

ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
КОМИТЕТ ПО НАУКЕ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ  
СПб ГБПОУ «Петровский колледж»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными  
интегрированными системами**

для специальности 09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы  
среднего профессионального образования

Санкт-Петербург  
2023

## Аннотация

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования, 09.02.08. Интеллектуальные интегрированные системы

Разработчики: Нартова А.Ю., преподаватель СПб ГБПОУ «Петровский колледж»

# **СОДЕРЖАНИЕ**

стр.

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>5</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>5</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>20</b>

## 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Рабочая программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы (далее - ОПОП) в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.08. Интеллектуальные интегрированные системы.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Организация сетевого администрирования и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции: 2.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

2.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3.	<i>Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами</i>
ПК 3.1	Разрабатывать программные модули для интеллектуальных интеграционных решений.
ПК 3.2	Выполнять отладку программных модулей для интеллектуальных интеграционных решений с использованием специализированных программных средств.
ПК 3.3.	Выполнять тестовый запуск программных модулей для интеллектуальных интеграционных решений и обеспечивать их требуемое качество.

2.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

<p>Иметь практический опыт в</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать и оформлять требования к программным модулям по предложенной документации.</li> <li>• разрабатывать программные модули для интеллектуальных интеграционных решений;</li> <li>• отлаживать программные модули.</li> <li>• инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования</li> <li>• разрабатывать тестовые наборы (пакеты) для программного модуля.</li> <li>• Разрабатывать тестовые сценарии программного средства.</li> </ul>
<p>уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать проектную и техническую документацию.</li> <li>• организовывать заданную интеграцию модулей в программные средства для интеллектуальных интеграционных решений.</li> <li>• определять источники и приемники данных.</li> <li>• проводить сравнительный анализ.</li> <li>• использовать инструментальные средства отладки программных продуктов.</li> <li>• выполнять тестирование интеграции.</li> <li>• организовывать постобработку данных.</li> <li>• использовать приемы работы в системах контроля версий</li> <li>• выполнять отладку, используя методы и инструменты условной компиляции.</li> <li>• выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</li> <li>• использовать выбранную систему контроля версий</li> <li>• оценивать размер минимального набора тестов.</li> <li>• разрабатывать тестовые пакеты и тестовые сценарии.</li> </ul>

<p>знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• модели процесса разработки программного обеспечения.</li> <li>• основные принципы процесса разработки программного обеспечения.</li> <li>• основные подходы к интегрированию программных модулей.</li> <li>• виды и варианты интеграционных решений.</li> <li>• современные технологии и инструменты интеграции.</li> <li>• стандарты качества программной документации.</li> <li>• методы организации работы в команде разработчиков.</li> <li>• основы верификации и аттестации программного обеспечения.</li> <li>• методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений.</li> <li>• Основные методы отладки.</li> <li>• методы и схемы обработки исключительных ситуаций.</li> <li>• приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки</li> <li>• основы организации инспектирования и верификации.</li> <li>• Встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов.</li> </ul>
--------------	--

**1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов   484  

Из них на освоение МДК. 03.01   262  

на практики, в том числе учебную   72   и производственную  144

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Структура профессионального модуля «ПМ.03 УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКЕ ПРИЛОЖЕНИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ ИНТЕГРИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ»

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.						Самостоятельная работа
			<i>Обучение по МДК</i>			<i>Практики</i>		Промежуточная аттестация	
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Учебная	Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01-11 ПК 3.1-3.6	Раздел 1. Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами	262	262	142	20	-			
ОК 01-11 ПК 3.1-3.6	Учебная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	72					72		

ОК 01-11 ПК 3.1-3.6	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	144					144		
<b>Всего:</b>		<b>484</b>	<b>262</b>	<b>142</b>	<b>20</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля «ПМ.03 УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКЕ ПРИЛОЖЕНИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ ИНТЕГРИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ»**

