

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «*Информационные и вычислительные системы*»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.0.7 «ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

для направления подготовки

09.04.02 «Информационные системы и технологии»

по магистерской программе

«Информационные системы и технологии на транспорте»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Технологии разработки программного обеспечения» (Б1.О.7) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 19 сентября 2017 г., приказ Минобрнауки России № 917, с учетом профессионального стандарта (Об.022) «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 г. N 367н.

Целью изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний и практических навыков по эффективному применению современных методов разработки программных средств.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- получение знаний о современных методологиях разработки программных средств;
- усвоение теоретических и прикладных аспектов использования объектной техники моделирования для решения практических задач;
- изучение возможностей инструментальной среды JUDE Community для анализа и проектирования программных средств;
- развитие навыков разработки сложных систем, а также творческой самостоятельности;
- ознакомление с CASE-средствами поддержки жизненного цикла и с организацией работы в коллективе разработчиков;
- изучение основных рисков при разработке программного обеспечения и методы их избегания;
- приобретение практических навыков по созданию и проектированию программного обеспечения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| | <i>ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</i> |
| <i>ОПК-2.1.1. Знает: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач.</i> | <i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none">– ключевые возможности современные информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач;– современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач. |

| <p align="center">Индикаторы достижения компетенций</p> | <p align="center">Результаты обучения по дисциплине</p> |
|---|---|
| <p><i>ОПК-2.2.1. Умеет: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.</i></p> <p><i>ОПК-2.3.1. Имеет навыки: разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</i></p> | <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий; – разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.; <p><i>Обучающийся владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач; – навыками разработки оригинальных программных средств с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, для решения профессиональных задач; – навыками разработки оригинальных программных средств с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач. |
| <p align="center"><i>ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</i></p> | |
| <p><i>ОПК-5.1.1. Знает: современное программное и аппаратное обеспечение информационных систем.</i></p> <p><i>ОПК-5.1.2. Знает: современное программное и аппаратное обеспечение автоматизированных систем.</i></p> | <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современное программное и аппаратное обеспечение информационных систем. <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современное программное и аппаратное обеспечение автоматизированных систем. |
| <p><i>ОПК-5.2.1. Умеет: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</i></p> <p><i>ОПК-5.3.1. Имеет: навыки разработки компонентов программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</i></p> | <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач. <p><i>Обучающийся владеет:</i></p> <p><i>навыками разработки компонентов программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</i></p> |

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| <i>ПК-2 Разработка методик выполнения работ подчиненными аналитиками на всем жизненном цикле Системы</i> | |
| <p><i>ПК-2.1.1. Знает: методы моделирования и описания устройства и функционирования ИТ-систем/продуктов, их частей, обеспечения и окружения</i></p> <p><i>ПК-2.1.4. Знает: методы проектирования программного обеспечения</i></p> <p><i>ПК-2.1.5. Знает: методы проектирования ИТ-систем</i></p> <p><i>ПК-2.2.3. Умеет: обосновывать выбранные и разработанные методы и шаблоны</i></p> <p><i>ПК-2.3.3. Имеет навыки: описания методики выполнения аналитических работ для конкретного проекта или процесса</i></p> <p><i>ПК-2.3.4. Имеет навыки: разработки соглашений о моделировании</i></p> | <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы описания устройства и функционирования ИТ-систем их частей, обеспечения и окружения; – основы моделирования функционирования ИТ-систем. <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методы проектирования программного обеспечения. <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методы проектирования ИТ-систем. <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – обосновывать методы проектирования ИТ-систем. <p><i>Обучающийся владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками описания методики выполнения аналитических работ для конкретного проекта или процесса. <p><i>Обучающийся владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки соглашений о моделировании. |
| <i>ПК - 3 Контроль и координация работ, выполненных подчиненными системными аналитиками</i> | |
| <p><i>ПК-3.1.1. Знает: методы визуализации (полного и наглядного обзора) работ</i></p> <p><i>ПК-3.1.2. Знает: процессный подход к управлению качеством работ и результатов</i></p> <p><i>ПК-3.1.3. Знает: методы анализа и поиска решения проблем</i></p> <p><i>ПК-3.2.1. Умеет: организовывать полный и наглядный обзор работ и их состояния</i></p> | <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методы визуализации (полного и наглядного обзора) работ при разработке программного обеспечения. <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – процессный подход к управлению качеством работ и результатов. <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методы анализа и поиска решения проблем при разработке программного обеспечения. <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – организовывать полный и наглядный обзор работ по разработке программного обеспечения и их состояния. |

