МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



УТВЕРЖДАЮ

Д. декана факультета ЕТФ
_____ Н. М. Комаров

22.09.2025

Методы сопровождения программного обеспечения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информационных и вычислительных технологий**

Учебный план g09040440_25_1пи_рпис.plx
Направление подготовки 09.04.04 - РФ, 710400 - КР Программная инженерия
Магистерская программа "Разработка программно-информационных систем"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 38
самостоятельная работа 105,9

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	12 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	26	26	26	26
Контактная работа в период теоретического	0,1	0,1	0,1	0,1
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	38	38	38	38
Контактная работа	38,1	38,1	38,1	38,1
Сам. работа	105,9	105,9	105,9	105,9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., Доцент, Манжикова С.Ц.; ст.преподаватель, Беляев А.А. _____

Рецензент(ы):
д.т.н., профессор, Лыченко Н.М. _____

Рабочая программа дисциплины
Методы сопровождения программного обеспечения

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 932)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 09.04.04 - РФ, 710400 - КР Программная инженерия
Магистерская программа "Разработка программно-информационных систем"
утвержденного учёным советом вуза от 30.06.2025 протокол № 13.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Информационных и вычислительных технологий

Протокол от 03.09.2025 г. № 1
Срок действия программы: 2025-2026 уч.г.
Зав. кафедрой д.т.н. проф. Лыченко Н.М.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Методы сопровождения программного обеспечения

наименование дисциплины

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.	№357-П от 24 июня 2026- О преобразовании Естественно-технического факультета и Факультета архитектуры дизайна и строительства в Политехнический институт КРСУ	Титульный лист. Пункт Разработано	Заменить слова «Разработано Кафедра Информационных и вычислительных технологий» словами «Разработано: Высшая школа Цифровых технологий»
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Основная цель изучения дисциплины «Методы сопровождения ПО» - формирование систематизированного
1.2	представления о современном комплексе задач, методах и стандартах программной инженерии в области
1.3	сопровождения и модификации в условиях эксплуатации сложных, многоверсионных, тиражируемых
1.4	программных продуктов высокого качества

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Тестирование и обеспечение качества программных средств
2.1.2	Управление проектами
2.1.3	Методология программной инженерии
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.	
Знать:	
Уровень 1	- базовые научные положения и принципы программной инженерии сопровождения и эволюции ПС; - научные основы различных методов адаптации, модификации и тестирования ПО; -специальные программные продукты, реализующие эти методы и технологии.
Уметь:	
Уровень 1	- собирать такую информацию о работе функционирующего ПО, которая позволяет определить конкретные задачи для его модификации и/или адаптации с учётом изменившихся условий эксплуатации; - применять адекватные методы и средства для реализации прикладных задач эволюции ПО в конкретной предметной области
Владеть:	
Уровень 1	- навыками самостоятельного анализа работы сопровождаемого ПО и формулировки конкретных задач по его модификации и адаптации (дальнейшей эволюции ПО); - методами и средствами для выполнения необходимых процессов и работ по разработке, тестированию и сопровождению программных систем; - методами и средствами оценки качества ПО на всех этапах его разработки и сопровождения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- базовые научные положения и принципы программной инженерии сопровождения и эволюции ПС;
3.1.2	- научные основы различных методов адаптации, модификации и тестирования ПО;
3.1.3	- специальные программные продукты, реализующие эти методы и технологии;
3.1.4	- концепции и стратегии архитектурного проектирования и конструирования программного продукта;
3.1.5	- стандарты качества программного продукта и процессов его обеспечения при сопровождении ПО.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- демонстрировать глубокие знания;
3.2.2	- собирать такую информацию о работе функционирующего ПО, которая позволяет определить конкретные задачи для его модификации и/или адаптации с учётом изменившихся условий эксплуатации;
3.2.3	- применять адекватные методы и средства для реализации прикладных задач эволюции ПО в конкретной предметной области.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- анализа и формулировки нефункциональных требований (в частности, требований к характеристикам качества) к ПО, которое разрабатывается как web и/или распределённая ПС;
3.3.2	- сопровождения ПО с учётом условий его эксплуатации;
3.3.3	- самостоятельного анализа работы сопровождаемого ПО и формулировки конкретных задач по его модификации и адаптации (дальнейшей эволюции ПО);

