

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.03 «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»**

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Профиль программы «Разработка и сопровождение информационных систем»

Автор(ы): канд. пед. наук, доцент Н.С. Толстова
ст. преп. М.Ю. Черноскутов

Одобрена на заседании кафедры информационных систем и технологий. Протокол от «20» января 2022 г. №5.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург
2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Программная инженерия»: получение студентами целостного представления о системной инженерии, как междисциплинарной области технических наук, сосредоточенной на проблемах разработки и построения сложных, комплексных систем.

Задачи:

- сформировать знания о системной инженерии, как комплексной дисциплине, обеспечивающей успешную реализацию коллективных усилий по формированию и осуществлению набора процессов, необходимых для построения системы в ее развитии;
- дать представление о роли и месте системного инженера в процессе создания сложных систем;
- сформировать знания об основных системных концепциях в их связи с положениями основополагающих стандартов в области системной и программной инженерии;
- изучить назначения и рекомендации по применению основных нормативных документов в области системной и программной инженерии, на примере официальных и фактических стандартов;
- изучить характеристики и особенности практического применения процессов жизненного цикла систем и программных средств;
- изучить методы принятия решений при создании сложных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Программная инженерия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Архитектура современных информационных систем.
2. Современные проблемы разработки, внедрения и сопровождения информационных систем.
3. Цифровые технологии в профессиональной деятельности.
4. Платформы корпоративных информационных систем.
5. Управление требованиями и тестирование программного обеспечения.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Платформы корпоративных информационных систем.
2. Администрирование информационных систем и баз данных.
3. Технологическая (проектно-технологическая) практика.



4. Управление требованиями и тестирование программного обеспечения.
5. Менеджмент внедрения и сопровождения информационных систем.
6. Организационно-управленческая практика.
7. Технологии проектирования информационных систем и технологий.
8. Управление проектами в сфере информатизации.
9. Экономико-математические модели управления.
10. Научно-исследовательская работа.
11. Преддипломная практика.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКС-2 Способен проводить непосредственное руководство процессами разработки программного обеспечения, осуществлять организацию процессов разработки программного обеспечения, управлять программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами;
- ПКС-3 Способен к эффективному управлению работы с персоналом, к повышению профессионализма персонала, к организации эффективного взаимодействия;
- УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;
- УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Методологию структурного системного анализа и проектирования;
32. Модели предметных областей информационных систем;
33. Модели бизнес-процессов;
34. Объектно-ориентированный подход;
35. Методы оценки бизнес-процессов;
36. Методы анализа структур информационных систем;
37. Методы управления проектом информационных систем;
38. Механизмы интеграции систем;
39. Методологии SSADM, CDM Oracle, DATARUN Silverrun, Rational Unified Process;
310. Стандарты IDEF1, IDEF3, IDEF5;
311. CASE-средства и их использование.



Уметь:

У1. Разрабатывать модели предметных областей;

У2. Применять на практике методы и средства проектирования информационных систем;

У3. Проводить исследования характеристик компонентов и информационных систем в целом.

Владеть:

В1. Методами анализа и синтеза информационных систем;

В2. Методами разработки моделей информационных систем;

В3. Методами проектирования информационных систем;

В4. Средствами автоматизированного проектирования информационных систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 час.), семестр изучения – 2, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	2 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	180
Контактная работа, в том числе:	34
Лекции	16
Практические занятия	18
Самостоятельная работа студента	146
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Экзамен	2 сем.

**Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*



4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Общие положения о стандартах. Профессиональные стандарты.	2	20	2	-	-	18
2. Жизненный цикл программных средств. Методологии разработки.	2	34	4	4	-	26
3. Стандарты организации жизненного цикла.	2	30	2	4	-	24
4. Методы оценки качества программных средств. Тестирование программных средств.	2	32	2	4	-	26
5. Инструменты, фреймворки и паттерны проектирования.	2	28	2	2	-	24
6. Командная разработка приложений.	2	36	4	4	-	28

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Общие положения о стандартах. Профессиональные стандарты.

Стандартизация в разработке программного обеспечения. Стандартизация информационных технологий; действующие стандарты и проблемы программных интерфейсов. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов; международные организации, разрабатывающие стандарты; международная организация по стандартизации (ИСО); международная электротехническая комиссия (МЭК); объединенный технический комитет (JTC1). Национальные организации, разрабатывающие стандарты: Государственный комитет РФ по стандартизации; американский национальный институт стандартов и технологий. Внутрифирменные (внутрикорпоративные) стандарты; назначение и классификация внутрикорпоративных стандартов; организация разработки внутрифирменных стандартов; примеры стандарта организации хранения аналитической информации.

Профессиональные стандарты в области разработки программного обеспечения: архитектор, программист, специалист по тестированию, менеджер разработки, менеджер проекта, технический писатель.



Сертификация программного обеспечения. Понятие рынка программных средств.

Раздел 2. Жизненный цикл программных средств. Методологии разработки.

Основные процессы жизненного цикла программного средства .
Вспомогательные процессы жизненного цикла программного средства.
Организационные процессы жизненного цикла программного средства.

Стандарты комплекса ГОСТ 34. Стандарт IEEE 1074-1995. Процессы жизненного цикла для развития программных средств. Адаптация стандарта к конкретному проекту. Адаптируемость пакетов программ. Модели жизненного цикла программных средств.

