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
«18» _____12_____ 2019 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: **2, 3**
Семестр: **4, 5**
Учебный план набора 2020 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	4 семестр	5 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	36	часов
Практические занятия		18	18	часов
Лабораторные занятия	36	18	54	часов
Самостоятельная работа	54	18	72	часов
Подготовка и сдача экзамена		36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	216	часов
	3	3	6	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	4
Экзамен	5

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 № 63299

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).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.04.
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		

Согласована на портале № 63299

ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основы информационных технологий и программирования и основные компоненты программных средств, а также их назначение и состав	Знает структуру и функционал современных инструментальных информационных технологий, используемых для создания прикладного программного обеспечения.
	ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, а также обосновывать их выбор	Умеет применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.
	ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Владеет современными информационными технологиями и программными средствами, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
Профессиональные компетенции		

ПКР-12. Способен готовить обзоры научной литературы и информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности, в том числе для научно-исследовательской работы	ПКР-12.1. Знает: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные информационно-образовательные ресурсы в сфере профессиональной деятельности, в том числе НИР.	Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные информационно-образовательные ресурсы в сфере профессиональной деятельности, в том числе НИР.
	ПКР-12.2. Умеет: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять обзор научной литературы, её критический анализ и синтез, в том числе для НИР.	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
	ПКР-12.3. Владеет: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза научной литературы и информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности, в том числе для научно-исследовательской работы	Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информационно-образовательных ресурсов 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 6 зачетных единиц, 216 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	
		4 семестр	5 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	108	54	54
Лекционные занятия	36	18	18
Практические занятия	18		18
Лабораторные занятия	54	36	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	54	18
Подготовка к зачету	15	15	
Подготовка к тестированию	23	15	8
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	27	24	3
Проведение информационного поиска	3		3
Написание реферата	4		4
Подготовка и сдача экзамена	36		36
Общая трудоемкость (в часах)	216	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	6	3	3

Согласована на портале № 63299

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
4 семестр						
1 Понятие программной инженерии	2	-	-	3	5	ОПК-2, ПКР-12
2 Жизненный цикл программного обеспечения	2	-	-	4	6	ОПК-2, ПКР-12
3 Процесс разработки программного обеспечения	4	-	16	12	32	ОПК-2, ПКР-12
4 Проектирование ПО	2	-	10	10	22	ОПК-2, ПКР-12
5 Управление проектами	2	-	10	14	26	ОПК-2, ПКР-12
6 Управление требованиями	2	-	-	3	5	ОПК-2, ПКР-12
7 Конфигурационное управление	2	-	-	4	6	ОПК-2, ПКР-12
8 Верификация и аттестация ПО	2	-	-	4	6	ОПК-2
Итого за семестр	18	0	36	54	108	
5 семестр						
9 Управление документацией ПО	2	-	-	1	3	ОПК-2, ПКР-12
10 Методологии разработки ПО	2	-	-	1	3	ОПК-2, ПКР-12
11 Качество разработки ПО	2	6	-	1	9	ОПК-2, ПКР-12
12 Модернизация программного обеспечения	2	-	-	1	3	ОПК-2, ПКР-12
13 Оценка затрат на разработку и внедрение программных продуктов	4	8	18	4	34	ОПК-2, ПКР-12
14 Модели лицензирования программного обеспечения	2	4	-	1	7	ОПК-2, ПКР-12
15 Сертификация программного обеспечения	2	-	-	1	3	ОПК-2, ПКР-12
16 Методы и стандарты программной инженерии	2	-	-	8	10	ОПК-2, ПКР-12
Итого за семестр	18	18	18	18	72	
Итого	36	18	54	72	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
4 семестр			

Согласована на портале № 63299

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	ОПК-2, ПКР-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	ОПК-2, ПКР-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	ОПК-2, ПКР-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	ОПК-2, ПКР-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	ОПК-2, ПКР-12
	Итого	2	

Согласована на портале № 63299

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	ОПК-2, ПКР-12
	Итого	2	
7 Конфигурационное управление	Понятие конфигурационного управления. Управление версиями. Управление сборками. Средства версионного контроля. Единицы конфигурационного управления	2	ОПК-2, ПКР-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	ОПК-2
	Итого	2	
	Итого за семестр	18	
	5 семестр		
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	ОПК-2, ПКР-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	ОПК-2, ПКР-12
	Итого	2	

