

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР
_____ Л. П. Филатова

« ____ » _____ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.06.01 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

Уровень высшего образования
Направление подготовки

Бакалавриат
09.03.03 Прикладная информатика

Профили

Прикладная информатика в управлении
IT-проектами

Формы обучения

Очная, заочная

Рабочая программа дисциплины «Программная инженерия». Нижний Тагил: Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2019. – 11 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в управлении IT-проектами».

Автор: кандидат пед. наук, доцент, доцент кафедры ИТ Н.В. Бужинская

Рецензент: зам.директора по ИТ
ИТ МУП НТТС Д.В. Виноградов

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий 16 мая 2019 г., протокол № 9.

Заведующая кафедрой М. В. Машенко

Рекомендована к печати методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики 21 июня 2019 г., протокол № 10.

Председатель методической комиссии ФЕМИ В.А. Гордеева

Декан ФЕМИ Т. В. Жуйкова

Главный специалист ОИР О. В. Левинских

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2019.
© Бужинская Надежда Владимировна, 2019.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Результаты освоения дисциплины	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины, виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины.....	6
4.3. Содержание тем дисциплины.....	7
5. Образовательные технологии.....	7
6. Учебно-методические материалы	8
6.1. Организация самостоятельной работы студентов.....	8
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации	8
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение	10
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	11

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование компетенций выпускника в области применения систематизированного, научного и предсказуемого процесса проектирования, разработки, внедрения и сопровождения программных средств с учетом требований заказчика и/или потребностей организаций.

Задачи:

1. Сформировать у студентов представление о методах и процессах, которые способны непосредственно обеспечить эффективный жизненный цикл сложных высококачественных программных продуктов и баз данных.
2. Научить студентов документированию процессов создания ИС на разных этапах жизненного цикла с учетом правовой базы.
3. Выработать у студентов представление о методах обследования организаций;
4. Научить студентов проводить тестирование компонентов программного обеспечения ИС.
5. Показать место и роль, возможности и условия применения знаний и умения в области программной инженерии в будущей профессиональной деятельности студентов указанной специальности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Программная инженерия» является дисциплиной модуля предметной подготовки по направлению 09.03.03 Прикладная информатика. Реализуется кафедрой информационных технологий в 4 семестре.

Данная дисциплина является продолжением изучения таких дисциплин как «Проектирование информационных систем», «Алгоритмизация и программирование», «Информационные системы и технологии» и др. Полученный при изучении опыт деятельности может быть полезен студентам в выполнении учебных проектов и оформлении выпускных квалификационных работ.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих профессиональных компетенций **ОПК-4, ОПК-6, ПК-6, ПК-3, ПК-9.**

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.2. Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.3. Составляет техническую документацию на различных этапах жизненного цикла информационной системы.
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий. ОПК-6.3. Проводит инженерные расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.
ПК-3. Способность составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы.	ПК-3.1. Знает структуру и правила составления технического задания. ПК-3.2. Знает основные экономические показатели ИС. ПК-3.3. Умеет составлять технико-экономическое обоснование проектных решений. ПК-3.4. Составляет техническое задание на разработку информационной системы.
ПК-6. Способность принимать участие во внедрении информационных систем.	ПК-6.1. Знает жизненный цикл ИС. Основные правила и этапы внедрения. ПК-6.2. Умеет планировать внедрение ИС.
ПК-9. Способность проводить тестирование компонентов программного обеспечения ИС.	ПК-9.1. Знает основные подходы к тестированию ПО. ПК-9.2. Умеет составлять различные виды тестов для компонентов программного обеспечения ИС. ПК-9.3. Проводит тестирование ПО, правильно фиксирует результаты. ПК-9.4. Исправляет выявленные в ходе тестирования ошибки.

