

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.О.06.03 «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль программы «Прикладная информатика (по элективным модулям)»

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

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»: познакомить с технологиями создания и развития сложных, многоверсионных, тиражируемых программных средств (ПС) и баз данных (БД) требуемого высокого качества. Дисциплина ориентирована на коллективную, групповую работу студентов над программными проектами. Внимание акцентировано на комплексе методов и процессов, которые способны непосредственно обеспечить эффективный жизненный цикл сложных высококачественных программных продуктов и баз данных.

Задачи:

- познакомить с содержанием основных этапов разработки программных комплексов – стадий и процессов жизненного цикла программного продукта, критериями качества программного продукта;
- познакомить с современными технологиями разработки программного обеспечения и управления проектами информатизации;
- сформировать умения работать в команде, реализовывать свою роль в команде;
- сформировать умения формулировать требования к создаваемым программным продуктам и документировать их, составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов; осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем;
- сформировать умения разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение, применяя системный подход и математические методы, использовать нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Программная инженерия» относится к обязательной части учебного плана.

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

1. Алгоритмические языки и системы программирования.
2. Информационные системы и технологии.
3. Технологии программирования.
4. Проектирование баз данных.

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



1. Разработка экономических информационных систем.
2. Проектирование информационных систем.
3. Разработка клиент-серверных приложений.
4. Системная инженерия.
5. Программирование встраиваемых систем.
6. Проектно-технологическая практика.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
- ОПК-8 Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла;
- УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Функциональные и технологические стандарты разработки программных комплексов;
32. Содержание основных этапов разработки программных комплексов;
33. Задачи и методы обеспечения качества и надежности программных компонентов;
34. Современные технологии разработки программного обеспечения.

Уметь:

- У1. Формулировать требования к создаваемым программным комплексам;
- У2. Организовать командную разработку сложных программных комплексов;
- У3. Использовать современные технологии программирования, тестирования и документирования программных комплексов.

Владеть:

- В1. Методами и инструментальными средствами разработки программных комплексов для решения прикладных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач. ед. (252 час.), семестры



изучения – 5, 6, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	5, 6 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	252
Контактная работа, в том числе:	106
Лекции	30
Лабораторные работы	76
Самостоятельная работа студента	146
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Экзамен	5,6 сем.
Курсовая работа	6 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.	5	16	4	-	4	8
2. Жизненный цикл программных средств. Методологии разработки.	5	90	10	-	30	50
3. Стандарты организации жизненного цикла	6	46	4	-	12	30
4. Методы оценки качества программных средств. Тестирование программных средств.	6	100	12	-	30	58



**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. Современные технологии разработки программного обеспечения. Agile -гибкий подход к разработке программного обеспечения. DevOps- методология разработки.

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 сбоев 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 сандвича, модифицированный метод сандвича.

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).



5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии, которые ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

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. 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. 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»

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. Киселева Т. В. Программная инженерия. Часть 1 : учебное пособие. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. - 137 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69425>.

5. Батоврин В. К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник : учебное пособие. - Саратов : Профобразование, 2017. - 280 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63956>.

6.2 Дополнительная литература

1. Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в университетах = Software Engineering 2004. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering. Computing Curricula 2001. Computer Science [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 472 с. — 978-5-4487-0093-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67372.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Окулов, С.М. Динамическое программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.М. Окулов, О.А. Пестов. — Электрон. дан. — Москва : Издательство «Лаборатория знаний», 2015. — 299 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66114>. — Загл. с экрана.

3. Павловская, Т. А. С/С++. Процедурное и объективно-ориентированное программирование : учебник для вузов [Гриф Минобрнауки РФ] / Татьяна Павловская. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2015. - 495 с. - Режим доступа: <https://ibooks.ru/bookshelf/341427/reading>

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Банк программ подготовки рабочих кадров и специалистов, реализуемых в созданных многофункциональных центрах прикладных квалификаций. Режим доступа: <http://mcpk.ntf.ru/>

2. Сайт движения WorldSkillsRussia. Режим доступа: <http://worldskillsrussia.org/>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.



2. Офисная система Office Professional Plus.
3. Среда разработки Android studio.
4. Среда разработки Visual Studio.
5. Среда разработки Xamarin + эмулятор.
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. Компьютерный класс.
2. Помещения для самостоятельной работы.
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с мультимедийным оборудованием.