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| <p><i>ПК-3.2.2. Умеет: разрешать проблемные ситуации в ходе работы</i></p> <p><i>ПК-3.3.1. Имеет: навыки анализа соответствия фактического состояния работ плановому</i></p> <p><i>ПК-3.3.2. Имеет: навыки выявления проблемных ситуаций в ходе работы</i></p> <p><i>ПК-3.3.3. Имеет: навыки: проведение коррекции и согласования планов аналитических работ</i></p> | <p><i>Обучающийся умеет:</i> – разрешать проблемные ситуации в ходе разработки программного обеспечения.</p> <p><i>Обучающийся владеет:</i> – навыками анализа соответствия фактического состояния работ плановому.</p> <p><i>Обучающийся владеет:</i> – навыками выявления проблемных ситуаций в ходе разработки программного обеспечения.</p> <p><i>Обучающийся владеет:</i> – навыками проведение коррекции и согласования планов аналитических работ.</p> |
| <i>ПК - 4 Обучение подчиненных системных аналитиков в ходе выполнения ими работ</i> | |
| <p><i>ПК-4.1.1. Знает: технологии производства программного обеспечения</i></p> <p><i>ПК-4.2.1. Умеет: формализовывать входящие требования и запросы</i></p> <p><i>ПК-4.3.1. Имеет навыки: выбор типов и атрибутов требований и элементов проектных решений</i></p> <p><i>ПК-4.3.2. Имеет навыки: определение состава работ по разработке требований</i></p> | <p><i>Обучающийся знает:</i> – основные методы и средства технология производства программного обеспечения; – объектно-ориентированный подход к разработке программных средств.</p> <p><i>Обучающийся умеет:</i> – формализовывать входящие требования и запросы при разработке программного обеспечения.</p> <p><i>Обучающийся владеет:</i> – навыками выбора типов и атрибутов требований и элементов проектных решений.</p> <p><i>Обучающийся владеет:</i> – навыками определения состава работ по разработке требований к программному обеспечению; – навыками управления рисками проекта.</p> |

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Модуль | |
|---------------------------|--------------------|---------------|----------|
| | | 1 | 2 |
| | | | |

| Вид учебной работы | Всего часов | Модуль | |
|--|-------------|--------|-------|
| | | 1 | 2 |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 64 | 32 | 32 |
| В том числе: | | | |
| – лекции (Л) | 16 | 16 | - |
| – практические занятия (ПЗ) | 32 | 16 | 16 |
| – лабораторные работы (ЛР) | 16 | 0 | 16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 220 | 108 | 112 |
| Контроль | 40 | 4 | 36 |
| Форма контроля (промежуточной аттестации) | З, Э, КП | З, КП | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 324/9 | 144/4 | 180/5 |

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|-----------------|--|--|--|
| Модуль 1 | | | |
| 1 | Основные сведения о технологии разработки программного обеспечения | Лекция 1. (Жизненный цикл программного продукта, модели жизненного цикла, сферы их применения) | ОПК-2.1.1 ОПК-2.1.2 ОПК-2.1.5 ОПК-5.1.1 ПК-2.1.1 ПК-2.1.4 ПК-2.1.5 |
| | | Лекция 2. (Управление проектами) | |
| | | Самостоятельная работа. (Рассмотреть вопросы: 1. Современные тенденции разработки ПО. 2. Принципы командной работы. 3. Планирование разработки проекта. Лит. [1,5]) | |
| 2 | Объектно-ориентированный подход к разработке программных средств | Лекция 3. (Проектирование ПО. Объектно-ориентированный подход) | ОПК-5.1.1 ОПК-5.1.2 ПК-2.1.4 ПК-2.1.5 ПК-2.3.3 ПК-2.3.4 ПК-3.1.1 ПК-3.1.2 ПК-3.2.1 ПК-3.2.2 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 |
| | | Лекция 4. (Инструментальные средства разработки) | |
| | | Лекция 5 (Автоматизация разработки ПО) | |
| | | Практическое занятие 1. (Разработка ТЗ) | |
| | | Практическое занятие 2. (Разработка пользовательского интерфейса) | |
| | | Самостоятельная работа. (Рассмотреть вопросы: Паттерны проектирования. Применение UML для выполнения этапов анализа и проектирования. CASE-средства проектирования ПО. Лит.[1-6]) | |
| 3 | Тестирование ПО | Лекция 6. (Принципы и виды тестирования) | ОПК-5.1.1 ОПК-5.1.2 ОПК-5.3.1 ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 ПК-3.3.3 |
| | | Практическое занятие 3. (Разработка плана тестирования) | |
| | | Практическое занятие 4. (Проведение тестирования ПО) | |