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объём в часах
1	2	3
<p><b>Раздел 1.</b> Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами</p>		
<p><b>МДК 03.01</b> Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами</p>		262
<p><b>Тема 1.</b> Прикладной анализ данных и искусственный интеллект</p>	<i>Содержание</i>	30
	1. Задачи и методы анализа данных для создания интеллектуальных систем	
	2. Задачи анализа данных. Типы данных. Источники данных. Шкалы измерений. Примеры прикладных задач	
	3. Современные технологии сбора данных. Концепция интеллектуальной системы поддержки принятия решений на основе анализа данных	
	4. Понятие «Big data». Data Mining. Интеллектуальные системы на основе данных	
5. Технологии хранения и обработки данных		

	6. Процесс ETL. Извлечение данных. Преобразования данных. моделирование ETL - процессов. Программные средства ETL. Разработка ETL-систем.	
	7. Методы анализа качества данных.	
	8. Подготовка данных к анализу. Технологии и методы оценки качества данных.	
	9. Профайлинг. Очистка и предобработка данных.	
	10. Методологии ведения проектов анализа данных. Концепция проекта анализа данных. CRISP-DM — межотраслевой стандарт ведения проектов анализа данных. Этапы CRISP-DM. Методология SEMMA	
	11. Модели на основе искусственных нейронных сетей. Понятие нейронной сети. Методы обучения. Тенденции развития теории нейронных сетей	
	12. Методы анализа данных на основе машинного обучения	
	13. Кластерный анализ. Регрессионный анализ. Методы классификации данных	
	14. Специализированные языки и инструменты анализа данных.	
	15. Инструменты интеллектуального анализа данных.	
	<b><i>В том числе практических занятий и лабораторных работ</i></b>	
	1. Основы работы с библиотеками и языками программирования	<b>30</b>
	2. Классические методы статистики и визуализация.	
	3. Регрессионный анализ	
	4. Кластерный анализ и классификация	
	5. Нейронные сети.	
	6. Специализированные языки и инструменты анализа данных.	
	7. Инструменты интеллектуального анализа данных.	
<b>Тема 2. Отладка и тестирование</b>	<b><i>Содержание</i></b>	<b>14</b>

интегрированных систем	1. Организация тестирования в команде разработчиков. Виды и методы тестирования (в том числе автоматизированные).	20
	2. Тестовые сценарии, тестовые варианты. Оформление результатов тестирования.	
	3 Инструментарии анализа качества программных продуктов в среде разработке	
	4. Обработка исключительных ситуаций. Методы и способы идентификации сбоев и ошибок. Выявление ошибок системных компонентов	
	5. Реинжиниринг бизнес-процессов в информационных системах	
	6. Нагрузочное тестирование, стрессовое тестирование. Тестирование интеграции.	
	7. Конфигурационное тестирование. Тестирование установки.	
	<b><i>В том числе практических занятий и лабораторных работ</i></b>	
	1. Разработка тестового сценария проекта	
	2. Разработка тестовых пакетов	
	3.Использование инструментария анализа качества	
	4.Анализ и обеспечение обработки исключительных ситуаций	
	5.Функциональное тестирование	
6.Функциональное тестирование		
<b>Тема 3. Нейросетевые технологии</b>	<b><i>Содержание</i></b>	182
	1. Общая схема строения биологического нейрона	
	2 Математический нейрон.Функции активации	
	3 Классификация искусственныхнейронных сетей: по топологии, по организации обучения, по типам структур, по типу связей, по типу сигнала.	