3.3.4	- пользования методами и средствами для выполнения необходимых процессов и работ по сопровождению программных систем включая web и распределённые ПС;
3.3.5	- применения методов и средств оценки качества ПО на всех этапах его разработки и сопровождения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Введение. Предмет «Сопровождения ПО».«Сопровождение ПО» по SWEBOK.							
1.1	Лекция 1. Предметная область сопровождения ПО.SWEBOK-модель сопровождения ПО Характеристика компонентов модели. /Лек/	4	2	ОПК-8	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3	1		Обсуждение проблем сопровождения ПО
1.2	Лекция 2. Процессы и модели сопровождения ПО. /Лек/	4	2	ОПК-8	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
1.3	Процессы сопровождения и их модели Традиционные модели разработки /Ср/	4	20	ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
1.4	Лекция 3. Изменения ПО и законы Лемана. /Лек/	4	2	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
1.5	Процессы сопровождения программного обеспечения /Пр/	4	2		Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э7			
	Раздел 2. Раздел 2. Методы (техники) сопровождения: понимание программных систем (ПС)							
2.1	Лекция 4. Термины и цели. Роль понимания программы Модели понимания программ. Стратегии понимания программ. /Лек/	4	2	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э7	1		Обсуждение студентами в парах: роли, модели и стратегии понимания программ
2.2	Организация работ по сопровождению информационных систем /Пр/	4	4	ОПК-8	Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э7			
2.3	Технические и управленческие вопросы сопровождения программного обеспечения. /Ср/	4	20	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э7			
2.4	Реинжиниринг на основе модели «подковы» /Ср/	4	20	ОПК-8	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.5	Работа по сопровождению программного обеспечения: реинжиниринг /Пр/	4	6	ОПК-8	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	1		

2.6	Работы по модификации: рефакторинг; переработка системы; создание новой системы. /Ср/	4	13,9	ОПК-8	Л1.2 Л1.3 3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э7			
	Раздел 3. Раздел 3. Специализация программ и улучшение их характеристик							
3.1	Лекция 5.Обратный реинжиниринг (Reverse engineering) /Лек/	4	2	ОПК-8	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э7	1		Обсуждение опыта реинженеринга
3.2	Измерения в сопровождении ПО. Специализация программ и улучшение их характеристик. /Пр/	4	6	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э7	3		Работа студентов в парах
3.3	Процесс контроля изменений ПО Управление версиями системы /Ср/	4	12	ОПК-8	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 4. Раздел 4. Оценка качества наследуемой ПС.							
4.1	Лекция 6.Измерения в сопровождении ПО. Оценка качества наследуемой (legasy system) ПС /Лек/	4	2	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	1		Работа студентов в парах
4.2	Анализ и расширение наследованной программной системы: Работы по модификации: формирование представления об эксплуатируемой/сопровождаемой системе. /Пр/	4	4	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э7			
4.3	/КрТО/	4	0,1					
4.4	Выполнение индивидуального задания /Ср/	4	20	ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7			
4.5	Работы по модификации: восстановление детального дизайна системы /Пр/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Примеры билетов для ЗачОц приводятся в Приложении 3.
Контрольные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:
1. Что такое сопровождение ПО?
2. Как два термина – сопровождение и эволюция – должны интерпретироваться?
3. Контекст сопровождения: почему оно необходимо?
4. Предметная область сопровождения ПО
5. Составляющие (компоненты) сопровождения ПО
6. Цели сопровождения ПО
7. Предмет сопровождения ПО, смена неизбежности и необходимости сопровождения ПО
8. Отношения между сопровождением и разработкой ПО
9. Понимание сопровождения ПО в терминах (на уровне) базовых определений
10. Понимание сопровождения ПО на уровне его компонентов
11. Жизненный цикл SW системы
12. SWEBOK-модель сопровождения ПО
13. Характеристика компонентов модели: Основы (компонент 1), Ключевые понятия (компонент 2)
14. Характеристика компонентов модели: Процесс (компонент 3), Методы (компонент 4)
15. Что включают Основы?
16. Что включают Проблемы?
17. Что включают Действия?
18. Что включают Методы?
19. Определение терминов и мотивация процессов и моделей сопровождения ПО
20. Определения и цели управления конфигурацией и модификации ПО
21. Модель управления конфигурацией ПО [SW Configuration Management (SCM)]
22. SCM деятельности и их поддержка
3. Процессы/Основы/Единицы(элементы) конфигурации

