 78189

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 ресурами 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
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	96	54	42
Лекционные занятия	32	18	14
Практические занятия	14		14
Лабораторные занятия	50	36	14
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	84	54	30
Подготовка к зачету	28	16	12
Подготовка к тестированию	26	14	12
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	30	24	6
Общая трудоемкость (в часах)	180	108	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	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
5 семестр						
1 Понятие программной инженерии	2	-	-	4	6	ПК-1, ПК-12
2 Жизненный цикл программного обеспечения	2	-	-	4	6	ПК-1, ПК-12

Согласована на портале № 78189

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	
6 семестр						
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
5 семестр			
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. SWEBOK –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	

Согласована на портале № 78189

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	
6 семестр			

Согласована на портале № 78189

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 CMMI	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. Технико-экономическое обоснование. Конструктивные модели стоимости Барри Боэма COCOMO и COCOMO II	4	ПК-1, ПК-12
	Итого	4	

Согласована на портале № 78189

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
6 семестр			
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
5 семестр			

Согласована на портале № 78189

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	
6 семестр			
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 COCOMO и CCOCOMO 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
5 семестр				
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		

Согласована на портале № 78189

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		
6 семестр				
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		

Согласована на портале № 78189

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
5 семестр				
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
6 семестр				

Согласована на портале № 78189

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	
	60 – 64	E (посредственно)
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

Согласована на портале № 78189

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Миньков С.Л. Технико-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.
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.
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.

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

Согласована на портале № 78189

- 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 Depo;
- 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.

Согласована на портале № 78189

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

Согласована на портале № 78189

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

Согласована на портале № 78189

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 **ориентирования**, 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.

Согласована на портале № 78189

3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** 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 **системном** 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.

Согласована на портале № 78189

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 SWEBOK?
   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 проектировании ПО? Какая документация создается в процессе выполнения этого этапа?
5. Охарактеризуйте различные виды тестирования программного обеспечения.

9.1.3. Темы лабораторных работ

Согласована на портале № 78189

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 COCOMO и CCOCOMO 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

Согласована на портале № 78189

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.

Согласована на портале № 78189

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

Согласована на портале № 78189