

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.В.6 «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

для направления подготовки /специальности

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 «Современные методы программирования» (Б1.О.6) (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 19.09.2017 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 917, с учетом профессионального стандарта (Об.022) «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 г. N 367н.

Целью изучения дисциплины является получение обучающимися знаний о современных языках программирования и их особенностях, в том числе объектно-ориентированном программировании, функциональном программировании; получение навыков разработки программного обеспечения с использованием современных инструментов и технологий, тестирования приложений.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- ознакомление и применение на практике базовых концепций объектно-ориентированного программирования;
- развитие навыков разработки и реализации приложений с графическим интерфейсом пользователя;
- освоение современных интегрированных сред разработки 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 (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
	<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: - Big Data; - Machine Learning; - Cloud Computing; - Internet of Things (IoT); - Artificial Intelligence (AI); - Virtual Reality (VR); - Augmented Reality (AR); - Blockchain..</i>
<i>ОПК-2.1.2 Знает инструментальные среды, программно-технические платформы</i>	<i>Обучающийся знает: - методы и средства проектирования программного обеспечения; - методы и средства проектирования баз данных.</i>

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-2.2.1 Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p> <p>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</p> <p>ОПК-5.1.1 Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных систем</p> <p>ОПК-5.1.2 Знает современное программное и аппаратное обеспечение автоматизированных систем</p> <p>ОПК-5.2.1 Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-5.3.1 Имеет навыки разработки компонентов программного и аппаратного обеспечения</p>	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные технологии для разработки программного обеспечения и обоснования выбора технологий для решения конкретных задач; - выбирать и обосновывать применение тех или иных технологий для создания программ. <p>Обучающийся владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе используя современные ИКТ и интеллектуальные технологии, которые могут решать конкретные задачи в рамках изучаемой дисциплины. - навыками работы с различными инструментами и технологиями для создания качественных программных продуктов. <p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tableau; - Power BI; - Qlik Sense; - SAP Business One. <p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SCADA-системы; - ERP-системы; - CRM-системы; - BI-системы; - AI-системы. <p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - улучшать существующие системы и приложения, а также создавать новые, более эффективные и удобные в использовании; - обновлять операционные системы, программное обеспечение, аппаратное обеспечение компьютеров и других устройств, чтобы улучшить их производительность и функциональность. <p>Обучающийся владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки драйверов устройств, библиотек функций, компонентов пользовательского интерфейса и других элементов, необходимых для функционирования

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><i>информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</i></p> <p><i>ОПК-7.1.1</i> <i>Знает принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений</i></p> <p><i>ОПК-7.2.1</i> <i>Умеет разрабатывать математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</i></p> <p><i>ОПК-7.2.2</i> <i>Умеет применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</i></p> <p><i>ОПК-7.3.1</i> <i>Владеет навыками применения математических моделей для анализа и синтеза распределенных информационных систем с помощью систем поддержки принятия решений</i></p> <p><i>ОПК-8.1.1</i> <i>Знает методологии эффективного управления разработкой программных средств и проектов</i></p>	<p><i>информационных и автоматизированных систем.</i></p> <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип декомпозиции; - принцип агрегации; - принцип иерархичности; - принцип композиции; - принцип оптимальности. <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать математические методы и модели для описания и анализа различных систем и процессов, а также для разработки алгоритмов и методов решения задач, связанных с информационными системами и системами поддержки принятия решений. <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать математический аппарат для решения различных задач, связанных с анализом и синтезом систем; применять математические модели для описания процессов, происходящих в системах, и для разработки алгоритмов, которые позволяют оптимизировать работу систем и повысить их эффективность. <p><i>Обучающийся владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками использования математических методов для решения задач, связанных с разработкой и оптимизацией систем обработки данных и принятия решений. <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы, методы и инструменты для эффективного управления проектом (планирование, контроль, оценка и управление рисками, коммуникация и сотрудничество между членами команды).

