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 учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программная инженерия

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.02 Управление качеством**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление качеством в информационных системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	36	36	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Самостоятельная работа	108	108	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Зачёт с оценкой: 7 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 50344

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от «14» 11 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.02 Управление качеством, утвержденного 09.02.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры УИ _____ А. А. Зоркальцев

Заведующий обеспечивающей каф. УИ _____ Г. Н. Нариманова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФИТ _____ Г. Н. Нариманова

Заведующий выпускающей каф. УИ _____ Г. Н. Нариманова

Эксперты:

Доцент кафедры управления инновациями (УИ) _____ М. Н. Янушевская

Доцент кафедры управления инновациями (УИ) _____ И. А. Лариошина

Согласована на портале № 50344

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Основной целью дисциплины «Программная инженерия» является освоение студентами теоретических основ управления программными проектами. Приобретение систематизированных знаний, умений и навыков эффективного применения программных средств и информационных технологий в сфере профессиональной деятельности для эффективной организации работы.

1.2. Задачи дисциплины

– приобретение теоретических знаний по основам программной инженерии, направлениях развития и стандартизации;

– знакомство с основными методами управления разработкой программных продуктов различной сложности и в различных областях применения;

– изучение парадигмы, технологий и CASE-средств разработки, применяемых в сфере профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программная инженерия» (Б1.В.02.ДВ.01.01) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информатика, Информационные технологии, Информационные технологии в управлении качеством и защита информации, Основы обеспечения качества, Стандартизация, Теория вероятностей и математическая статистика.

Последующими дисциплинами являются: Информационное обеспечение и базы данных, Управление качеством программных систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 способностью использовать основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной деятельности;

– ПК-3 способностью применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** перечень и краткое содержание основных отечественных и зарубежных стандартов, регламентирующих процессы жизненного цикла разработки программных продуктов; основные виды моделей жизненного цикла программных продуктов; основные методы, технологии и инструментальные средства для управления созданием программных продуктов; перечень и назначение каждого из этапов разработки программного продукта.

– **уметь** формировать концепцию программного проекта; выполнять разработку и анализ требований; планировать проектные работы, определяя необходимые ресурсы; разрабатывать и оптимизировать планы проекта; обеспечивать контроль выполнения этапов разработки в соответствии с планом; использовать современные программные средства разработки и информационные технологии для сферы профессиональной деятельности; производить оценку и обеспечивать повышение качества разработки.

– **владеть** методами оценки состояния и хода выполнения проектных работ; современными инструментальными средствами управления программными проектами для повышения эффективности, формализации и уменьшения рисков; методами оценки и способами повышения качества на каждом этапе разработки.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры

Согласована на портале № 50344

		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Оформление отчетов по лабораторным работам	49	49
Проработка лекционного материала	41	41
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	18
Всего (без экзамена)	180	180
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Введение в предметную область.	2	0	0	3	5	ПК-3
2 Этапы развития и стандартизация в области программной инженерии.	2	4	0	12	18	ОПК-4, ПК-3
3 Жизненный цикл программных продуктов. Основные модели жизненного цикла.	2	4	4	17	27	ОПК-4, ПК-3
4 Формальные и полуформальные методы спецификации, верификации и доказательства правильности.	2	4	12	20	38	ОПК-4, ПК-3
5 Теория и методы проектирования. Новые подходы к разработке.	2	4	0	8	14	ОПК-4, ПК-3
6 Управление программными проектами.	3	0	4	15	22	ОПК-4, ПК-3
7 Технологии разработки. Технологии моделирования и инструментальные средства.	2	0	0	4	6	ОПК-4, ПК-3
8 Теория языков программирования. Классификация языков программирования.	3	2	16	29	50	ОПК-4, ПК-3
Итого за семестр	18	18	36	108	180	
Итого	18	18	36	108	180	

