

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.18 Программная инженерия

Учебный план: 2025-2026 09.03.03 ИИТА ПИЭ ОО №1-1-124.plx

Кафедра: **36** Информационных технологий

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоё мкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| | Лекции | Практ. занятия | | | | |
| 5 | УП | 16 | 32 | 59,75 | 0,25 | Зачет |
| | РПД | 16 | 32 | 59,75 | 0,25 | |
| Итого | УП | 16 | 32 | 59,75 | 0,25 | |
| | РПД | 16 | 32 | 59,75 | 0,25 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922

Составитель (и):

без ученой степени, Старший преподаватель

Ермина М.А.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных технологий

Пименов Виктор Игоревич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Пименов Виктор Игоревич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающихся в области программной инженерии, современных инженерных принципов (методов) создания надежного, качественного программного обеспечения, удовлетворяющего предъявляемым к нему требованиям.

1.2 Задачи дисциплины:

- показать историю создания и развития программной инженерии;
- ознакомить обучающихся с методами построения моделей и процессов управления проектам и программных средств;
- раскрыть обучающимся преимущества инженерного подхода к созданию программного обеспечения современных инженерных принципов (методов) создания надежного, качественного программного обеспечения, удовлетворяющего предъявляемым к нему требованиям;
- показать обучающимся основные и вспомогательные процессы программной инженерии;
- ознакомить обучающихся с методами проектирования программного обеспечения, инструментами и методами программной инженерии.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Информационные системы и технологии

Алгоритмизация и программирование

Операционные системы, сети и телекоммуникации

Экономическая информатика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

Знать: выбранный язык программирования: особенности программирования, среды программирования

Уметь: писать программный код на выбранном языке программирования

Владеть: навыками реализации программного кода в среде программирования

ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

Знать: методологии и средства проектирования программного обеспечения с учетом возможностей языка высокого уровня

Уметь: сертифицировать программные компоненты прикладных задач по стандартам качества; готовить документацию по результатам сертификации

Владеть: навыками реализации проектных решений

ОПК-7: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;

Знать: современные парадигмы и технологии программирования

Уметь: применять методы верификации и тестирования программ

Владеть: терминологией в сфере разработки, внедрения и поддержки программных средств

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | СР (часы) | Инновац. формы занятий | Форма текущего контроля |
|--|---------------------------|-------------------|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| | | Лек. (часы) | Пр. (часы) | | | |
| Раздел 1. Общая характеристика областей знаний профессионального ядра программной инженерии и их взаимосвязи | 5 | | | | | 0 |
| Тема 1. Программная инженерия, определение, назначение, основные принципы и понятия. Единая система программной документации (ЕСПД). Перечень документов ЕСПД. Практическое занятие: Создание программной документации. Правила оформления программной документации. | | 0,5 | 0,5 | 3 | | |
| Тема 2. Модели и профили жизненного цикла программных средств. Назначение профилей стандартов жизненного цикла в программной инженерии. Жизненный цикл профилей стандартов систем и программных средств. Практическое занятие: Модели и профили жизненного цикла программных средств. Графическая модель жизненного цикла. Основные этапы жизненного цикла программного обеспечения | | 0,5 | 0,5 | 3 | | |
| Тема 3. Модели и процессы управления проектами программных средств. ЖЦ стандарта ISO/IEC 12207. Проектирование программного обеспечения. Цели, принципы, процессы системного проектирования сложных программных средств. Практическое занятие: Каскадная модель ЖЦ ПО стандарта ISO/IEC 12207. Основные группы процессов ЖЦ ПО | | 1 | 1 | 7 | АС | |
| Раздел 2. Введение в объектно-ориентированное проектирование программных средств. | | | | | | |
| Тема 4. IDE – интегрированная среда разработки программных средств Lazarus. Назначение, возможности. Настройка IDE. Основные части инструментальной среды: Главное меню, Панель инструментов, Палитра компонентов. Методика создания программ. Структура программ. Модули и их состав. Проект. Файлы проекта и модулей. Практическое занятие: Интегрированная среда разработки программных средств Структура программного продукта. Файлы проекта. | 0,5 | 4 | 3 | | 0 | |