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><i>ОПК-8.2.1</i> Умеет планировать комплекс работ по разработке программных средств и проектов</p>	<p><i>Обучающийся умеет:</i> - определять последовательность выполнения задач, определять необходимые ресурсы (время, персонал, оборудование), а также оценивать риски и определять приоритеты.</p>
<p><i>ОПК-8.3.1</i> Имеет навыки разработки программных средств и проектов в команде</p>	<p><i>Обучающийся владеет:</i> - навыками работы в коллективе, распределения задач между членами команды, координации их работы и контроля выполнения; - навыками анализа результатов работы команды и внесения корректив в процесс разработки.</p>
<p><i>ПК-2 Разработка методик выполнения работ подчиненными аналитиками на всем жизненном цикле Системы</i></p>	
<p><i>ПК-2.1.1</i> Знает методы моделирования и описания устройства и функционирования ИТ-систем/продуктов, их частей, обеспечения и окружения</p>	<p><i>Обучающийся знает:</i> - функциональные модели; - архитектуру ИТ-систем; - модели взаимодействия; - модели безопасности; - модели жизненного цикла; - модели управления конфигурациями; - модели тестирования; - модели документирования.</p>
<p><i>ПК-2.1.4</i> Знает методы проектирования программного обеспечения</p>	<p><i>Обучающийся знает:</i> - Agile-методологию; - Waterfall-методологию; - IDEF1X-метод; - Spiral модель.</p>
<p><i>ПК-2.1.5</i> Знает методы проектирования ИТ-систем</p>	<p><i>Обучающийся знает:</i> - методологию ARIS; - методологию TOGAF; - методологию BPMN; - методологию UML; - методологию IDEF.</p>

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	32
В том числе:	
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	16

– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	72
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

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
1.	Базовые понятия Qt	Лекция 1. <i>Основные принципы построения объектно-ориентированных программ на языке C++</i>	ОПК-2.1.1 ОПК-5.1.1 ПК-2.1.1
		Лекция 2. <i>Введение в Qt. Структура проекта в среде Qt Creator</i>	ОПК-2.1.2 ОПК-8.1.1 ПК-2.1.4
		Практическое занятие 1. <i>Работа со средой Qt Creator</i>	ПК-2.1.4 ОПК-2.2.1
		Самостоятельная работа. <i>Повторение лекционного материала, подготовка отчета по практическому занятию № 1</i>	ОПК-7.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-8.2.1
2	Механизм сигналов и слотов в Qt	Лекция 3. <i>Приложения Qt с GUI. Редактор формы. Понятие виджета. Механизм сигналов и слотов</i>	ОПК-2.1.2 ОПК-7.1.1 ОПК-2.2.1 ПК-2.2.3
		Практическое занятие 2. <i>Механизм сигналов и слотов в Qt</i>	ОПК-5.2.1 ОПК-8.2.1
		Самостоятельная работа. <i>Повторение лекционного материала, подготовка отчета по практическому занятию 2.</i>	ОПК-5.2.1 ОПК-7.2.1 ПК-2.2.3
3	Таймеры и анимация в Qt	Лекция 4. <i>Таймеры в Qt. Создание таймеров в Qt. Примеры работы с таймерами</i>	ОПК-2.1.1 ОПК-5.1.2 ОПК-7.1.1 ПК-2.1.4
		Лекция 5. <i>Анимация в Qt. Создание анимации виджетов в Qt. Примеры работы с анимацией</i>	ОПК-2.2.1 ОПК-5.2.1 ОПК-7.2.2 ПК-2.1.5
		Практическое занятие 3. <i>Изучение таймеров и анимации</i>	ПК-2.2.3 ПК-2.3.3
		Самостоятельная работа. <i>Повторение лекционного материала, подготовка отчета по практическому занятию 3.</i>	ОПК-5.3.1 ОПК-7.2.2 ОПК-8.3.1 ПК-2.3.3
4	Оформление проектов в Qt	Лекция 6. <i>Элементы среды Qt Creator для оформления проектов</i>	ОПК-2.3.1 ОПК-5.3.1 ПК-2.3.4
		Самостоятельная работа. <i>Повторение лекционного материала</i>	ОПК-8.3.1 ПК-2.1.5