Контрольные вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ:
1. Выделить Процессы сопровождения и их модели
2. Различить Традиционные модели разработки
3. Разработать Модели сопровождения
4. Определить Характеристику Quick-fix модели сопровождения
5. Найти Характеристику Модели Боэма (Boehm’s model) сопровождения
6. Определить Характеристику Модели Осборна (Osborne's Model) сопровождения
7. Найти Характеристику Итеративной модели улучшения сопровождения
8. Определить Характеристику Модели, ориентированной на повторное использование (Reuse- Oriented Model) сопровождения
9. Идентифицировать Характеристику Версионно-устойчивой модели (Versioned staged model) сопровождения
10. Определить Характеристику Модели стандарта IEEE (IEEE std models) сопровождения
11. Провести контроль изменений ПО
12. Показать возможности управления версиями системы
13. Показать возможности поддержки построения системы и поставку
14. Поставить задачу и промоделировать управление конфигурацией ПО (SCM)
15. Выполнить поддержку деятельности SCM
18. Построить модель понимания программ
19. Разработать стратегию понимания программ
20. Найти маяки для понимания программ
21. Измерить сопровождаемость
22. Использовать практически стандарты сопровождения

Контрольные вопросы для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ:
1. Определить, является ли ЖЦ ПО циклической серией фаз, через которые проходит программная система в ходе её разработки и использования.
2. Методы оценки, учитывают ли они традиционные модели ЖЦ эволюционный характер программных систем.
3. Классификация программ: S-программы, P- программы, E- программы
4. Методы Рефакторинга разных уровней
7. Методы применения причинных критериев и стратегии изменений ПО
8. Модельная точка зрения на эволюцию
9. Рефакторинг
10. Re-engineering (Реинжиниринг) как метод (техника) сопровождения ПО
11. Reverse engineering (Обратный инжиниринг) как метод (техника) сопровождения ПО
12. Re-factoring (re-structuring) (Рефакторинг) как метод (техника) сопровождения ПО
13. Приёмы определения целей реинжиниринга
14. Определение составляющих, входящих в процесс реинжиниринга
15. Трансляция исходного кода
16. Методы получения конструкции системы (документы, модели, например, графики и спецификации управления) из её исходного кода
17. Способы улучшения структуры программы
18. Методы модуляризации программы

19. Метрики качества ПО:стандарты качества ПО, Метрики размера ПО, метрики сложности ПО,Объектно-ориентированными метрики ПО
20. Метрики пакетной зависимости ПО
21. Метрики высокого уровня ПО

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Задания к практическим работам приводятся в Приложении 2.
Практическая работа № 1: Организация работ по сопровождению информационных систем

Практическая работа № 2: Технические и управленческие вопросы сопровождения программного обеспечения.

Практическая работа № 3:
Процессы сопровождения программного обеспечения

Практическая работа № 4:
Техники сопровождения программного обеспечения
4.1. Работа по сопровождению программного обеспечения: реинжиниринг
4.2. Работа по сопровождению программного обеспечения: “обратный” инжиниринг
4.3. Работы по модификации: восстановление детального дизайна системы
4.4. Работы по модификации: рефакторинг; переработка системы; создание новой системы.
Индивидуальное задание - совокупность всех выполненных практических работ, оформленное в виде единого отчета.
Вопросы текущего контроля с градацией уровней ЗНАТЬ, УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ (см. п.5.1) при сдаче и защите практических работ и индивидуального задания

5.4. Перечень видов оценочных средств

Практические работы; Индивидуальное задание. Виды шкал оценивания представлены в Приложении 1.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Орлов С.А.	Программная инженерия. Учебник для вузов. 5-е издание	СПб.: Питер,. 2022
Л1.2	Рудаков Н. В.	Эксплуатация, сопровождение и обслуживание информационных систем : учебное пособие / Н. В.	Иваново: ИГЭУ, 2023.Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369743 (дата обращения: 19.05.2025).
Л1.3	Масленникова О. Е.	Теоретические и прикладные основы сопровождения информационных систем : учебник / О. Е. Масленникова, О. Б.	Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2091321 (дата обращения: 19.05.2025).

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ	
Л2.2	Фаулер М., Бек К., Брант Д.,	Рефакторинг: улучшение существующего кода :	Спб: Символ-Плюс 2009
Л2.3	Скотт В. Эмблер, Прамодкумар	Рефакторинг баз данных: эволюционное проектирование :	М.: «Вильямс» 2007
Л2.4	Джошуа	Рефакторинг с	М.:Вильямс 2008
Л2.5	Иан	Инженерия	М.: Издат. Дом «Вильямс»

6.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Манжикова С.Ц.	Объектно-ориентированное	Бишкек: Ягур 2014
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Методы и технологии реинжиниринга ИС. Труды Института Системного Программирования РАН.	http://citforum.ru/SE/project/isr/	
Э2	Реинжиниринг программного обеспечения	https://ru.wikipedia.org/wiki/	
Э3	Рефакторинг: улучшение существующего кода	https://ru.wikipedia.org/wiki/	
Э4	Рудюк С.А. Реинжиниринг программного обеспечения: Эл-	http://www.codenet.ru/progr/other/reengineering.php	
Э5	ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ	http://old.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/informatiza	
Э6	ЭБС	https://IPRBooks.ru	
Э7	Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) “Сопровождение информационных систем”	https://elearning.academia-moscow.ru/shellserver?id=1168981&demo=1&module_id=738502#738502 (Дата обращения 19.05.2025)	
6.3. Перечень информационных и образовательных технологий			
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии			
6.3.1.1	1) модульная технология обучения;		
6.3.1.2	2) технологическое структурирование занятий как системы занятий, разбитых на группы по числу микроцелей;		
6.3.1.3	3) система практических задач, являющихся аналогами элементов индивидуально выполняемого проекта;		
6.3.1.4	4) интерактивные фрагменты лекций;		
6.3.1.5	5) проблемно-ориентированные задания для практических занятий.		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения			
6.3.2.1	Umbrello - The UML Modeller, https://umbrello.kde.org/		
6.3.2.2	Список нормативно-правовых документов		
6.3.2.3	ISO/IEC 12207: 1995 “Information Technology – Software Life Cycle Processes”.		
6.3.2.4	ГОСТ 34.601-90 “Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания”.		
6.3.2.5	ГОСТ 34.602-89 “Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы”.		
6.3.2.6	ГОСТ Р ИСО/МЭК 14764-2002 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ.СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ.Information technology. Software maintenance		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебная лаборатория компьютерного моделирования и информационных технологий:
7.2	ПК- 13 шт;
7.3	сервер -1; ПК-преподавателя-1;
7.4	Локальная сеть кафедры;
7.5	Интернет со скоростью 70 Мбит/сек.;
7.6	зона WI-FI.
7.7	Интерактивная доска, проектор, обычная доска, 50 посадочных мест

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологическая карта дисциплины представлена в Приложении 3.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:
1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.
При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:
просматривать основные определения и факты;
повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.