Таким образом, обучающийся после освоения дисциплины будет **знать:**

- способы составления технической документации проектов;
- задачи и методы обследования организация с учетом информационных потребностей пользователей;
- требования к составлению обзоров научной литературы и электронных образовательных ресурсов, необходимых для осуществления профессиональной деятельности;
- основные экономические показатели;

уметь:

- использовать стандарты, литературу и электронные образовательные ресурсы на разных этапах жизненного цикла информационных систем;
- организовывать свою деятельность с учетом правовых знаний;
- применять современные технологии при обследовании организации и выявлении информационных потребностей пользователей;
- тестировать различные программные продукты и исправлять выявленные в ходе тестирования ошибки;

Владеть практическими навыками:

- документирования программным продуктам соответственно ГОСТам;
- обследования организации с учетом требований в заданных условиях;
- тестирования программного обеспечения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины, виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Кол-во часов очное	Кол-во часов заочное
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144	144
Контактная работа, в том числе:	50	14
Лекции	20	6
Лабораторные работы	30	8
Самостоятельная работа, в том числе:	94	130
Самоподготовка к текущему контролю знаний	58	121
Подготовка к экзамену	36	9

4.2. Тематический план

4.2.1. Тематический план для очной формы обучения

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Вид контактной работы, час		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Лаб. работы		
Тема 1. Ведение в программную инженерию	20	6	4	10	Проверка отчетов
Тема 2. Основные процессы жизненного цикла программного обеспечения	34	4	10	20	Проверка отчетов
Тема 3. Управление проектом	54	10	16	28	Проверка отчетов
Экзамен	36			36	
Итого:	144	20	30	94	

4.2.1. Тематический план для заочной формы обучения

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Вид контактной работы, час		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Лаб. работы		
Тема 1. Ведение в программную инженерию	44	2	2	40	Проверка отчетов
Тема 2. Основные процессы жизненного цикла программного обеспечения	46	2	4	40	Проверка отчетов
Тема 3. Управление проектом	45	2	2	41	Проверка отчетов
Экзамен	9			9	
Итого:	144	6	8	130	

4.3. Практические занятия

№ п.п.	Наименование практических занятий	Кол-во ауд. часов
4 семестр		
1	Основные подходы в инженерии программного обеспечения	2
2	Требования к ПО и спецификация требований	2
3	Разработка ТЗ	2
4	Разработка программного продукта	2
5	Внедрение программного продукта	2
6	Сопровождение программного продукта	2
7	Руководство пользователя	2
8	Основные подходы к обследованию организаций	2
9	Модели и процессы управления проектами программных средств	2
10	Командные проекты	2
11	Риски проекта	2
12	Ресурсы проекта	2
13	Применение ГОСТов в процессе оформления документации	2
14	Разработка документации на разных этапах жизненного цикла	2
15	Выполнение и защита проекта	2
	Итого	30

4.5. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в программную инженерию

Основные подходы к инженерии программного обеспечения

Цели и задачи программной инженерии. Методология предмета. Процессы программного обеспечения (ПО)

Модели и процессы жизненного цикла программного обеспечения; модели оценки зрелости процессов ПО; метрики процессов ПО. Профили стандартов жизненного цикла систем и программных средств в программной инженерии. Планирование жизненного цикла программных средств.

Документирование программных продуктов

Документация в области прикладной информатика. Виды стандартов. Нормативные документы.

Техническое задание на разработку ИС. Руководство пользователя

Тема 2. Основные процессы жизненного цикла программного обеспечения

Проектирование и разработка ПО

Основные понятия и принципы разработки ПО; архитектура ПО; структурная разработка; объектно-ориентированный анализ и разработка; компонентно-базируемая разработка; разработка ПО для повторного использования. Цели и процессы технико-экономического обоснования проектов программных средств

Аттестация (validation) и развитие ПО

Планирование аттестационного тестирования; основы тестирования (проектирование и генерации тестов, процесс тестирования); тестирование по методу «черного ящика» и методу «белого ящика»; тестирование модулей, интеграция модулей и проверка правильности интеграции, тестирование системы; объектно-ориентированное тестирование; инспектирование.

Внедрение, адаптация и сопровождение ПО

Понятие внедрения ПО. Особенности внедрения. Подходы к адаптации ПО. Сопровождение ПО; свойства сопровождаемого ПО; реинжиниринг ПО; наследуемые (legacy) системы; повторное использование и переносимость ПО.

Верификация, тестирование и оценивание корректности программных компонентов.

Тема 3. Управление проектом

Основные подходы к обследованию организаций

Извлечение требований; методы моделирования для анализа требований; функциональные и нефункциональные требования; прототипирование; основные понятия методов формальной спецификации. Анкетирование заказчиков. Обзор научной литературы и электронных образовательных ресурсов для грамотной постановки проблемы в данной области.

Модели и процессы управления проектами программных средств

Управление командой проекта (процессы проекта, организация команды и принятие решений, распределение ролей и ответственности, отслеживание состояния процесса, решение проблем в команде); планирование работ; методы оценки стоимости проекта и измерения характеристик качества ПО; анализ рисков; управление конфигурациями; управление качеством; средства поддержки управления проектом.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Теоретическая часть курса посвящена обзору методов и средств работы с документацией проекта. Для ее изучения используются интерактивные лекции (проблемные, демонстрационные и др.).

Основными методами, используемыми на практических занятиях, будут: метод демонстрационных примеров, мастер-класс, практикум с использованием практико-ориентированных задач и проектная технология.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Организация самостоятельной работы студентов

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Ауди-торн.	Сам. работа		
Тема 1. Ведение в программную инженерию	20	10	10	Составление глоссария, интеллект-карты основных понятий Тестирование	Проверка глоссария, интеллект-карты
Тема 2. Основные процессы жизненного цикла программного обеспечения	34	14	20	Выполнение лабораторных работ	Проверка лабораторных работ
Тема 3. Управление проектом	54	26	28	Выполнение лабораторных работ	Проверка лабораторных работ
Экзамен	36	0	36		
Итого	144	50	94		

6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль усвоения знаний ведется по итогам представления выполненных самостоятельных заданий и защиты отчетов по практическим занятиям; участия в дискуссиях на лекционных занятиях, проверки составленного глоссария и результатов тестирования. Текущий контроль учебных достижений студентов может быть проведен с использованием накопительной балльно-рейтинговой системы оценки в соответствии с Положением о НБРС.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме экзамена в четвертом семестре, на которых теоретические знания студентов проверяются в ходе устного ответа на вопросы.

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Цели и задачи программной инженерии. Методология предмета. Процессы программного обеспечения (ПО).
2. Модели и процессы жизненного цикла программного обеспечения; модели оценки зрелости процессов ПО; метрики процессов ПО.
3. Профили стандартов жизненного цикла систем и программных средств в программной инженерии. Планирование жизненного цикла программных средств.
4. Извлечение требований; методы моделирования для анализа требований; функциональные и нефункциональные требования; прототипирование; основные понятия методов формальной спецификации.
5. Основные понятия и принципы разработки ПО; архитектура ПО; структурная разработка; объектно-ориентированный анализ и разработка; компонентно-базированная разработка; разработка ПО для повторного использования.
6. Цели и процессы технико-экономического обоснования проектов программных средств
7. Планирование аттестационного тестирования; основы тестирования (проектирование и генерации тестов, процесс тестирования); тестирование по методу «черного ящика» и методу «белого ящика»; тестирование модулей, интеграция модулей и проверка правильности интеграции, тестирование системы; объектно-ориентированное тестирование; инспектирование.
8. Сопровождение ПО; свойства сопровождаемого ПО; реинжиниринг ПО; наследуемые (legasy) системы; повторное использование и переносимость ПО.
9. Верификация, тестирование и оценивание корректности программных компонентов.
10. Модели и процессы управления проектами программных средств. Управление командой проекта.
11. Среда программирования; средства моделирования для разработки и анализа требований ПО; средства тестирования; средства управления конфигурациями; механизмы для интеграции средств.
12. Системные основы современных технологий программной инженерии.
13. Организация разработки требований к сложным программным средствам. Структура основных документов, отражающих требования к программным средствам.
14. Системное проектирование программных средств. Цели и принципы системного проектирования сложных программных средств. Процессы системного проектирования программных средств.
15. Структурное проектирование сложных программных средств. Проектирование программных модулей и компонентов. Технико-экономическое обоснование проектов программных средств.
16. Технологические этапы и стратегии систематического тестирования программ. Процессы тестирования структуры программных компонентов. Интеграция, квалификационное тестирование и испытания комплексов программ. Управление конфигурацией в жизненном цикле программных средств.