4	Задачи, решаемые нейронными сетями: классификация образов, кластеризация/категоризация, аппроксимация функций, прогноз, оптимизация, адресуемая по содержанию память, управление..	
5.	Однослойные искусственные нейронные сети.	
6.	Персептрон Розенблатта (однослойный персептрон). Геометрический смысл однослойного персептрона	
7.	Алгоритмы обучения однослойного персептрона: алгоритм Розенблатта, дельта-правило.	
8.	Многослойные искусственные нейронные сети. Многослойный персептрон. Геометрический смысл многослойного персептрона.	
9	Решение задач классификации.	
10	Радиально-базисная сеть.	
11	Рекуррентная сеть. Сеть Хопфилда.	
12.	Вероятностная нейронная сеть.	
13.	Линейная сеть. Сеть Кохонена	
	Обобщенно- регрессионная нейронная сеть.	
	<b><i>В том числе практических занятий и лабораторных работ</i></b>	
1	Изучение ППП Neural Network Toolbox MatLab.	<b>108</b>

2	Персептрон и однослойные нейронные сети	
3	Многослойный персептрон.	
4	Радиальные базисные сети.	
5	Сети Кохонена	
6	Карты Кохонена.	
7	Рекуррентные сети. Сети Хопфилда.	
8	Машины опорных векторов.	
9	Базовые конструкции python	
10	Коллекции и работа с памятью	
11	Функции и их особенности python	
12	ООП	

13	Библиотеки для получения и обработки данных	
<p><b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.</li> <li>2. Конспектирование текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебноисследовательская работа при самом широком использовании Интернета и других IT-технологий.</li> <li>3. Проектные формы работы, подготовка сообщений к выступлению на семинарах и конференциях; подготовка рефератов, докладов. 4. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.</li> </ol>		6
<p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>Примерный перечень работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка программного обеспечения. Отработка навыков.</li> <li>2. Использование командного метода разработки авторского приложения.</li> <li>3. Использование инструментальных средств проектирования при разработке программного обеспечения.</li> <li>4. Проектирование и разработка пользовательского интерфейса приложения.</li> <li>5. Реализация функциональной схемы приложения. Тестирование ПО.</li> </ol>		72
<p><b>Производственная практика раздела</b></p>		144
<p><b>Примерный перечень курсовых работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ современных коммерческих экспертных систем.</li> <li>2. Сопоставительный анализ инструментальных средств систем искусственного интеллекта с типами проблемных сред.</li> <li>3. Теория нечетких множеств как инструмент моделирования знаний.</li> <li>4. Использование байесовского метода для задач прогнозирования.</li> <li>5. Оценка возможностей нейронных сетей для использования в системах поддержки решений.</li> <li>6. Исследование возможностей генетических алгоритмов.</li> <li>7. Анализ дедуктивных и индуктивных методов поиска решений.</li> <li>8. Обоснование и прогнозирование решений на основе имитационного моделирования в интеллектуальных системах.</li> <li>9. Нечеткие Сети Петри как инструмент моделирования сложных производственных систем.</li> <li>10. Основы нечеткой логики и возможности ее применения в системах управления производством.</li> <li>11. Прогнозирование продаж в автоматизированной информационной системе маркетинга.</li> <li>12. Фреймовая модель представления знаний в ЭС внутреннего аудита в организации.</li> <li>13. Информационная система поддержки решений в финансовом анализе.</li> <li>14. Принципы построения ЭС для оценки инвестиционных проектов.</li> </ol>		

