

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 07.03.2022 15:10:00  
Уникальный программный ключ:  
c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство просвещения 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

**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»

Рабочая программа дисциплины «Программная инженерия». Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, 2021. 11 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (№ 922 от 19.09.2017)

Автор: канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры ИТ \_\_\_\_\_ Н.В. Бужинская

Одобен на заседании кафедры ИТ 24 апреля 2021 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой ИТ \_\_\_\_\_ М.В. Мащенко

Рекомендован к печати методической комиссией ФЕМИ 27 апреля 2021 г., протокол № 6.

Председатель методической комиссии ФЕМИ \_\_\_\_\_ Н.З. Касимова

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021.

© Н.В. Бужинская, 2021.

## СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	3
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 .....	6
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	6
4.2. Учебно-тематический план .....	6
4.3. Содержание дисциплины.....	6
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	7
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	7
6.1. Организация самостоятельной работы студентов.....	7
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации .....	8
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	10
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:**

- сформировать у студентов представление о методах и процессах, которые способны непосредственно обеспечить эффективный жизненный цикл сложных высококачественных программных продуктов и баз данных;
- научить студентов документированию процессов создания ИС на разных этапах жизненного цикла с учетом правовой базы;
- выработать у студентов представление о методах обследования организаций;
- научить студентов проводить тестирование компонентов программного обеспечения ИС;
- показать место и роль, возможности и условия применения знаний и умения в области программной инженерии в будущей профессиональной деятельности студентов.

## 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 6 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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
Общепрофессиональные	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.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные	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 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.
Общепрофессиональные	ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	ОПК-8.1. Знает основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы. ОПК-8.2. Умеет осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы. ОПК-8.3. Составляет плановую и отчетную документацию по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.
Профессиональные	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.
Профессиональные	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.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Вид работы	Кол-во часов
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>50</b>
Лекции	20
Практические занятия	30
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>94</b>
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	36
Подготовка к зачету, сдача зачета	

### 4.2. Учебно-тематический план

#### Очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практ. занятия		
Тема 1. Введение 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	0	0	36	
Итого:	144	20	30	94	

### 4.3. 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 генерация 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**

Обучение по дисциплине «Программная инженерия» целесообразно построить с использованием компетентностного подхода, в рамках которого образовательный процесс строится с учетом специфики будущей профессиональной деятельности студентов.

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-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **6.1. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов включает изучение вопросов, вынесенных за рамки аудиторных занятий, расширение и углубление знаний по темам, рассмотренным на лекционных занятиях. При подготовке к практическим занятиям студенты изучают разработку программного продукта согласно этапам жизненного цикла, также основное внимание уделяется составлению необходимой документации.

Проверка качества усвоения знаний в течение семестра осуществляется на каждом лабораторном занятии как в устной (обсуждение изученной литературы), так и в письменной (проверка отчетов) форме.

Подобное разнообразие видов текущего контроля дает основания для объективной оценки уровня подготовки каждого студента.

### Тематика занятий

№ п.п.	Наименование практических занятий	Кол-во ауд. часов
6 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

### 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 шестом 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-базируемая 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 и 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:** *указывается до 5 наименований не старше 5 лет*

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 для вузов / М. М. Маран. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-9323-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189470> (дата обращения: 26.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. **Дополнительная литература:** *указывается до 5 наименований не старше 5 лет*

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.

**Сетевые ресурсы** (*указываются при необходимости обращения обучающихся при выполнении практических заданий*):

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).

**Программное обеспечение общего и профессионального назначения:**

LibreOffice  
Microsoft Visual Studio,  
Expressions и  
Embedded.  
Microsoft Visio,  
OneNote,  
Project.

Серверы Microsoft SQL,  
BizTalk  
SharePoint

Сублицензионный договор № Tr000142285 от 16.02.2017 г., продление 02.08.2018 г.  
№ счета 5024818829

Бесплатное ПО:  
GIMP, Inkscape, Paint Net  
7-Zip  
Blender  
Ramus Educational  
Python, Dev C++  
Net Beans IDE  
Python 3.6.

#### **Информационные системы и платформы:**

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru/>).
2. Интернет-платформа онлайн-курсов со свободным кодом «Open edX» (<https://www.edx.org/>).
3. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>).
4. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
5. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

#### **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Помещения для самостоятельной работы, оснащенные персональными компьютерами с доступом в интернет, доступом в электронную информационно-образовательную среду, программное обеспечение общего и профессионального назначения.