Согласована на портале № 63299

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	ОПК-2, ПКР-12
	Итого	2	
12 Модернизация программного обеспечения	Наследуемые системы. Динамика развития программ. Сопровождение ПО. Эволюция системной архитектуры	2	ОПК-2, ПКР-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	ОПК-2, ПКР-12
	Итого	4	
14 Модели лицензирования программного обеспечения	Лицензионное соглашение (EULA). Лицензии проприетарного ПО. Критерии свободы Р.Столлмена. Лицензии открытого ПО. Характеристика отечественных и зарубежных ведущих фирм-производителей ПО	2	ОПК-2, ПКР-12
	Итого	2	
15 Сертификация программного обеспечения	Обоснование необходимости сертификации ПО. Этапы сертификации. Системы сертификации. TickIT: сертификация систем качества для программного обеспечения	2	ОПК-2, ПКР-12
	Итого	2	
16 Методы и стандарты программной инженерии	Комплекс стандартов, методологий и лучших практик в области проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения	2	ОПК-2, ПКР-12
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		36	

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
5 семестр			

Согласована на портале № 63299

11 Качество разработки ПО	Рабочая документация на программный продукт. Модель зрелости процессов разработки программного обеспечения SW-CMM	6	ОПК-2, ПКР-12
	Итого	6	
13 Оценка затрат на разработку и внедрение программных продуктов	Технико-экономическое обоснование разработки ПО. Калькулятор трудозатрат на разработку программного обеспечения на основе модели COCOMO	8	ОПК-2, ПКР-12
	Итого	8	
14 Модели лицензирования программного обеспечения	Свободы и ограничения лицензионных соглашений на использование ПО	4	ОПК-2, ПКР-12
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

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
4 семестр			
3 Процесс разработки программного обеспечения	Разработка программного приложения для моделирования развития финансовой пирамиды в среде MS Excel	10	ОПК-2
	Решение задач финансовой математики в среде MS Excel.	6	ОПК-2
	Итого	16	
4 Проектирование ПО	Решение задач в системе автоматизированного проектирования Mathcad	10	ОПК-2
	Итого	10	
5 Управление проектами	Разработка проекта создания БД в MS Excel с применением VBA	10	ОПК-2
	Итого	10	
Итого за семестр		36	
5 семестр			
13 Оценка затрат на разработку и внедрение программных продуктов	Разработка автоматизированной системы технико-экономического обоснования разработки ПО.	9	ОПК-2
	Разработка калькулятора трудозатрат на разработку программного обеспечения на основе моделей COCOMO и CCOCOMO II.	9	ОПК-2
	Итого	18	

Согласована на портале № 63299

Итого за семестр	18	
Итого	54	

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
4 семестр				
1 Понятие программной инженерии	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, ПКР-12	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование
	Итого	3		
2 Жизненный цикл программного обеспечения	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, ПКР-12	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование
	Итого	4		
3 Процесс разработки программного обеспечения	Подготовка к зачету	2	ОПК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ОПК-2	Лабораторная работа
	Итого	12		
4 Проектирование ПО	Подготовка к зачету	2	ОПК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-2	Лабораторная работа
	Итого	10		
5 Управление проектами	Подготовка к зачету	2	ОПК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	ОПК-2	Лабораторная работа
	Итого	14		
6 Управление требованиями	Подготовка к зачету	1	ОПК-2, ПКР-12	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование
	Итого	3		

Согласована на портале № 63299

7 Конфигурационное управление	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, ПКР-12	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование
	Итого	4		
8 Верификация и аттестация ПО	Подготовка к зачету	2	ОПК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2	Тестирование
	Итого	4		
Итого за семестр		54		
5 семестр				
9 Управление документацией ПО	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование
	Итого	1		
10 Методологии разработки ПО	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование
	Итого	1		
11 Качество разработки ПО	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование
	Итого	1		
12 Модернизация программного обеспечения	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование
	Итого	1		
13 Оценка затрат на разработку и внедрение программных продуктов	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	3	ОПК-2	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2	Тестирование
	Итого	4		
14 Модели лицензирования программного обеспечения	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование
	Итого	1		
15 Сертификация программного обеспечения	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование
	Итого	1		
16 Методы и стандарты программной инженерии	Проведение информационного поиска	3	ОПК-2, ПКР-12	Информационный поиск
	Написание реферата	4	ОПК-2, ПКР-12	Реферат
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование
	Итого	8		
Итого за семестр		18		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины,