5	Работа с графической сценой в среде Qt Creator	Лекция 7. <i>Работа с графической сценой</i>	ОПК-2.2.1 ОПК-8.1.1
		Лекция 8. <i>Продолжение работы с графической сценой</i>	ОПК-2.1.2 ОПК-8.2.1 ПК-2.1.5
		Лекция 9. <i>Моделирование движения шарика в гравитационном поле</i>	ОПК-2.3.1 ОПК-8.1.1 ПК-2.1.5
		Лекция 10. <i>Программирование игр</i>	ОПК-7.2.1 ОПК-8.2.
		Практическое занятие 4. <i>Программирование оригинальной игры в среде Qt Creator</i>	ОПК-5.2.1 ОПК-7.2.2 ОПК-8.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Повторение лекционного материала, подготовка отчета по практическому занятию 4</i>	ОПК-8.2.1 ПК-2.3.3 ПК-2.3.4
6	Работа с трехмерной графической сценой	Лекция 11. <i>Введение в OpenGL</i>	ОПК-2.2.1 ОПК-8.1.1
		Лекция 12. <i>Трехмерная компьютерная графика</i>	ОПК-2.3.1 ОПК-5.3.1
		Практическое занятие 5. <i>Изучение трехмерный компьютерной графики</i>	ОПК-2.3.1 ОПК-5.3.1 ПК-2.3.4
		Самостоятельная работа. <i>Повторение лекционного материала, подготовка отчета по практическому занятию 5</i>	ОПК-7.2.2 ОПК-8.3.1 ПК-2.3.3
7	Базы данных в Qt Creator	Лекция 13. <i>Базы данных и их использование</i>	ОПК-2.1.2 ОПК-8.2.1
		Лекция 14. <i>Пример выполнения лабораторной работы 6</i>	ОПК-7.2.2 ОПК-8.3.1
		Практическое занятие 7. <i>Изучение баз данных в среде Qt Creator</i>	ПК-2.2.3 ПК-2.3.3
		Самостоятельная работа. <i>Повторение лекционного материала, подготовка отчета по практическому занятию 7</i>	ОПК-8.3.1 ПК-2.1.5
8	Сборка приложений под другие операционные системы	Лекция 15. <i>Обзор Tulip</i>	ОПК-2.3.1 ОПК-5.3.1
		Лекция 16. <i>Пример сборки приложения под ОС Android</i>	ОПК-8.2.1 ПК-2.1.5
		Практическое занятие 8. <i>Сборка приложения под ОС Android в среде Qt Creator.</i>	ОПК-5.3.1 ПК-2.3.4
		Самостоятельная работа. <i>Повторение лекционного материала, подготовка отчета по практическому занятию 8</i>	ОПК-8.2.1 ПК-2.3.3 ПК-2.3.4
		Лекция 17. <i>Заключение. Перспективы дальнейшего изучения среды Qt Creator</i>	ОПК-8.3.1 ПК-2.3.3

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Базовые понятия Qt	2	2	-	8	12
2	Механизм сигналов и слотов в Qt	2	2	-	8	12
3	Таймеры и анимация в Qt	2	2	-	8	12
4	Оформление проектов в Qt	2	2	-	8	12
5	Работа с графической сценой в среде Qt Creator	2	2	-	10	14
6	Работа с трехмерной графической сценой	2	2	-	10	14
7	Базы данных в Qt Creator	2	2	-	10	14
8	Сборка приложений под другие операционные системы.	2	2	-	10	14
	Итого	16	16	-	72	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108/3

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

Оценочные материалы по дисциплине является 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 бакалавриата/специалитета/ 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;
- Microsoft Visual Studio 2019;
- Qt Creator.

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/> — 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 изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Шлее М. Qt 5.10. Профессиональное программирование на C++. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 1072 с.: ил.
2. Jasmin Blanchette, Mark Summerfield C++ GUI Programming with Qt 5, 2018
4. Довбуш Г. Ф. Visual C++ на примерах. /Под ред. Хомоненко А. Д. – СПб.: БХВ, 2007 – 528с
5. Липпман С. Язык программирования C++. Полное руководство. [Электронный ресурс] / С. Липпман, Ж. Лажоие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2006. — 1105 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1216>
6. Шилдт Г. Самоучитель C++. /Пер. с англ. – 3-е изд. – СПб.: БХВ, 2006 – 688с.

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

1. Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: 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).

Разработчик рабочей программы, *доцент*

Д.И. Баталов