Согласована на портале № 50344

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Введение в предметную область.	Предмет дисциплины и ее задачи. Основные понятия и определения программной инженерии и программных продуктов. Сущность программной инженерии.	2	ПК-3
	Итого	2	
2 Этапы развития и стандартизация в области программной инженерии.	Зарождение и становление программной инженерии. Становление отечественной технологии программирования. Содержание базовых стандартов ГОСТ 19.102–77 ЕСП, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207–2010, IEEE-1074–1997, ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910–2002, ГОСТ Р 51904-2002, MIL STD-498, DOD-STD-2168, ГОСТ/IEC 61508-3 Capability Maturity Model (Модель зрелости процесса конструирования ПО),	2	ПК-3
	Итого	2	
3 Жизненный цикл программных продуктов. Основные модели жизненного цикла.	Основные модели жизненного цикла программных продуктов и этапы жизненного цикла. Методологии разработки программ и жизненные циклы для разных методологий. Этапы: Подготовка, разработка требований, анализ, проектирование, разработка, тестирование, оптимизация, внедрение, эксплуатация, сопровождение, модернизация.	2	ПК-3
	Итого	2	
4 Формальные и полуформальные методы спецификации, верификации и доказательства правильности.	Методы формальной спецификации требований. Модели. Дедуктивный анализ и проверка моделей.Методы доказательства корректности программ. Абстрактная интерпретация. Формальные методы в тестировании.Полуформальные методы разработки и тестирование. Полуформальные методы верификации разработки и тестирование. Зависимость методов.	2	ОПК-4
	Итого	2	
5 Теория и методы проектирования. Новые подходы к разработке.	Теория проектирования программных продуктов (ПП). Инженерия изготовления ПП. Процессы разработки ПП и иженерия доменов. Инженерия повторного использования. Основы метода генерации ПП. Инструментальные средства. Фабрики программ и интеграции компонент.	2	ОПК-4, ПК-3

Согласована на портале № 50344

	Итого	2	
6 Управление программными проектами.	Управление содержанием и сроками реализации проекта. Управление качеством программного продукта.Управление рисками. Риски и рискообразующие факторы в проекте. Качественный и количественный анализ рискообразующих факторов. Стратегии управления рисками. Способы выявления, оценки, мониторинга, минимизации и устранение влияния рисков.	3	ОПК-4, ПК-3
	Итого	3	
7 Технологии разработки. Технологии моделирования и инструментальные средства.	Технологи разработки программных проектов. Использование CASE-технологии в проектировании ПП.Автоматический контроль и генерация кода на основе моделей. Повторное использование. Применение методологии прототипирования. Автоматизированное документирование. Коллективная разработка. Модели ПП и инструментальные средства для их создания.	2	ОПК-4, ПК-3
	Итого	2	
8 Теория языков программирования. Классификация языков программирования.	Языки программирования. Классификация. Синтаксис языковых конструкций, описания переменных, записей, структур и функций. Работа с регулярными выражениями. Конечных автоматы. Структурные, процедурные, объектно-ориентированные. функциональные, мультипарадигмальные, графические, баз данных, аппаратные, параллельные.	3	ОПК-4, ПК-3
	Итого	3	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Информатика	+							+
2 Информационные технологии	+							+
3 Информационные технологии в управлении качеством и защита информации						+	+	

Согласована на портале № 50344

4 Основы обеспечения качества	+	+						
5 Стандартизация		+						
6 Теория вероятностей и математическая статистика							+	+
Последующие дисциплины								
1 Информационное обеспечение и базы данных							+	+
2 Управление качеством программных систем	+	+	+			+		

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-4	+	+	+	+	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Консультирование, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Зачёт с оценкой, Отчет по практическому занятию
ПК-3	+	+	+	+	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Консультирование, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Зачёт с оценкой, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
3 Жизненный цикл программных продуктов. Основные	Разработка, анализ требований и документирование требований.Спецификация требований списком. Функциональные требо-	4	ОПК-4, ПК-3