| | | | | | |
|---|-----|---|---|----|---|
| <p>Тема 5. Структура данных в ООП. Стандартные типы данных. Описание структуры данных. Основные конструкции языка программирования. Объектно-ориентированный подход к обработке ошибок (традиционный, обработка исключений, принудительное создание исключительной ситуации). Практическое занятие Стандартные типы данных. Основные конструкции языка программирования.</p> | 0,5 | 4 | 3 | | |
| <p>Тема 6. Подпрограммы. Определение. Виды подпрограмм (процедуры и функции). Механизм передачи параметров в подпрограммы. Досрочный выход из подпрограммы. Практическое занятие: Процедуры и функции, применение подпрограмм для разработки программных средств</p> | 1 | 2 | 3 | ИЛ | |
| <p>Раздел 3. Управление выполнением приложения. Обработка ошибок</p> | | | | | |
| <p>Тема 7. Управление выполнением приложения. Взаимодействие приложения с операционной системой. Использование и создание DLL – библиотек. Практическое занятие: Создание проектов и программных модулей с внедрением в программу функций и процедур, созданных ранее</p> | 0,5 | 2 | 3 | | О |
| <p>Тема 8. Тестирование и отладка программы. Работа с отладчиком. Виды программных ошибок. Практическое занятие: Тестирование и отладка программ. Выявление и устранение программных ошибок.</p> | 1 | 4 | 3 | ГД | |
| <p>Раздел 4. Объектно-ориентированное программирование</p> | | | | | |
| <p>Тема 9. Основные понятия в ООП. Объект - свойства, методы и события. Класс. Экземпляры класса. Жизненный цикл экземпляра класса. Создание, использование, разрушение объекта. Определение принадлежности к классу и приведение типов объектов. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Практическое занятие: Создание объекта. Использование объекта. Разрушение объекта. Определение принадлежности к классу</p> | 0,5 | 1 | 3 | | О |

| | | | | | | |
|---|--|---|---|---|----|---|
| <p>Тема 10. Архитектура системы компонентов. Иерархия компонентов. Свойства и события компонентов. Инспектор объектов. Визуальные и невидимые диалоговые компоненты. Визуальное построение приложений. Форма как часть проекта. Отображение формы. Жизненный цикл формы. Свойства и события формы. Многооконные приложения, их организация Практическое занятие: Составить структуру поэтапного создания многооконного ПО</p> | | 1 | 1 | 3 | | |
| <p>Раздел 5. Общие принципы проектирования приложений в объектно-ориентированном программировании</p> | | | | | | |
| <p>Тема 11. Создание проекта. Форма как компонент для реализации интерфейса пользователя Практическое занятие: Создание простейших программных средств</p> | | 1 | 2 | 3 | | |
| <p>Тема 12. Компоненты – кнопки. Компоненты – контейнеры. Переключатели. Компоненты, позволяющие изменение числового значения в заданном диапазоне, выбор числового значения из интервала. Практическое занятие: Создание приложений с использованием контейнеров</p> | | 1 | 2 | 3 | | О |
| <p>Тема 13. Компоненты для редактирования простых данных – ввод строк и чисел, изменение числового значения в заданном диапазоне Практическое занятие: Создание приложений с использованием данных различных типов</p> | | 1 | 2 | 3 | | |
| <p>Раздел 6. Организация информационных потоков ввода/вывода</p> | | | | | | |
| <p>Тема 14. Объектно-ориентированный подход к хранению (списки, коллекции, текстовые массивы), вводу/выводу информации. Основные компоненты приема, редактирования информации. Редакторы. Списки. Компоненты для редактирования данных в табличной форме. Практическое занятие: Создание проектов с различными компонентами ввода и вывода информации и с обработкой табличных данных</p> | | 1 | 2 | 3 | | О |
| <p>Тема 15. Диалоговые компоненты. Методы и события. Диалоги для работы с файлами. Практическое занятие: Создание и чтение файлов в диалоговом режиме</p> | | 1 | 1 | 3 | ГД | |
| <p>Раздел 7. Отображение графической информации в ООП</p> | | | | | | О |