Способы формального представления знаний, основы устройства и использование экспертных систем в разработке адаптируемого программного обеспечения. Основные направления интеллектуализации ПО.

Раздел 3. Стандарты организации жизненного цикла.

Обзор стандартов по организации жизненного цикла программного средства: стандарты обеспечения качества, стандарты надежности, стандарты разработки (интерфейсы, программирования, обмена данными и др.), стандарты тестирования, стандарты документирования.

Единая система программной документации. ГОСТ 19.101-77 ЕСПД. Виды программ и программных документов ГОСТ 19.102-77. ЕСПД. Стадии разработки. ГОСТ 19.105-78 ЕСПД. Общие требования к программным документам. ГОСТ 19.201-78 ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.

Раздел 4. Методы оценки качества программных средств. Тестирование программных средств.

Оценка качественных и количественных характеристик программного обеспечения. Дестабилизирующие факторы и методы обеспечения надежности функционирования программных средств: предупреждение ошибок, обнаружение ошибок, исправление ошибок, устойчивость к ошибкам, обработка сбоя аппаратуры.

Основные определения. Экономика тестирования. Тестирование программы как «черного ящика». Тестирование программы как «белого ящика». Аксиомы (принципы) тестирования. Философия тестирования .

Тестирование модулей: пошаговое тестирование, всходящее тестирование, нисходящее тестирование, метод «большого скачка», метод сэндвича, модифицированный метод сэндвича.

Комплексное тестирование: проектирование комплексного теста, выполнение комплексного теста.



ГОСТРИСО/МЭК 12119-2000: работы по тестированию, протоколы тестирования, отчет о тестировании, дополнительное тестирование

Требования к средствам обеспечения тестирования. Организация и этапы тестирования при испытаниях надежности сложных программных средств.

Методика тестирования при испытаниях надежности сложных программных средств: тестирование и отладка программных компонентов в реальном времени, тестирование и испытания комплекса программ по данным имитаторов внешней среды, тестирование и испытания надежности комплекса программ при воздействиях операторов-пользователей, испытания комплекса программ в реальной внешней среде.

Тестирование программного обеспечения: цель тестирования, тестирование и качество, виды тестирования, место тестирования в процессе разработки ПО, специалист отдела тестирования — квалификационные требования, инструментарий специалиста по тестированию, передовые технологии в тестировании (автоматизация тестирования).

Раздел 5. Инструменты, фреймворки и паттерны проектирования.

Передовые инструменты для разработки приложений. Классификация фреймворков и паттернов проектирования. Особенности работы с фреймворками. Особенности реализации паттернов проектирования.

Раздел 6. Командная разработка приложений.

Командная разработка как основа реализации приложений. Роли членов различных команд. Взаимодействие членов команд между собой по средствам современных средств. Работа с репозиториями и системами ведения версий. Ветвление в системах ведения версий

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и престаает быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).

2. Для поддержки самостоятельной работы обучающихся использованы информационно-коммуникационные образовательные технологии, в частности, облачные технологии, электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), электронные средства обучения и электронно-библиотечные системы.



При этом результативность организации самостоятельной работы обучающихся существенно повышается за счет доступности материалов, упорядоченности работ и возможности получения консультации преподавателя.

3. Технология «тренинг диагностического мышления» направлена на развитие и формирование у будущих специалистов системы общих и специфических умений, которые способствуют решению профессиональных задач проблемного типа. Структурирование диагностической информации разворачивается посредством трёх основных способов логического рассуждения: дедукции, индукции и трансдукции. Технологию применяется для проведения практических и семинарских занятий.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Пантелеев Е. Р. Методы научных исследований в программной инженерии: учебное пособие / Пантелеев Е. Р. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/110936>.

2. Маран М. М. Программная инженерия: учебное пособие / Маран М. М. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 196 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/106733>.

3. Мейер, Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия / Б. Мейер. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) ; Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 285 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79706.html>.



4. Кознов Д.В. Введение в программную инженерию [Электронный ресурс] / Д.В. Кознов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020. — 305 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89428.html>. — ЭБС «IPRbooks»

6.2 Дополнительная литература

1. Глейзер, Д. Дизайн. Разработка проектов. Разбуди свое вдохновение! / Джессика Глейзер, Кэролин Найт ; [пер. с англ. В. Иванов]. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2014. - 247 с.

2. Орлов, С. А. Технологии разработки программного обеспечения. Современный курс по программной инженерии [Текст] : учебник для вузов [Гриф Минобрнауки РФ] / С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер. - 4-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2012. - 608 с.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Git. Режим доступа: <https://git-scm.com/downloads>
2. SQL.ru - все про SQL, базы данных, программирование и разработку информационных систем. Режим доступа: <http://www.sql.ru/>
3. Инструмент веб-аналитики Яндекс-метрика. Режим доступа: <https://metrika.yandex.ru/>
4. ИТ-услуги (рынок России). Режим доступа: [http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%A2-%D1%83%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B3%D0%B8_\(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\)](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%A2-%D1%83%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B3%D0%B8_(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8))

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.
2. Офисная система Office Professional Plus.
3. Среда разработки Visual Studio.
4. Среда разработки Xamarin + эмулятор.
5. Среда разработки Android studio.
6. Системы управления базами данных SQL Server.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».



7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Компьютерный класс.
4. Помещения для самостоятельной работы.
5. Читальный зал для магистрантов и аспирантов.