Согласована на портале № 50344

модели жизненного цикла.	вания. Нефункциональные требования. Производные требования.		
	Итого	4	
4 Формальные и полуформальные методы спецификации, верификации и доказательства правильности.	Разработка диаграммы классов.	4	ОПК-4, ПК-3
	Разработка диаграммы потоков данных.	4	
	Применение конечных автоматов при разработке программных продуктов	4	
	Итого	12	
6 Управление программными проектами.	Инструментальные средства для создания репозитория проекта. Настройка репозитория. Ветвление проекта. Перемещение файлов репозитория, сравнение, удаление. Просмотр истории. Отмена изменений. Работа с удаленным репозиторием.	4	ОПК-4, ПК-3
	Итого	4	
8 Теория языков программирования. Классификация языков программирования.	Лицензирование. Управление лицензиями.	4	ПК-3
	Языки программирования. Структурное программирование.	2	
	Языки программирования. Языки функционального и логического программирования. Языки визуального программирования.	4	
	Языки программирования. Объектно-ориентированное программирование.	4	
	Языки программирования. Скриптовые языки программирования.	2	
	Итого	16	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Этапы развития и стандартизация в области программной инженерии.	Использование библиотек электронных документов для поиска стандартов по программной инженерии (ГОСТ). Международные информационные системы для стандартов International Organization for Standardization (ISO), International Electrotechnical Commission (IEC), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Military Standard System (MIL STD) в области программной инженерии.	4	ОПК-4
	Итого	4	

Согласована на портале № 50344

3 Жизненный цикл программных продуктов. Основные модели жизненного цикла.	Разработка требований. Уровни требований. Выявление требований. Анализ требований. Спецификация требований. Проверка требований. Управление требованиями.	4	ОПК-4, ПК-3
	Итого	4	
4 Формальные и полуформальные методы спецификации, верификации и доказательства правильности.	Формальные и полуформальные методы при разработке программных средств. Диаграммы классов. Диаграммы потоков данных. Нотации Йордана и Гейна-Сарсон. Диаграмма SADT. Событийно-ориентированная диаграммы функций (EPC). Нотации семейства IDEF. Диаграмма вариантов использования. Таблицы и деревья решений. Причинно-следственные диаграммы. Дерево отказов.	4	ПК-3
	Итого	4	
5 Теория и методы проектирования. Новые подходы к разработке.	Методология обеспечения качества в программной инженерии. Методические документы и комплекс международных стандартов.	4	ПК-3
	Итого	4	
8 Теория языков программирования. Классификация языков программирования.	Методы и технологии программирования. Функциональное и логическое программирование.Модульное программирование. Структурное программирование. Объектно-ориентированноепрограммирование. Экстремальное программирование. Визуальное программирование.	2	ОПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Введение в предметную область.	Проработка лекционного материала	3	ПК-3	Тест
	Итого	3		
2 Этапы развития и стандартизация в области программной инженерии.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4, ПК-3	Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	12		

Согласована на портале № 50344

3 Жизненный цикл программных продуктов. Основные модели жизненного цикла.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4, ПК-3	Конспект самоподготовки, Консультирование, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	9		
	Итого	17		
4 Формальные и полуформальные методы спецификации, верификации и доказательства правильности.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ОПК-4	Консультирование, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	20		
5 Теория и методы проектирования. Новые подходы к разработке.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ОПК-4	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		
6 Управление программными проектами.	Проработка лекционного материала	5	ОПК-4, ПК-3	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Итого	15		
7 Технологии разработки. Технологии моделирования и инструментальные средства.	Проработка лекционного материала	4	ОПК-4, ПК-3	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Консультирование, Тест
	Итого	4		
8 Теория языков программирования. Классификация языков программирования.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-4, ПК-3	Консультирование, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	9		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	18		
	Итого	29		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

Согласована на портале № 50344

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	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
7 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	2	2	2	6
Домашнее задание	2	2	2	6
Зачёт с оценкой			10	10
Конспект самоподготовки	2	2	2	6
Консультирование	2	2	2	6
Опрос на занятиях	2	2	2	6
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Отчет по практическому занятию	10	10	5	25
Тест			5	5
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	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)

Согласована на портале № 50344

	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09172-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/452749 (дата обращения: 02.03.2021).

2. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/452137 (дата обращения: 02.03.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Программная инженерия [Электронный ресурс]: учебное пособие / составитель Т. В. Киселева. — Ставрополь : СКФУ, 2017 — Часть 1 — 2017. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/155150 (дата обращения: 02.03.2021).

2. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/450999 (дата обращения: 02.03.2021).