15. Анализ банковских информационных систем.
16. Современные инструментальные средства проектирования информационных систем.
17. Разработка подсистемы оценки эффективности инвестиционных проектов в автоматизированной интеллектуальной системе управления предприятием.
18. Инструментарий создания информационной системы с Web-интерфейсом.
19. Интеллектуальный анализ данных при управлении маркетингом в торгово-производственной фирме.
20. Интеллектуальный анализ данных при мониторинге технологического процесса в информационной системе управления производством.
21. Концепция автоматизированной интеллектуальной системы анализа фондового рынка.
22. Методы анализа финансовых инструментов и прогнозирования с использованием нейронных сетей.
23. Система управления инвестиционным портфелем на основе генерации и анализа гипотез с использованием Байесовского подхода.
24. Автоматизированная система документооборота предприятия/организации.
25. Разработка интеллектуальной технологии Интернет-маркетинга.
26. Разработка мультиагентных технологий в интеллектуальной информационной системе.
27. Риск-анализ инвестиционного портфеля на основе нечеткой логики.
28. Сценарный анализ рисков при управлении предприятием на базе имитационного моделирования процессов.
29. Новая информационная технология решения задач управления в информационных системах.
30. Проблемы интерпретации. Интеллектуализация компьютера.
31. Организация работы с данными и знаниями в новой информационной технологии.
32. Развитие исследований в области искусственного интеллекта (этапы; области применения; направления исследований; проблемы и перспективы).
33. Анализ причин низкой эффективности оптимизационных моделей управления и традиционных методов обработки информации.
34. Представление знаний в виде фреймов.
35. Основы нейронных сетей (архитектура, модель технического нейрона, многослойный перцептрон, сеть Хопфилда, самоорганизующаяся карта Кохонена).
36. Архитектура ИИС.
37. Характерные задачи, решаемые экспертами при работе в различных предметных областях.
38. Характеристика основных функциональных модулей ИИС: база знаний (БЗ), механизм вывода, объяснение, обоснование и прогнозирование, верификация, интерфейс.
39. Разработка и этапы проектирования БЗ, представление знаний в базах данных.
40. Соотношение методов представления знаний в БД и ИИС. СУБД и СУБЗ.
41. Структура БЗ.
42. Этапы проектирования ИИС и стадии существования ИИС.
43. Работа инженера знаний при разработке ИИС.
44. Инструментальные средства ИИС. Выбор инструментария.
45. Интеллектуальная система при интегрированном автоматизированном управлении экономическими объектами

<p>46. Структура автоматизированной интеллектуальной системы планирования.</p> <p>47. Использование имитационного моделирования в интеллектуальной информационной системе для реализации функций прогнозирования.</p> <p>48. Имитационное моделирование сложных производственных систем с использованием сетей Петри..</p>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>6</b>
<b>Всего</b>	<b>484</b>

## **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.03 УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКЕ ПРИЛОЖЕНИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ ИНТЕГРИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ»**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы предполагает наличие

Мастерская «Проектирования, сопровождения и обслуживания интеллектуальных интегрированных систем»:

посадочные места по количеству обучающихся - 27, рабочее место преподавателя – 1 шт., ПК(i5\_8400/16GB/250GB) – 27 шт, Multisim 27 шт, EasyIDE – 27 лиц, SimulIDE – 27 лиц, Logisim – 27 лиц, ONI PLR Studio – 27 лиц, Owen Logic – 27 лиц, Nanocad – 27 лиц, MS Office 2016 + Visio или новее/Аналог (P7) – 27 лиц, PDF просмотрщик, проектор – 2 шт, проекционный экран – 2 шт.

#### **- Информационное обеспечение обучения**

##### **Основные источники:**

- 1) Бессмертный И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для СПО / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/516867>
- 2) Волкова В. Н. Теория информационных процессов и систем : учебник и практикум для вузов / В. Н. Волкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 432 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/511112>
- 3) Иванов В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для СПО / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 93 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/516865>
- 4) Кудрявцев В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. . — URL: <https://urait.ru/bcode/513158>
- 5) Проектирование информационных систем : учебник и практикум для СПО / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 293 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/530635>

- 6) Станкевич Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для СПО / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/530660>
- 7) Интеллектуальные системы : учебное пособие для СПО / А. М. Семенов, Н. А. Соловьев, Е. Н. Чернопрудова, А. С. Цыганков. — Саратов : Профобразование, 2020. — 236 с. — URL: <https://profspo.ru/books/91871>
- 8) Кудинов Ю. И. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие для СПО / Ю. И. Кудинов. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2020. — 63 с. — URL: <https://profspo.ru/books/92828>

### **Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю:

- наличие высшего образования, соответствующего профилю профессионального модуля;
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы
- преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Руководителями производственной практики назначаются опытные и ответственные преподаватели, и специалисты, имеющими опыт производственной деятельности и владеющими требуемыми компетенциями.