Согласована на портале № 63299

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.	
ОПК-2	+	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Реферат, Тестирование, Экзамен, Информационный поиск
ПКР-12	+	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Реферат, Тестирование, Экзамен, Информационный поиск

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
4 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
5 семестр				
Лабораторная работа	8	8	8	24
Реферат	5	5	5	15
Тестирование	7	9	9	25
Информационный поиск	2	2	2	6
Экзамен				30
Итого максимум за период	22	24	24	100
Нарастающим итогом	22	46	70	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

Согласована на портале № 63299

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 (дата обращения: 25.04.2022). — 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 (дата обращения: 25.04.2022). — 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. 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;

Согласована на портале № 63299

– 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.);
- 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

Согласована на портале № 63299

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, 201 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

Согласована на портале № 63299

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	ОПК-2, ПКР-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Жизненный цикл программного обеспечения	ОПК-2, ПКР-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Процесс разработки программного обеспечения	ОПК-2, ПКР-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Проектирование ПО	ОПК-2, ПКР-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Управление проектами	ОПК-2, ПКР-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Управление требованиями	ОПК-2, ПКР-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 63299

7 Конфигурационное управление	ОПК-2, ПКР-12	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Верификация и аттестация ПО	ОПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Управление документацией ПО	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
10 Методологии разработки ПО	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
11 Качество разработки ПО	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
12 Модернизация программного обеспечения	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
13 Оценка затрат на разработку и внедрение программных продуктов	ОПК-2, ПКР-12	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
14 Модели лицензирования программного обеспечения	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
15 Сертификация программного обеспечения	ОПК-2, ПКР-12	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
16 Методы и стандарты программной инженерии	ОПК-2, ПКР-12	Реферат	Примерный перечень тем для рефератов
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Информационный поиск	Вид информационного поиска, перечень задач информационного поиска и содержание задания по видам поиска

Согласована на портале № 63299

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.
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.

Согласована на портале № 63299

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.

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

Согласована на портале № 63299

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 экзаменационных вопросов

1. Опишите лицензии: а) OEM; б) trialware; в) demoware; г) shareware; д) adware; е) freeware; ж) FPP; и) GPL.
2. Назовите характеристики качества ПП в соответствии со стандартом ISO 9126:1991? Опишите «дерево качества» ПО.
3. Укажите отличия методологий разработки ПО: «Fix&Code», «Agile», RUP, MSF.
4. Сравните модель COCOMO и COCOMO II.
5. Опишите процессы жизненного цикла ПО в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207:2010

9.1.3. 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.

Согласована на портале № 63299

9.1.4. 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 COCOMO и CCOCOMO II.

9.1.5. Примерный перечень тем для рефератов

1. Модели лицензирования программного обеспечения.
2. Методы и стандарты управления конфигурацией ПО.
3. ISO 20000 – стандарт для управления и обслуживания IT-сервисов.
4. Agile-методология Scrum.
5. CMMI: модель зрелости процесса разработки.

9.1.6. Вид информационного поиска, перечень задач информационного поиска и содержание задания по видам поиска

1. Найти действующие международные и российские стандарты в области управления качеством разработки программного обеспечения.
2. Найти действующие международные и российские стандарты в области управления сопровождением программного обеспечения.
3. Найти действующие международные и российские стандарты в области управления требованиями к программному обеспечению.
4. Найти действующие международные и российские стандарты в области управления конфигурацией программного обеспечения.
5. Найти действующие международные и российские стандарты в области управления документированием программного обеспечения.

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.

Согласована на портале № 63299

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 9.2.

Таблица 9.2 – 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.

Согласована на портале № 63299

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 № 13 от «31» 10 2019 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. АСУ	А.М. Кориков	Согласовано, 9e8ba22e-f8dc-42a7-a705-2441d49ffeee
Заведующий обеспечивающей каф. АСУ	А.М. Кориков	Согласовано, 9e8ba22e-f8dc-42a7-a705-2441d49ffeee
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

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 № 63299