3. Ехлаков, Ю. П. Основы программной инженерии [Электронный ресурс]: учебное пособие: Учебное пособие по дисциплине "Ведение в профессию" [Электронный ресурс] / Ю. П. Ехлаков. — Томск: ТУСУР, 2019. — 128 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9096 (дата обращения: 02.03.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Ехлаков, Ю. П. Введение в программную инженерию [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям и организации самостоятельной работы [Электронный ресурс] / Ю. П. Ехлаков. — Томск: ТУСУР, 2018. — 21 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей.: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7303 (дата обращения: 02.03.2021).

2. Романенко, В. В. Теория языков программирования и методы трансляции [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс] / В. В. Романенко, В. Т. Калайда. — Томск: ТУСУР, 2019. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9044 (дата обращения: 02.03.2021).

12.3.2. 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:

Согласована на портале № 50344

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Дополнительно к профессиональным базам данных рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

12.5. Периодические издания

1. Официальный сайт Библиотека ТУСУРа [сайт]. — URL: https://lib.tusur.ru (дата обращения: 20.12.2020). – Режим доступа: свободный доступ для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. 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 количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория управления проектами

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского 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, 414 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер WS2 (6 шт.);
- Компьютер WS3 (2 шт);
- Компьютер Celeron (3 шт.);
- Компьютер Intel Core 2 DUO;
- Проектор Nec;
- Экран проекторный Projecta;
- Стенд передвижной с доской магнитной;
- Акустическая система + (2колонки) KEF-Q35;
- Кондиционер настенного типа Panasonic CS/CU-A12C;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория ГПО

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа,

Согласована на портале № 50344

учебная аудитория для проведения занятий семинарского 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, 126 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Celeron;
- Компьютер WS3 (5 шт.);
- Компьютер WS2 (2 шт.);
- Доска маркерная;
- Проектор LG RD-JT50;
- Экран проекторный;
- Экран на штативе Draper Diplomat;
- Осциллограф GDS-82OS;
- Паяльная станция ERSA Dig2000a Micro (2 шт.);
- Паяльная станция ERSA Dig2000A-Power;
- Колонки Genius;
- Веб-камера Logitech;
- Роутер ASUS;
- Проигрыватель DVD Yamaha S661;
- Учебно-методическая литература;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- OpenOffice
- OrCAD Capture CIS lite 2016

13.1.4. 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, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

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

13.2. 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.

Согласована на портале № 50344

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 зрениями** 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.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Какие вопросы решает программная инженерия?

а) вопросы жизненного цикла разработки ПО;

б) вопросы управления процессом разработки ПО;

в) вопросы улучшения процесса разработки ПО;

д) вопросы применения инструментальных средств для разработки ПО.

2. К какому типу проектов относятся проекты по разработке программных систем и ПО:

а) к творческим проектам;

б) к промышленным проектам;

в) и к творческим, и к промышленным проектам.

3. В стандарте ISO/IEC 12207 «Процессы поддержки» в жизненном цикле не включают:

а) управление конфигурацией ПО;

б) инсталляцию ПО;

в) валидацию ПО.

4.Что не является проблемой анализа требований пользователями:

а) пользователи не понимают то, что они хотят;

б) у пользователей нет ясного представления об их требованиях;

в) пользователи не соглашаются с ранее записанными требованиями;

г) пользователи настаивают на новых требованиях после того, как стоимость и график работ установлены;

д) пользователи участвуют в обзорах требований;

е) пользователи технически не подготовлены.

5. Мобильность программного обеспечения это:

а) способность ПО выполнять набор функций, которые удовлетворяют потребности пользователей;

б) способность ПО выполнять определенный набор функций в заданных условиях в течение заданного периода времени;

в) способность ПО быть перенесенным из одной среды (аппаратного / программного) в другую.

Согласована на портале № 50344

6. Основные причины появления программной инженерии как методологии проектирования:

а) Низкая надежность работы вычислительной техники.

б) Частое изменение средств программирования.

в) Низкая оплата труда программистов.

г) Необходимость привлечения различных специалистов для разработки ПП.

д) Низкое качество управления процессами разработки ПП.

е) Нечеткая формулировка и частое изменение требований со стороны заказчика.