| | | | |
|-----------------|---|--|---|
| | | Самостоятельная работа. (Рассмотреть вопросы: Паттерны проектирования. Применение UML для выполнения этапов анализа и проектирования. CASE-средства проектирования ПО. Лит.[1-6]) | ПК-3.3.4 |
| 4 | Управление качеством ПО | Лекция 7. (Понятие и критерии качества программного продукта) | ПК-2.1.1 ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 ПК-3.3.3 |
| 5 | Документирование программных средств | Лекция 8. (Классификация документов на программную систему. Содержание документов.) | ПК-2.1.1 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 |
| Модуль 2 | | | |
| 1 | Объектно-ориентированный подход к разработке программных средств | Лабораторная работа 1. (Использование компонентных диаграмм.) | ОПК-5.1.1 ОПК-5.1.2 ПК-3.2 ПК-3.3 |
| 2 | Тестирование ПО | Лабораторная работа 2. (Тестирование программного обеспечения.) | ПК-3.1.1 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 |
| 3 | Управление качеством ПО | Практическое занятие 5. (Оценка качества программного продукта.) | ПК-2.1.4 ПК-2.1.5 ПК-3.1.2 ПК-3.1.3 |
| | | Практическое занятие 6. (Управление рисками проекта) | |
| | | Лабораторная работа 3. (Управление рисками проекта) | |
| | | Самостоятельная работа. (Рассмотреть вопросы: Документы по качеству ПО. Метрики качества ПО. Сертификация ПО. Лит. [5-6]) | |
| 4 | Документирование программных средств | Лабораторная работа № 4. Моделирование реализации системы. | ОПК-2.1.1. ОПК-5.2.1 ПК-2.1.2 ПК-3.1.1 ПК-3.1.2 ПК-3.1.3 ПК-4.1.1 ПК-4.2.1 |
| | | Практическое занятие 7. (Использование компонентных диаграмм) | |
| | | Практическое занятие 8. (Моделирование реализации системы) | |
| | | Самостоятельная работа. (Рассмотреть вопросы: Виды программной документации по ЕСПД. Документирование этапа сопровождения ПО. Документирование этапа тестирования ПО. Лит. [1,5,6]) | |

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|-------|--|---|----|----|-----|-------|
| 1 | Основные сведения о технологии разработки ПО | 4 | 0 | 0 | 36 | 40 |
| 2 | Объектно-ориентированный подход к разработке программных средств | 6 | 8 | 4 | 82 | 100 |
| 3 | Тестирование ПО | 2 | 8 | 4 | 16 | 30 |
| 4 | Управление качеством ПО | 2 | 8 | 4 | 24 | 38 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|---|--------------------------------------|----|----|----|-----|-------|
| 5 | Документирование программных средств | 2 | 8 | 4 | 64 | 78 |
| | Итого | 16 | 32 | 16 | 220 | 286 |
| Контроль | | | | | | 40 |
| Всего (общая трудоемкость, час.) | | | | | | 324/9 |

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- операционная система Windows, MS Office;
- операционная система Alt Linux, Libre Office;
- пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений Octave;
- среды разработки PyCharm, Python, Loginom, PostgreSQL, Code::Bloc, C++ и др.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: [https:// ibooks.ru /](https://ibooks.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- электронная информационно-образовательная среда ПГУПС <https://sdo.pgups.ru/>;
подключение к сети в общежитиях, обеспечивающее доступ к поисковым системам интернета Яндекс, Гугл и др.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Зубкова Т. Технология разработки программного обеспечения. Учебное пособие для СПО/ СПб., М.: Лань, 2021 – 252 с.
2. Буч Г., Максимчук Р. А. и др. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений./ Пер. с англ. – 3-е изд. – М., СПб., Киев: Вильямс, 2017 – 720 с.
3. Ларман К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования./ Пер. с англ. – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2013 – 736 с.
4. Фаулер М. UML. Основы./ Пер. с англ. – 3-е изд. – М.: Символ-Плюс, 2018 – 192 с.
5. Иванова Г. С. Технология программирования. – М.: КНОРУС, 2016 – 334 с.
6. Эрастов В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / В.Е. Эрастов. – М.: ФОРУМ. 2014. – 208 с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

1. Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [my. pgups.ru](http://my.pgups.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей;
2. Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
3. Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.economy.gov.ru> — Режим доступа: свободный;
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный;
5. Информационно правовой портал Гарант [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.garant.ru/> - Режим доступа: свободный;
6. Консультант плюс. Правовой сервер [Электронный ресурс]. -URL: <http://www.consultant.ru/> - Режим доступа: свободный;
7. Российская газета - официальное издание для документов Правительства РФ [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.rg.ru> – Режим доступа: свободный;

8. Электронная библиотека экономической и деловой литературы [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.aup.ru/library/> - Режим доступа: свободный.
9. Справочная система StandartGOST.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа www.standartgost.ru
10. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утверждена Президентом РФ от 5 декабря 2016 г. № 646).
11. Портал компании Change Vision Inc. <http://astah.net/>
12. Портал компании IBM <http://www-01.ibm.com/software/rational/>
13. Портал Центра современной информатики, программирования и анализа данных <http://compscicenter.ru/>
14. <http://www.informicus.ru/Default.aspx?SECTION=6&id=112>
15. Портал компании Scrum.org <https://www.scrum.org/>
16. Портал издательства «Открытые системы» <http://www.osp.ru/>

Разработчик рабочей программы, *профессор* _____ *А.Д. Хомоненко*