

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

А.Е. Рудин

« 28 » июня 2022 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.18 Программная инженерия

Учебный план: 2022-2023 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. | Трудоёмкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации | |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------|---------|
| | Лекции | Практ. занятия | | | | | |
| 5 | УП | 17 | 34 | 56,75 | 0,25 | 3 | Зачет |
| | РПД | 17 | 34 | 56,75 | 0,25 | 3 | |
| 6 | УП | 34 | 34 | 85 | 27 | 5 | Экзамен |
| | РПД | 34 | 34 | 85 | 27 | 5 | |
| Итого | УП | 51 | 68 | 141,75 | 27,25 | 8 | |
| | РПД | 51 | 68 | 141,75 | 27,25 | 8 | |

Санкт-Петербург
2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 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: Макаренко С.В.

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 проектами 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-5: Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем; |
| Знать: методы разработки и тестирования программного продукта |
| Уметь: выполнять сборку и тестирование программного продукта |
| Владеть: инструментарием для разработки и тестирования программного продукта |
| 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 |
| ОПК-8: Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла; |
| Знать: основные понятия жизненного цикла программных продуктов |
| Уметь: формализовывать прикладную задачу |
| Владеть: навыками оформления документации |

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 | | | | | |
| 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. | | 1 | 0,5 | 7 | | |
| 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 | | 1 | 0,5 | 7 | | О |
| 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. | 4 | 8 | 7 | | О | |

| | | | | | | |
|---|---|------|----|-------|----|---|
| <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> | | 4 | 8 | 7 | | |
| <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> | | 2 | 4 | 7 | 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> | | 2 | 4 | 7 | | 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> | | 2 | 8 | 7,75 | ГД | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 17 | 34 | 56,75 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | | 0,25 | | | | |
| <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> | 6 | 2 | 2 | 7 | | О |

| | | | | | | |
|--|--|---|---|---|----|---|
| <p>Тема 10. Архитектура системы компонентов. Иерархия компонентов. Свойства и события компонентов. Инспектор объектов. Визуальные и невизуальные 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> | | 2 | 2 | 8 | | |
| <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> | | 2 | 4 | 8 | | |
| <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> | | 4 | 4 | 8 | | 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> | | 4 | 4 | 8 | | |
| <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> | | 4 | 8 | 8 | | О |
| <p>Тема 15. Диалоговые компоненты. Методы и события. Диалоги для работы с файлами. Практическое занятие: Создание и чтение файлов в диалоговом режиме</p> | | 4 | 2 | 8 | 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 | 4 | 2 | 11 | | |
| 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 | 4 | 4 | 11 | | |
| 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 | 4 | 2 | 8 | ГД | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | 34 | 34 | 85 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен) | 2,5 | | 24,5 | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | 121,75 | | 166,25 | | |

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 | <p>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.</p> <p>Определяет структуру создаваемого программного продукта для решения задачи из сферы профессиональной деятельности.</p> <p>Создает программный продукт при помощи интегрированной среды разработки программных средств Lazarus.</p> | <p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p> <p>Практическое задание</p> |
| ОПК-4 | <p>Объясняет назначение пакета программной документации. Дает определение ЕСПД. Перечисляет какие стандарты входят в состав ЕСПД и на какие группы они подразделяются.</p> <p>Определяет стадии разработки программы, программной документации, а также этапы и содержание работ.</p> <p>Производит документирование результирующего продукта разработки.</p> | <p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p> <p>Практическое задание</p> |
| ОПК-5 | <p>Описывает методику создания программного продукта. Перечисляет виды тестирования и принципы тестирования</p> <p>Строит схему работы программного продукта в предметной области, соответствующей сфере профессиональной деятельности и определяет методы тестирования этого программного продукта.</p> | <p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p> |

| | | |
|-------|---|--|
| | Производит тестирование созданной программой системы: функциональное и структурное тестирование. | Практическое задание |
| ОПК-7 | <p>Перечисляет основные понятия в ООП. Раскрывает такие понятия как инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Дает определение объекта (свойства, методы и события), класса, экземпляра класса.</p> <p>Составляет структуру поэтапного создания многооконного ПО.</p> <p>Создает проект, используя форму как основной компонент для реализации интерфейса пользователя</p> | <p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p> <p>Практическое задание</p> |
| ОПК-8 | <p>Раскрывает содержимое нормативного документа, регламентирующего ЖЦ ПО – международного стандарта ISO/IEC 12207. Перечисляет группы процессов, на которых базируется ЖЦ ПО. Строит графическую модель жизненного цикла ПО. Перечисляет основные этапы жизненного цикла программного обеспечения</p> <p>Строит схему работы информационной системы в сфере профессиональной деятельности на логическом уровне без технических подробностей (логическая модель).</p> <p>Разрабатывает общую структуру будущей программной системы, строит каркас программы, разрабатывает структуру данных.</p> | <p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p> <p>Практическое задание</p> |

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|-------------------------|--|-------------------|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| 5 (отлично) | студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой. | |
| 4 (хорошо) | студент обнаруживает полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную кафедрой. | |
| 3 (удовлетворительно) | студент показывает знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой. | |
| 2 (неудовлетворительно) | ответы студента носят несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, студент не понимает существа излагаемых им вопросов | |
| 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 ИСР, о назначении, о возможностях. Состав ИСР 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. |
| Семестр 6 | |
| 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 II | Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/83193.html |
| Киселева, Т. В. | Программная инженерия. Часть 1 | Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/69425.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 | | | | |
| 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 |
| Суханов М. Б. | Программная инженерия | СПб.: СПбГУПТД | 2018 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018381 |
| Алексеев Е. Р., Чеснокова О. В., Кучер Т. В. | Free Pascal и Lazarus | Саратов: Профобразование | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/63825.html |
| Хватова Ф. Л., Ермина М. А. | Программная инженерия | СПб.: СПбГУПТД | 2013 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1269 |

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 |