7. Программная инженерия определяется как системный подход к:

а) анализу, проектированию, оценке, реализации, тестированию, обслуживанию и модернизации программного обеспечения;

б) оценке, реализации, тестированию, обслуживанию программного обеспечения;

в) анализу, оценке, проектированию, реализации и тестированию программного обеспечения;

г) тестированию, обслуживанию и модернизации программного обеспечения.

8. Ключевые атрибуты в технологическом процессе создания программного продукта:

а) методы;

б) жизненный цикл;

в) использование средства автоматизации разработки программ;

г) стандарты;

д) процедуры.

9. Классические модели жизненного цикла ПО:

а) каскадная;

б) тройная спираль;

в) эволюционная;

г) объектная;

д) спиральной;

е) реляционная;

ж) V-модель;

з) модель водопада;

и) сетевая.

10. Выберите элементы IDEF0 модели:

а) вход;

б) механизм;

в) функция;

г) выход;

д) процедура;

е) управление.

11. Выделите этапы жизненного цикла ПО:

а) анализ требований;

б) проектирование;

в) структурный анализ;

г) конструирование;

д) абстрагирование;

е) тестирование;

ж) эксплуатация и сопровождение;

з) утилизация.

12. Области знаний по разработке ПО определенные стандартом SWEBOK:

Согласована на портале № 50344

а) анализ требований;
б) проектирование;
в) конструирование;
г) структурный анализ кода;
д) абстрагирование;
е) тестирование;
ж) эксплуатация;
з) моделирование.

13. Основные характеристики качества ПО определенных в стандарте ISO/МЭК 9126:1991:
а) эргономика;
б) мобильность;
в) надежность;
г) стоимость;
д) производительность;
е) функциональные возможности;
ж) эффективность;
з) сопровождаемость;
и) практичность;
к) применяемость.

14. Процесс разбиения сложной задачи на несколько простых подзадач:
а) абстракция;
б) декомпозиция;
в) реинжиниринг;
г) верификация.

15. Правильный фрагмент последовательности этапов при каскадной модели жизненного цикла разработки ПО:
а) Определение требований -> Тестирование -> Реализация;
б) Анализ -> Проектирование -> Кодирование -> Тестирование;
в) Проектирование -> Определение требований -> Реализация.

16. Легкость применения программного обеспечения это:
а) характеристики ПО, позволяющие минимизировать усилия пользователя по подготовке исходных данных для применения ПО;
б) отношение уровня услуг, предоставляемых пользователю ПО при заданных условиях, к объему используемых ресурсов;
в) характеристики ПО, позволяющие минимизировать усилия по внесению изменений для устранения в нем ошибок;
в) характеристики ПО, позволяющие минимизировать усилия по модификации ПО;
г) способность ПО выполнять набор функций, которые удовлетворяют потребности пользователя.

17. UML:
а) язык программирования, имеющий синтаксис языка Си;
б) унифицированный язык моделирования использующий нотацию диаграмм;
в) набор спецификаций для определения качества программного обеспечения.

18. Кто разрабатывает uml модель
а) программист;
б) архитектор;
в) программный менеджер.

Согласована на портале № 50344

19. Устойчивость программного обеспечения — это:

а) свойство, характеризующее способность ПО автоматически завершать функционирование, несмотря на ошибочные входные данные;

б) свойство, характеризующее способность ПО продолжать корректное функционирование, несмотря на ошибочные входные данные;

в) свойство, способное противостоять преднамеренным или непреднамеренным деструктивным действиям пользователя;

20. На этапе тестирования пользователь выполняет:

а) синтаксическую отладку;

б) выбор тестов и метода тестирования;

в) определение формы выдачи результатов;

г) определение архитектуры ПО.

21. Выполнение тестирования ПО без знания как оно спроектировано и реализовано называют тестированием методом:

а) белого ящика;

б) прозрачного ящика;

в) черного ящика;

г) жёлтого ящика.

14.1.2. Темы опросов на занятиях

Основные модели жизненного цикла программных продуктов и этапы жизненного цикла. Методологии разработки программ и жизненные циклы для разных методологий. Этапы: Подготовка, разработка требований, анализ, проектирование, разработка, тестирование, оптимизация, внедрение, эксплуатация, сопровождение, модернизация.

Методы формальной спецификации требований. Модели. Дедуктивный анализ и проверка моделей.

Методы доказательства корректности программ. Абстрактная интерпретация. Формальные методы в тестировании.

Полуформальные методы разработки и тестирование. Полуформальные методы верификации разработки и тестирование. Зависимость методов.

Языки программирования. Классификация. Синтаксис языковых конструкций, описания переменных, записей, структур и функций. Работа с регулярными выражениями. Конечных автоматы. Структурные, процедурные, объектно-ориентированные. функциональные, мультипарадигмальные, графические, баз данных, аппаратные, параллельные.

Теория проектирования программных продуктов (ПП). Инженерия изготовления ПП. Процессы разработки ПП и иженерия доменов. Инженерия повторного использования. Основы метода генерации ПП. Инструментальные средства. Фабрики программ и интеграции компонент.

14.1.3. Темы домашних заданий

1. Основные стандарты России для программной инженерии.
2. Основные международные стандарты.
3. Модели жизненного цикла программных продуктов.
4. Этапы жизненного цикла программных продуктов.
5. Методология разработки программ.
6. Назначение и работы выполняемые на различных этапах жизненного цикла.
7. Формальные и полуформальные методы при разработке программных продуктов.
8. Уровни абстракции классов.
9. Диаграмма потоков данных.
10. Управление проектом.
11. Управление качеством программного продукта.
12. Управление рисками.
13. Методы и технологии программирования.
14. Инструментальные средства проектирования программных систем.
15. Инструментальные средства разработки.

Согласована на портале № 50344

16. Средства моделирования программных систем.
17. Языки программирования.

14.1.4. Вопросы на собеседование

1. Стандарты в области программной инженерии.
2. Модели жизненного цикла.
3. Методы спецификации требований.
4. Методы верификации ПО.
5. Временные диаграммы.
6. Тестирование программных продуктов.
7. Управление проектом.
8. Языки программирования.
9. Ведение репозитория проектов.
10. Лицензирование.

14.1.5. Вопросы на самоподготовку

1. Стандарты в области программной инженерии.
2. Спиральная модели жизненного цикла.
3. Методы формальной спецификации требований.
4. Формальные методы верификации ПО.
5. Сети Петри.
6. Методы покрытия тестами программ.
7. Параллельные языки программирования.
8. Методы и технологии программирования.

14.1.6. Темы докладов

1. Основные модели жизненного цикла программных продуктов и этапы жизненного цикла.
2. Методологии разработки программ и жизненные циклы для разных методологий.
3. Методы формальной спецификации требований.
4. Модели.
5. Методы доказательства корректности программ.
6. Формальные методы в тестировании.
7. Полуформальные методы разработки и тестирования.
8. Классификация языков программирования.
9. Синтаксис языковых конструкций, описания переменных, записей, структур и функций.
10. Работа с регулярными выражениями.
11. Конечных автоматы.
12. Структурные, процедурные, объектно-ориентированные. функциональные, мультипарадигмальные, графические, баз данных, аппаратные, параллельные языки.
13. Теория проектирования программных продуктов.
14. Процессы разработки программных продуктов.

14.1.7. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Использование библиотек электронных документов для поиска стандартов по программной инженерии (ГОСТ). Международные информационные системы для стандартов International Organization for Standardization (ISO), International Electrotechnical Commission (IEC), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Military Standard System (MIL STD) в области программной инженерии.

Разработка требований. Уровни требований. Выявление требований. Анализ требований. Спецификация требований. Проверка требований. Управление требованиями.

Методология обеспечения качества в программной инженерии. Методические документы и комплекс международных стандартов.

Формальные и полуформальные методы при разработке программных средств. Диаграммы классов. Диаграммы потоков данных. Нотации Йордана и Гейна-Сарсон. Диаграмма SADT. Событийно-ориентированная диаграммы функций (EPC). Нотации семейства IDEF. Диаграмма вариантов использования. Таблицы и деревья решений. Причинно-следственные диаграммы. Дерево отказов.

Согласована на портале № 50344

Методы и технологии программирования. Функциональное и логическое программирование.

Модульное программирование. Структурное программирование. Объектно-ориентированное

программирование. Экстремальное программирование. Визуальное программирование.

14.1.8. Вопросы для зачёта с оценкой

1. Дайте понятие программного проекта и перечислите его специфические особенности.
2. Приведите определение программного продукта.
3. Перечислите свойства ПП как объекта интеллектуальной собственности.
4. Дайте понятия цели, результата и ограничений программного проекта.
5. Перечислите и прокомментируйте требования к формулировке целей.
6. Раскройте смысл характеристик «железного треугольника» при управлении программными проектами.
7. Приведите понятие жизненного цикла программного продукта и назовите стандарты, регламентирующие этапы ЖЦ.
8. Перечислите и прокомментируйте содержание девяти областей знаний стандарта PMBOK.
9. Перечислите и прокомментируйте содержание пяти этапов жизненного цикла программного проекта стандарта PMBOK.
10. Перечислите и прокомментируйте содержание процессов управления программным проектом стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207–2010.
11. Дайте определение и приведите примеры понятий «риск» и «рискообразующий фактор».
12. Приведите пример и прокомментируйте по схеме «условие» – «последствие» – «воздействие» описание внутренних факторов риска программного проекта.
13. Приведите пример и прокомментируйте по схеме «условие» – «последствие» – «воздействие» описание внешних факторов риска программного проекта.
14. Раскройте содержание и методы описания показателей вероятности и негативных последствий рискообразующих факторов.
15. Поясните процедуру ранжирования рискообразующих факторов по степени опасности последствий от их наступления.
16. Раскройте содержание модели функциональных зависимостей определения рисков программного проекта.
17. Раскройте содержание стратегий по управлению рисками, приведите примеры конкретных мероприятий по каждой из стратегий.
18. Раскройте содержание этапа мониторинга и управления рисками.

14.1.9. Темы лабораторных работ

Разработка, анализ требований и документирование требований.

Спецификация требований списком. Функциональные требования. Нефункциональные требования. Производные требования.

Разработка диаграммы классов.

Разработка диаграммы потоков данных.

Лицензирование. Управление лицензиями.

Языки программирования. Структурное программирование.

Языки программирования. Языки функционального и логического программирования. Языки визуального программирования.

Применение конечных автоматов при разработке программных продуктов

Языки программирования. Объектно-ориентированное программирование.

Языки программирования. Скриптовые языки программирования.

Инструментальные средства для создания репозитория проекта. Настройка репозитория. Ветвление проекта. Перемещение файлов репозитория, сравнение, удаление. Просмотр истории. Отмена изменений. Работа с удаленным репозиторием.

14.1.10. Методические рекомендации

Организация образовательного процесса по дисциплине <Программная инженерия> регла-

Согласована на портале № 50344

ментируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Рассматриваются теоретические вопросы на лекционных занятиях и закрепляются знания получением навыков на лабораторных и практических занятиях. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут. При изучении дисциплины студенты должны посещать аудиторные занятия, а так же, для достижения высоких результатов в освоении дисциплины, самостоятельно работать с рекомендуемой литературой. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

Лабораторные и практические занятия должны основываться на самостоятельной подготовке студентов к теме: изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Занятия рекомендуется начинать с проведения опроса студентов по предстоящей теме работы, с целью выявления степени усвоения учебного материала и оценки уровня знания студентов по конкретным вопросам.

Для подготовки к лабораторному и практическому занятию рекомендуется четко сформулировать тему, обозначить цели и задачи, разработать задания и указания по их выполнению, а также контрольные вопросы для определения уровня освоения заданной темы.

Форма и методика проведения занятий выбираются преподавателем исходя из целей, содержания материала, необходимости максимального привлечения студентов к самостоятельной работе. При проведении практических занятий желателен разбор конкретных примеров перед самостоятельным выполнением работы студентом.

Контроль знаний осуществляется путем текущей оценки знаний в процессе проведения аудиторных занятий, проведения тестового контроля и зачетного занятия курсу <Программная инженерия>.

14.2. 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 14.

Таблица 14 – 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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается до-

Согласована на портале № 50344

ступная 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 № 50344