| | | | | | |
|---|-------|----|-------|----|--|
| Тема 16. Отображение информации в ООП – деловая графика (диаграммы, графики) Практическое занятие: Создание проектов с использованием деловой графики | 2 | 1 | 4 | | |
| Тема 17. Средства рисования. Свойство Canvas. Отображение графической информации – текстовые строки, геометрические фигуры. Класс TCanvas, методы. Графические файлы. Мультимедиа. Практическое занятие: Создание графических файлов, мультимедийных проектов | 1 | 1 | 3,75 | | |
| Тема 18. Диалоговые компоненты для отображения графических файлов. Выбор шрифта и цвета с помощью диалога. Практическое занятие: Создание проектов с использованием компонентов для отображения графических файлов | 1 | 1 | 3 | ГД | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | 16 | 32 | 59,75 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | 0,25 | | | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | 48,25 | | 59,75 | | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|---|---|
| ОПК-2 | Перечисляет особенности работы в свободно распространяемой кроссплатформенной среде разработки приложений Lazarus с использованием современных технологий визуального объектно-ориентированного программирования на Free Pascal, основные части инструментальной среды. Определяет структуру создаваемого программного продукта для решения задачи из сферы профессиональной деятельности. Создает программный продукт при помощи интегрированной среды разработки программных средств Lazarus. | Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания Практическое задание |
| ОПК-4 | Объясняет назначение пакета программной документации. Дает определение ЕСПД. Перечисляет какие стандарты входят в состав ЕСПД и на какие группы они подразделяются. Определяет стадии разработки программы, программной документации, а также этапы и содержание работ. Производит документирование результирующего продукта разработки. | Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания Практическое задание |
| ОПК-7 | Перечисляет основные понятия в ООП. Раскрывает такие понятия как инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Дает определение объекта (свойства, методы и события), класса, экземпляра класса. Составляет структуру поэтапного создания многооконного ПО. | Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания |

| | | |
|--|---|----------------------|
| | Создает проект, используя форму как основной компонент для реализации интерфейса пользователя | Практическое задание |
|--|---|----------------------|

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|------------------|---|-------------------|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| Зачтено | ответ студента показывает знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой | |
| Не зачтено | ответ студента носит несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, в ответе студента обнаруживаются пробелы в знаниях основного учебного материала студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий | |

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Формулировки вопросов |
|-----------|--|
| Семестр 5 | |
| 1 | Какие задачи решаются при составлении спецификации? |
| 2 | Задачи тестирования. |
| 3 | Чем определяется жизненный цикл (ЖЦ) программных средств. Модели и профили. |
| 4 | Рассказать о моделях и процессах управления проектами программных средств. |
| 5 | ЖЦ стандарта ISO/IEC 12207 и связь его процессов с областями знаний SWEBOK. |
| 6 | Что определяет системное, структурное и объектно-ориентированное проектирование. Цели и задачи. |
| 7 | Дать определение ИСП, о назначении, о возможностях. Состав ИСП Lazarus. |
| 8 | Рассказать о структуре программ в объектно-ориентированном программировании (ООП). |
| 9 | Объяснить понятие проекта. Файлы проекта. |
| 10 | Рассказать об основных частях инструментальной среды. |
| 11 | Назвать файлы, соответствующие каждой форме в проекте. |
| 12 | Перечислить стандартные типы данных и показать на примерах. |
| 13 | Рассказать об интервальных, перечисляемых типах данных с иллюстрацией примеров. |
| 14 | Перечислить структурированные типы данных. Показать на примерах объявления статических и динамических массивов. В какой части модуля производится описание массивов. |
| 15 | Перечислить назначение и возможности вариантных типов данных. |
| 16 | Классифицировать типы данных по группам. |
| 17 | Показать на примерах работу операторов по организации ветвления. |
| 18 | Показать на примерах работу операторов по организации ветвления с помощью оператора выбора. |
| 19 | Показать на примерах работу операторов по организации циклов с заданным числом повторений. |
| 20 | Показать на примерах работу операторов по организации итерационных циклов. |
| 21 | Генерация случайных чисел. |
| 22 | Бесконечные циклы – когда и где они возникают. Как выйти из бесконечного цикла. |
| 23 | Перечислить разновидности ошибок, возникающих при компиляции проекта, выполнении проекта. Указать место диагностики ошибок. |
| 24 | Дать определение Подпрограмм. Виды подпрограмм. Механизм передачи параметров в подпрограммы. |
| 25 | Понятие класса. Экземпляры класса. |
| 26 | Как организовать досрочный выход из подпрограмм. Жизненный цикл подпрограмм. |
| 27 | Понятия свойств, методов, событий. |
| 28 | Определения инкапсуляции, наследования, полиморфизма. |
| 29 | Показать графически архитектуру системы компонентов. Компоненты и формы. |