Критерии оценки устного ответа на вопрос

- полнота ответа;
- лаконичность ответа и умение выделить главное;
- соответствие современным достижениям науки;
- логичность ответа и умение построить завершённую монологическую речь;
- научно-популярный (деловой) стиль изложения;
- наличие практических примеров из жизни или профессиональной деятельности.

Критерии оценки

- Не удовлетворительно - низкий уровень знаний и умений по курсу (студент в деятельности совершает ошибки и не способен к их исправлению, не может ответить на теоретический вопрос, выполнить практическое задание).

- Удовлетворительно – достаточный уровень знаний и умений по курсу (деятельность студента не носит целенаправленный характер, однако отличается стремлением самостоятельно ставить перед собой цели; может определить основные понятия дисциплины);

- Хорошо – средний уровень знаний и умений по курсу (деятельность студента носит целенаправленный характер, отличается стремлением самостоятельно ставить перед собой различные цели: знает методологию программной инженерии);

- Отлично – высокий уровень знаний и умений (в деятельности студентов отмечается четкость, действенность и реальность целей самообразования; самообразование становится устойчивым, целенаправленным, систематичным).

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Волк, В.К. Практическое введение в программную инженерию : учебное пособие / В.К. Волк. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-3656-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119634> (дата обращения: 06.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Маран, М.М. Программная инженерия : учебное пособие / М.М. Маран. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3032-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106733> (дата обращения: 06.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Орлов С.А. Программная инженерия. Учебник для вузов. 5-е издание обновленное и дополненное. Стандарт третьего поколения. / С.А. Орлов. - Санкт-Петербург : Питер, 2016. - 640 с. - ISBN 978-5-496-01917-0. - URL: <https://ibooks.ru/reading.php?productid=351445> (дата обращения: 06.03.2020). - Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/452137> (дата обращения: 06.03.2020).

2. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/452156> (дата обращения: 06.03.2020).

3. Пантелеев, Е.Р. Методы научных исследований в программной инженерии : учебное пособие / Е.Р. Пантелеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3220-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110936> (дата обращения: 06.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Введение программную инженерию. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/497/353/info> (дата обращения: 18.02.2020).

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Федеральный портал. URL: <http://window.edu.ru/window/library>. (дата обращения: 09.02.2020). Режим доступа: свободный. Текст: электронный.

3. Методы и средства инженерии программного обеспечения. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2190/237/info> (дата обращения: 18.02.2020).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория 201Аа: 11 посадочных мест для студентов, рабочее место преподавателя, компьютеры – 12 шт., маркерная доска, робототехнические наборы Arduino, Lego MindStorms Ev3.

Пакет офисных программ: Office Standard 2016 Russian OLP NL Academic Edition.

Акт предоставления прав № IT021617 от 12.02.2016 г.

Microsoft Visio,

Microsoft OneNote,

Microsoft Project,

Microsoft SharePoint

Браузеры Firefox, Google Chrome, Яндекс.Браузер

Бесплатное ПО:

GIMP, Inkscape, Paint Net

7-Zip

Arduino IDE

Lego Digital Designer

Lego MindStorms Education Ev3