| | |
|----|---|
| 30 | Свойства и события формы как части проекта. |
| 31 | Показать на примерах визуальные и не визуальные компоненты, диалоговые компоненты, их различие. |
| 32 | Визуальное построение приложения. |
| 33 | Опишите свойства видимости и доступности визуальных компонентов. |
| 34 | Методы расположения компонентов на экране. |
| 35 | Что означает свойство Item и к какому компоненту оно относится? |
| 36 | Перечислить виды командных кнопок, их свойства и методы. |
| 37 | Организация многооконных приложений. |
| 38 | Область применения переключателей. |
| 39 | Перечислить компоненты для выбора числовых значений из заданного диапазона. |
| 40 | Компоненты для редактирования простых данных. |
| 41 | Основные свойства компонентов для редактирования простых данных. |
| 42 | Компоненты для редактирования данных в табличной форме. |
| 43 | Основные свойства компонентов для редактирования данных в табличной форме. |
| 44 | Назначение диалоговых компонентов. |
| 45 | Основные свойства диалоговых компонентов. |
| 46 | Перечислить возможные события для диалоговых компонентов. |
| 47 | Компоненты для отображения деловой графики. |
| 48 | Компонент Chart – как контейнер объектов Series. |
| 49 | Перечислить основные свойства компонента Chart. |
| 50 | Перечислить методы для объектов Series. |
| 51 | Методы и свойства объекта типа TCanvas. |
| 52 | Перечислить объекты для отрисовки геометрических примитивов |
| 53 | Перечислить свойства объекта для задания характеристик вывода текстовых строк |
| 54 | Основные свойства компонента MediaPlayer. |
| 55 | Компонент для вывода иллюстраций. |
| 56 | Основные свойства компонента для вывода иллюстраций. |
| 57 | Основные свойства компонента Timer |
| 58 | Пошаговое выполнение приложения. |
| 59 | Применение точек останова при запуске приложения. |
| 60 | Технология вывода данных в файл. |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Создать программные модули с использованием ООП для установки созданного приложения с визуализацией данных на конкретном предприятии
2. Разработать задачи, решаемые на этапе прототипирования и показать на примере
3. Разработать пользовательское приложение на этапе тестирования интерфейса пользователя прототипа ИС
4. Разработать макет приложения для вывода графика функции
5. Разработать приложение для обработки данных продаж и указать этап адаптации приложения к условиям применения на конкретном предприятии
6. Разработать объект TreeView проекта для визуального отображения табличных данных
7. Разработать фрагмент пользовательской документации

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет проходит в компьютерном классе, при проведении зачета не разрешается пользоваться учебными материалами. Время на подготовку устного ответа составляет 15 минут, время на выполнение задания с применением вычислительной техники составляет 15 минут.

Экзамен проводится в компьютерном классе. При проведении экзамена не разрешается пользоваться учебными материалами. Время на подготовку ответа экзаменационного билета составляет 30 минут. Время на выполнение практического задания экзаменационного билета с применением вычислительной техники составляет 20 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|--|---|---|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Ачкасов, В. Ю. | Программирование на Lazarus | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа | 2021 | http://www.iprbookshop.ru/102049.html |
| Маслобоев А.Н. | Языки и методы программирования. Основы программирования в среде Lazarus | Санкт-Петербург: СПбГУПТД | 2020 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20205105 |
| Киселева, Т. В. | Программная инженерия. Часть 1 | Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/69425.html |
| Киселева, Т. В. | Программная инженерия. Часть II | Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/83193.html |
| Мейер, Б. | Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа | 2019 | http://www.iprbookshop.ru/79706.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Суханов М. Б. | Программная инженерия | СПб.: СПбГУПТД | 2018 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018381 |
| Полетайкин, А. Н. | Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программная инженерия». Часть I. Реализация жизненного цикла программного обеспечения | Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики | 2016 | http://www.iprbookshop.ru/69565.html |
| Хватова Ф. Л., Ермина М. А. | Программная инженерия | СПб.: СПбГУПТД | 2013 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1269 |

| | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------------|------|---|
| Алексеев Е. Р., Чеснокова О. В., Кучер Т. В. | Free Pascal и Lazarus | Саратов: Профобразование | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/63825.html |
|--|-----------------------|-----------------------------|------|---|

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория | Оснащение |
|----------------------|---|
| Компьютерный класс | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |