Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.01 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ»**

для студентов специальности:

09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности

Красноярск, 2025

Составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом СПО по специальности 09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО  старший методист  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.В. Клачкова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025г. | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора  по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.А. Полютова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025г. |

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии преподавателей

укрупненной группы 09.00.00 Информатика и

вычислительная техника №2

Протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_2025г № \_\_\_

Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Татарников

АВТОР: Методический совет КГБПОУ ККРИТ

ПРОВЕРЕНО

Методист

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.И. Макарова

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **.** |
| **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
| **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ**

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: овладение видом профессиональной деятельности «Разработка программных модулей». Данный модуль направлен на формирование у студентов базовых компетенций в области разработки программного обеспечения, включающих алгоритмизацию задач, написание и оформление программного кода, отладку, оптимизацию и интеграцию программных модулей.

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника 

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

 Общие компетенции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ОК** | **Формулировка компетенции** | **Знания, умения** |
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | **Умения:** |
| распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части |
| определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы |
| выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы |
| владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах |
| оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) |
| **Знания:** |
| актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить |
| структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях |
| основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте |
| методы работы в профессиональной и смежных сферах |
| порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| ОК 02 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | **Умения:** |
| определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации |
| выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска |
| оценивать практическую значимость результатов поиска |
| применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач |
| использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности |
| использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач |
| **Знания:** |
| номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности |
| приемы структурирования информации |
| формат оформления результатов поиска информации |
| современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и |
| программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | **Умения:** |
| определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности |
| применять современную научную профессиональную терминологию |
| определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования |
| выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи |
| определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования |
| презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности |
| определять источники достоверной правовой информации |
| составлять различные правовые документы |
| находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать |
| оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта |
| **Знания:** |
| содержание актуальной нормативно-правовой документации |
| современная научная и профессиональная терминология |
| возможные траектории профессионального развития и самообразования |
| основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности |
| правила разработки презентации |
| основные этапы разработки и реализации проекта |
| ОК 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | **Умения:** |
| организовывать работу коллектива и команды |
| взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности |
| **Знания:** |
| психологические основы деятельности коллектива |
| психологические особенности личности |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | **Умения:** |
| грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке |
| проявлять толерантность в рабочем коллективе |
| **Знания:** |
| правила оформления документов |
| правила построения устных сообщений |
| особенности социального и культурного контекста |
| ОК 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения | **Умения:** |
| проявлять гражданско-патриотическую позицию |
| демонстрировать осознанное поведение |
| описывать значимость своей специальности |
| применять стандарты антикоррупционного поведения |
| **Знания:** |
| сущность гражданско-патриотической позиции |
| традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений |
| значимость профессиональной деятельности по специальности |
| стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | **Умения:** |
| соблюдать нормы экологической безопасности |
| определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности |
| организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства |
| организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона |
| эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| **Знания:** |
| правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности |
| основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности |
| пути обеспечения ресурсосбережения |
| принципы бережливого производства |
| основные направления изменения климатических условий региона |
| правила поведения в чрезвычайных ситуациях |
| ОК 08 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности | **Умения:** |
| использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей |
| применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности |
| пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности |
| **Знания:** |
| роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека |
| основы здорового образа жизни |
| условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности |
| средства профилактики перенапряжения |
| ОК 09 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | **Умения:** |
| понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы |
| участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы |
| строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности |
| кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) |
| писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы |
| **Знания:** |
| правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы |
| основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) |
| лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности |
| особенности произношения |
| правила чтения текстов профессиональной направленности |

**Профессиональные компетенции**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Виды деятельности** | **Код и наименование компетенции** | **Показатели освоения компетенции** |
| Разработка программных модулей | ПК.1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием. | **Навыки:** |
| - Составления формализованных описаний решений, поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации;  - Разработки алгоритмов решения, поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации |
| **Умения:** |
| - Использовать методы и приемы формализации поставленных задач;  - Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;  - Использовать программное обеспечение для графического отображения алгоритмов;  - Применять алгоритмы решения типовых задач в соответствующих областях;  - Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами |
| **Знания:** |
| - Методы и приемы формализации поставленных задач;  - Языки формализации функциональных спецификаций;  - Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;  - Нотацию и программное обеспечение для графического отображения алгоритмов;  - Алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения |
| ПК.1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием. | **Навыки:** |
| - Разработки кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля;  - Использования инструментальных средств на этапе отладки программного продукта |
| **Умения:** |
| - Применять выбранные языки программирования для написания программного кода;  - Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;  - Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода;  - Осуществлять разработку кода программного модуля на языках низкого и высокого уровней;  - Создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль |
| **Знания:** |
| - Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;  - Методологию разработки компьютерного программного обеспечения;  - Методологии и технологии проектирования и использования баз данных;  - Технологии программирования;  - Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования;  - Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;  - Компонент программно-технических архитектур, существующих приложений и интерфейсов взаимодействия с ними |
| ПК.1.3. Оформлять программный код в соответствии с установленными требованиями | **Навыки:** |
| - Приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с нормативно-техническими документами (стандартами и регламентами), определяющими требования к оформлению программного кода;  - Структурирования исходного программного кода в соответствии с нормативно-техническими документами (стандартами и регламентами), определяющими требования к оформлению программного кода;  - Комментирования и разметки программного кода в соответствии с нормативно-техническими документами (стандартами и регламентами), определяющими требования к оформлению программного кода;  - Форматирования исходного программного кода в соответствии с нормативно-техническими документами (стандартами и регламентами), определяющими требования к оформлению программного кода |
| **Умения:** |
| - Применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению программного кода;  - Применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;  - Применять заданные стандарты и шаблоны для составления и оформления технической документации |
| **Знания:** |
| - Инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;  - Методы повышения читаемости программного кода;  - Системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;  - Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению программного кода |
| ПК 1.4. Использовать систему контроля версий программного кода для коллективной разработки программного кода. | **Навыки:** |
| - Регистрации изменений исходного текста программного кода в системе управления версиями;  - Слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;  - Сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом управления версиями |
| **Умения:** |
| - Использовать выбранную систему управления версиями;  - Использовать вспомогательные инструментальные программные средства для обработки исходного текста программного кода |
| **Знания:** |
| - Возможности используемой системы управления версиями и вспомогательных инструментальных программных средств;  - Установленный регламент использования системы управления версиями |
| ПК.1.5. Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств. | **Навыки:** |
| - Анализа и проверки исходного программного кода;  - Отладки программного кода на уровне программных модулей;  - Отладки программного кода на уровне межмодульных взаимодействий и взаимодействий с окружением |
| **Умения:** |
| - Выявлять ошибки в программном коде;  - Применять методы и приемы отладки программного кода;  - Интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;  - Применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода |
| **Знания:** |
| - Методы и приемы отладки программного кода;  - Типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;  - Способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов |
| ПК.1.6. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода. | **Навыки:** |
| - Анализа программного кода на соответствие требованиям по читаемости и производительности;  - Инспекции программного кода для поиска не обнаруженных на ранних стадиях разработки компьютерного программного обеспечения ошибок и критических мест;  - Внесения изменений в программный код и проверка его работоспособности;  - Воспроизведения дефектов программного кода, зафиксированных в базе данных дефектов;  - Установления причин возникновения дефектов программного кода |
| **Умения:** |
| - Применять методы, средства рефакторинга, оптимизации и инспекции программного кода;  - Применять инструментальные средства коллективной работы над программным кодом;  - Публиковать результаты рефакторинга, оптимизации и инспекции в коллективной базе знаний;  - Интерпретировать сообщения, предупреждения, записи технологических журналов об ошибках, возникающих при выполнении дефектного кода |
| **Знания:** |
| - Методы и средства рефакторинга, оптимизации и инспекции программного кода;  - Методы и приемы отладки программного кода;  - Типичные ошибки, возникающие при разработке компьютерного программного обеспечения, методы их диагностики и исправления;  - Языки программирования и среды разработки;  - Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), регламентирующие требования к программному коду, порядок отражения изменений в системе управления версиями, порядок отражения результатов рефакторинга, оптимизацию и инспекцию в коллективной базе знаний |
| ПК.1.7. Разрабатывать процедуры интеграции программных модулей и платформы/фреймворка. | **Навыки:** |
| - Анализа и выявления проблем сопряжения неоднородных модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения;  - Разработки и документирования программных интерфейсов;  - Разработки процедур сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения;  - Разработка процедур миграции и преобразования (конвертации) данных |
| **Умения:** |
| - Выбирать платформу/фреймворк в соответствии с требованиями к итоговому продукту;  - Писать программный код процедур интеграции программных модулей;  - Использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;  - Применять методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения, разработки процедур для развертывания компьютерного программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов |
| **Знания:** |
| - Принципы и технологии функционирования современных платформ/фреймворков;  - Методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения;  - Интерфейсы взаимодействия с внешней средой;  - Интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;  - Методы и средства миграции и преобразования данных;  - Языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур |
| ПК.1.8. Выполнять интеграцию программных модулей и платформы/фреймворка. | **Навыки:** |
| - Сборки программных модулей и компонентов в программный продукт;  - Подключения программного продукта к компонентам внешней среды;  - Внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения, развертывания компьютерного программного обеспечения, миграции и преобразования данных;  - Использования специализированных инструментов платформы/фреймворка для отладки кода |
| **Умения:** |
| - Выполнять процедуры сборки программных модулей и компонентов в программный продукт;  - Производить настройки параметров платформы/фреймворка и осуществлять запуск процедур сборки;  - Выполнять отладку программных модулей с использованием специальных средств платформ/фреймворков |
| **Знания:** |
| - Методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонентов;  - Интерфейсы взаимодействия программного продукта с внешней средой;  - Интерфейсы взаимодействия внутренних модулей программного продукта;  - Языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур |
| ПК.1.9. Осуществлять инсталляцию, настройку и обслуживание программного обеспечения. | **Навыки:** |
| - Разработки процедур развертывания и обновления компьютерного программного обеспечения;  - Развертывания и настройки платформ/фреймворков |
| **Умения:** |
| - Инсталлировать и настраивать аппаратное обеспечение, необходимое для функционирования платформ/фреймворков;  - Производить развертывание и настройку платформ/фреймворков |
| **Знания:** |
| - Характеристики и требования платформ/фреймворков к аппаратному обеспечению;  - Методы и средства разработки процедур для развертывания компьютерного программного обеспечения;  - Основы системного администрирования;  - Основы современных операционных систем |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части  определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы  выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах  оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях  основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте  методы работы в профессиональной и смежных сферах  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | - |
| ОК.02 | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации  выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска  оценивать практическую значимость результатов поиска  применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач  использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности  использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности  приемы структурирования информации  формат оформления результатов поиска информации  современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и  программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | - |
| ОК.03 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности  применять современную научную профессиональную терминологию  определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования  выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи  определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования  презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности  определять источники достоверной правовой информации  составлять различные правовые документы  находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать  оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта | содержание актуальной нормативно-правовой документации  современная научная и профессиональная терминология  возможные траектории профессионального развития и самообразования  основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности  правила разработки презентации  основные этапы разработки и реализации проекта | - |
| ОК.04 | организовывать работу коллектива и команды  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива  психологические особенности личности | - |
| ОК.05 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке  проявлять толерантность в рабочем коллективе | правила оформления документов  правила построения устных сообщений  особенности социального и культурного контекста | - |
| ОК.06 | проявлять гражданско-патриотическую позицию  демонстрировать осознанное поведение  описывать значимость своей специальности  применять стандарты антикоррупционного поведения | сущность гражданско-патриотической позиции  традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений  значимость профессиональной деятельности по специальности  стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения | - |
| ОК.07 | соблюдать нормы экологической безопасности  определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности  организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства  организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона  эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности  основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности  пути обеспечения ресурсосбережения  принципы бережливого производства  основные направления изменения климатических условий региона  правила поведения в чрезвычайных ситуациях | - |
| ОК.08 | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей  применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности  пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности | роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека  основы здорового образа жизни  условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности  средства профилактики перенапряжения | - |
| ОК.09 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы  участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности  кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы  основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)  лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности  особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности | - |
| ПК 1.1 | - Использовать методы и приемы формализации поставленных задач;  - Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;  - Использовать программное обеспечение для графического отображения алгоритмов;  - Применять алгоритмы решения типовых задач в соответствующих областях;  - Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | - Методы и приемы формализации поставленных задач;  - Языки формализации функциональных спецификаций;  - Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;  - Нотацию и программное обеспечение для графического отображения алгоритмов;  - Алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения | - Составления формализованных описаний решений, поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации;  - Разработки алгоритмов решения, поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации |
| ПК 1.2 | - Применять выбранные языки программирования для написания программного кода;  - Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;  - Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода;  - Осуществлять разработку кода программного модуля на языках низкого и высокого уровней;  - Создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль | - Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;  - Методологию разработки компьютерного программного обеспечения;  - Методологии и технологии проектирования и использования баз данных;  - Технологии программирования;  - Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования;  - Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;  - Компонент программно-технических архитектур, существующих приложений и интерфейсов взаимодействия с ними | - Разработки кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля;  - Использования инструментальных средств на этапе отладки программного продукта |
| ПК 1.3 | - Применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению программного кода;  - Применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;  - Применять заданные стандарты и шаблоны для составления и оформления технической документации | - Инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;  - Методы повышения читаемости программного кода;  - Системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;  - Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению программного кода | - Приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с нормативно-техническими документами (стандартами и регламентами), определяющими требования к оформлению программного кода;  - Структурирования исходного программного кода в соответствии с нормативно-техническими документами (стандартами и регламентами), определяющими требования к оформлению программного кода;  - Комментирования и разметки программного кода в соответствии с нормативно-техническими документами (стандартами и регламентами), определяющими требования к оформлению программного кода;  - Форматирования исходного программного кода в соответствии с нормативно-техническими документами (стандартами и регламентами), определяющими требования к оформлению программного кода |
| ПК 1.4 | - Использовать выбранную систему управления версиями;  - Использовать вспомогательные инструментальные программные средства для обработки исходного текста программного кода | - Возможности используемой системы управления версиями и вспомогательных инструментальных программных средств;  - Установленный регламент использования системы управления версиями | - Регистрации изменений исходного текста программного кода в системе управления версиями;  - Слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;  - Сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом управления версиями |
| ПК 1.5 | - Выявлять ошибки в программном коде;  - Применять методы и приемы отладки программного кода;  - Интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;  - Применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода | - Методы и приемы отладки программного кода;  - Типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;  - Способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов | - Анализа и проверки исходного программного кода;  - Отладки программного кода на уровне программных модулей;  - Отладки программного кода на уровне межмодульных взаимодействий и взаимодействий с окружением |
| ПК 1.6 | - Применять методы, средства рефакторинга, оптимизации и инспекции программного кода;  - Применять инструментальные средства коллективной работы над программным кодом;  - Публиковать результаты рефакторинга, оптимизации и инспекции в коллективной базе знаний;  - Интерпретировать сообщения, предупреждения, записи технологических журналов об ошибках, возникающих при выполнении дефектного кода | - Методы и средства рефакторинга, оптимизации и инспекции программного кода;  - Методы и приемы отладки программного кода;  - Типичные ошибки, возникающие при разработке компьютерного программного обеспечения, методы их диагностики и исправления;  - Языки программирования и среды разработки;  - Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), регламентирующие требования к программному коду, порядок отражения изменений в системе управления версиями, порядок отражения результатов рефакторинга, оптимизацию и инспекцию в коллективной базе знаний | - Анализа программного кода на соответствие требованиям по читаемости и производительности;  - Инспекции программного кода для поиска не обнаруженных на ранних стадиях разработки компьютерного программного обеспечения ошибок и критических мест;  - Внесения изменений в программный код и проверка его работоспособности;  - Воспроизведения дефектов программного кода, зафиксированных в базе данных дефектов;  - Установления причин возникновения дефектов программного кода |
| ПК 1.7 | - Выбирать платформу/фреймворк в соответствии с требованиями к итоговому продукту;  - Писать программный код процедур интеграции программных модулей;  - Использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;  - Применять методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения, разработки процедур для развертывания компьютерного программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов | - Принципы и технологии функционирования современных платформ/фреймворков;  - Методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения;  - Интерфейсы взаимодействия с внешней средой;  - Интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;  - Методы и средства миграции и преобразования данных;  - Языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур | - Анализа и выявления проблем сопряжения неоднородных модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения;  - Разработки и документирования программных интерфейсов;  - Разработки процедур сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения;  - Разработка процедур миграции и преобразования (конвертации) данных |
| ПК 1.8 | - Выполнять процедуры сборки программных модулей и компонентов в программный продукт;  - Производить настройки параметров платформы/фреймворка и осуществлять запуск процедур сборки;  - Выполнять отладку программных модулей с использованием специальных средств платформ/фреймворков | - Методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонентов;  - Интерфейсы взаимодействия программного продукта с внешней средой;  - Интерфейсы взаимодействия внутренних модулей программного продукта;  - Языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур | - Сборки программных модулей и компонентов в программный продукт;  - Подключения программного продукта к компонентам внешней среды;  - Внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения, развертывания компьютерного программного обеспечения, миграции и преобразования данных;  - Использования специализированных инструментов платформы/фреймворка для отладки кода |
| ПК 1.9 | - Инсталлировать и настраивать аппаратное обеспечение, необходимое для функционирования платформ/фреймворков;  - Производить развертывание и настройку платформ/фреймворков | - Характеристики и требования платформ/фреймворков к аппаратному обеспечению;  - Методы и средства разработки процедур для развертывания компьютерного программного обеспечения;  - Основы системного администрирования;  - Основы современных операционных систем | - Разработки процедур развертывания и обновления компьютерного программного обеспечения;  - Развертывания и настройки платформ/фреймворков |

* 1. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 206 | 120 |
| Курсовая работа (проект) | - | - |
| Самостоятельная работа | 24 | - |
| Практика, в т.ч.: | 144 | 144 |
| учебная | *72* | *72* |
| производственная | *72* | *72* |
| Промежуточная аттестация | 36 | - |
| Консультации | 14 | - |
| Всего | **410** |  |

* 1. Всего 410 час, из них

на освоение МДК - 254 часов, в том числе

на промежуточную аттестацию по МДК - 12 часов, на практики – 144 часов

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

2.1. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа[[1]](#footnote-1) | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 1.1-1.9  ОК 01-09 | Раздел 1. Разработка алгоритмов и программного кода | **84** | **40** | **84** | 24 | - | 8 |  |  |
| Раздел 2. Оптимизация программного кода | **82** | **40** | **82** | 24 | - | 8 |  |  |
| Раздел 3. Интеграция программных модулей и платформ/фреймворков | **88** | **40** | **88** | 24 | - | 8 |  |  |
|  | Учебная практика | **72** | **72** |  |  |  |  | **72** |  |
|  | Производственная практика | **72** | **72** |  |  |  |  |  | **72** |
|  | Промежуточная аттестация | **12** | - |  |  |  |  |  |  |
|  | **Всего:** | **410** | **264** | **254** | **72** | **-** | **24** | **72** | **72** |

***2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия,** *курсовой проект (работа)* | **Объем часов** |
| **Раздел 1. Разработка алгоритмов и программного кода** | | **84** |
| **МДК 01.01. Разработка алгоритмов и программного кода** | |  |
| **Тема 1.1. Формализация задач и алгоритмизация** | **Содержание** |  |
| Понятие задачи и требования технического задания. Методы формализации поставленных задач (описание задачи на естественном языке, выделение исходных данных и результатов).  Алгоритм как последовательность шагов решения задачи; свойства алгоритмов. Способы описания алгоритмов: словесный, псевдокод, блок-схемы. Базовые структуры алгоритмов: следование, ветвление, цикл. Типовые алгоритмы обработки данных (поиск, сортировка и др.). Использование программ для графического представления алгоритмов (редакторы блок-схем). |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 1. Разработка алгоритма для поставленной задачи по техническому заданию |  |
| 2. Анализ нескольких алгоритмов решения одной задачи и выбор оптимального по числу шагов |  |
| 3. Оформление описания алгоритма в виде схемы и текстового описания, удовлетворяющего требованиям внутреннего стандарта организации |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 1.2. Типы данных и структуры данных** | **Содержание** |  |
| Представление данных в памяти компьютера. Базовые типы данных (числовые, логические, символы и строки) и их диапазоны. Составные типы: массивы, записи (структуры), списки. Динамические структуры данных: списки, очереди, стеки, деревья (общее понятие). Алгоритмы обработки структур данных (добавление, поиск, удаление элементов). Понятие абстрактных типов данных. Оценка эффективности алгоритмов и операций над структурами (время и память на основные операции). |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 4. Описание структуры данных для заданной предметной области |  |
| 5. Реализация простых операций над массивом (поиск максимума, сортировка) |  |
| 6. Анализ времени выполнения операций сортировки массива различными алгоритмами на небольшом наборе данных |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 1.3. Языки программирования и среды разработки** | **Содержание** |  |
| Классификация языков программирования: низкого уровня (assembler), языки среднего и высокого уровня. Обзор современного языка программирования, используемого в обучении: синтаксис, основные конструкции (операторы, условия, циклы, функции), понятие компиляции и интерпретации. Стандартные библиотеки языка и их назначение. Интегрированная среда разработки (IDE): возможности IDE для написания, отладки и сборки кода. Работа с системой управления базами данных (СУБД) из среды разработки. Компоненты программно-технической архитектуры приложений: исполняемый файл, библиотеки, модули, интерфейсы взаимодействия между ними. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 7. Настройка рабочей среды: установка выбранной IDE и необходимых SDK/библиотек |  |
| 8. Написание и запуск простой программы («Hello, World!») на выбранном языке |  |
| 9. Использование возможностей IDE (подсветка синтаксиса, отладчик) для обнаружения и исправления синтаксических ошибок в коде |  |
| 10. Подключение к простой базе данных (например, SQLite) из кода: выполнение в программе базовых операций (создание таблицы, добавление записи, чтение данных) |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 1.4. Базы данных и хранение информации** | **Содержание** |  |
| Роль систем управления базами данных (СУБД) в программных приложениях. Модели данных: реляционная модель (таблицы, записи, поля, ключи). Язык SQL: основы составления запросов (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE). Проектирование простой базы данных по техническому заданию: определение сущностей и связей. Интеграция базы данных с приложением: технологии доступа к данным (например, ORM, API СУБД). Основы использования СУБД в приложениях: подключение, выполнение запросов, обработка результатов. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 11. Проектирование небольшой базы данных под заданную задачу (например, хранение настроек игры или результатов пользователей) |  |
| 12. Реализация функций доступа к данным из программы: запись данных в БД и считывание |  |
| 13. Выполнение SQL-запросов к разработанной базе данных и анализ полученных результатов |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 1.5. Принципы структурного и объектно-ориентированного программирования** | **Содержание** |  |
| Понятие структурного программирования: модульность, топ-даун проектирование, использование функций/процедур. Основные принципы объектно-ориентированного программирования (ООП): инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Классы и объекты: свойства, методы, конструкторы. Организация программного кода в виде классов и модулей. Сравнение структурного и ООП-подходов, области применения каждого. Простые примеры классов (например, класс игрового персонажа с полями и методами). Основы проектирования классов и взаимодействия объектов. UML-диаграммы классов и последовательности — на простом уровне для понимания. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 14. Разработка класса по описанию (например, класс «Персонаж игры» с заданными полями и методами) и тестирование его методов |  |
| 15. Реализация наследования: создание подкласса от базового класса и демонстрация переопределения методов |  |
| 16. Преобразование процедурного кода в объектно-ориентированный (группировка связанных функций и данных в класс) |  |
| 17. Составление простой UML-диаграммы классов для описания отношений между несколькими объектами в программе |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 1.6. Оформление программного кода и документация** | **Содержание** |  |
| Требования к качеству исходного кода. Нормативно-технические документы, регулирующие оформление программ (стандарты кодирования, корпоративные соглашения). Правила именования идентификаторов: понятные имена для переменных, функций, классов в соответствии со стандартами. Структурирование кода: разбиение на функции/методы, файлы, модули; соблюдение отступов, форматирование блоков кода. Комментирование кода: виды комментариев, стиль написания комментариев, генерация документации из комментариев (например, XML-документирование в C#). Оформление технической документации к программному модулю: спецификация, описание API, инструкция по использованию. Инструменты автоматического форматирования кода и отслеживания соответствия стилю (линтеры, встроенные средства IDE). |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 18. Приведение исходного кода, написанного обучающимся (или предоставленного преподавателем), к соответствию заданному стилю кодирования: переименование переменных и функций по стандарту, перераспределение кода по функциям, добавление необходимых комментариев |  |
| 19. Использование инструмента форматирования кода для автоматического исправления стиля и анализ отчетов инструмента |  |
| 20. Составление простого технического описания к разработанному программному модулю (паспорт модуля: назначение, входные/выходные данные, автор, версия) |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 1.7. Системы контроля версий и коллективная разработка** | **Содержание** |  |
| Назначение системы контроля версий (СКВ) при разработке программных модулей. Обзор распространенных СКВ: Git, SVN (акцент на Git как индустриальном стандарте). Основные понятия Git: репозиторий, коммит, ветка, слияние, конфликт. Организация совместной работы с кодом: центральный и распределенный репозитории (например, платформа GitHub/GitLab). Стратегии ветвления: Git-flow, trunk-based development – обзор. Регламент ведения истории изменений кода в команде: частота коммитов, сообщения к коммитам, код-ревью. Инструменты для работы с Git (командная строка, графические клиенты). Решение конфликтов слияния и отката изменений. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 21. Инициализация локального репозитория и сохранение версий кода: выполнение последовательности коммитов при разработке небольшого модуля |  |
| 22. Использование удаленного репозитория: клонирование проекта, создание ветки, выполнение изменений и отправка (push) на сервер |  |
| 23. Моделирование ситуации коллективной разработки: слияние (merge) изменений из двух веток, разрешение конфликта в коде |  |
| 24. Оформление changelog (списка изменений) по истории коммитов |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 1.8. Отладка программных модулей** | **Содержание** |  |
| Понятие отладки программного кода. Типы ошибок: синтаксические, логические, runtime-ошибки. Средства отладки в среде разработки: пошаговое выполнение кода, точки останова (breakpoints), просмотр значений переменных во время выполнения. Методы и приёмы отладки программного кода: двоичный поиск ошибки, вывод диагностических сообщений, логирование. Интерпретация сообщений об ошибках и предупреждений компилятора/исполняющей среды. Отладка на уровне модуля и взаимодействия модулей с окружением (файловой системой, СУБД, сетью). Инструменты отладки и профилирования (debugger, profiler) и их применение для нахождения узких мест. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 25. Диагностика и исправление ошибок в программном модуле: использование отладчика для поиска и устранения ошибок |  |
| 26. Использование логирования: внедрение вывода в консоль или лог-файл, анализ содержания для выявления причины ошибки |  |
| 27. Отладка взаимодействия двух модулей: запуск, настройка окружения и выявление нарушений во взаимодействии компонентов |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Раздел 2. Оптимизация программного кода** | | **82** |
| **МДК 01.02. Оптимизация программного кода** | |  |
| **Тема 2.1. Рефакторинг кода и улучшение архитектуры** | **Содержание** |  |
| Понятие рефакторинга: перепроектирование внутренней структуры кода без изменения его внешнего функционала. Цели рефакторинга: повышение читаемости, облегчение сопровождения, устранение дублирования. Примеры рефакторинга: декомпозиция длинной функции, объединение дублирующихся фрагментов, упрощение условий. Инструменты рефакторинга в IDE: автоматическое переименование, извлечение метода, перенос блоков кода. Метрики качества кода, понятие «кода с запахом». Роль рефакторинга в жизненном цикле ПО. Использование систем версий при рефакторинге, код-ревью изменений коллегами. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 1. Анализ исходного кода на проблемы читаемости и дублирования |  |
| 2. Составление плана рефакторинга с перечнем улучшений |  |
| 3. Проведение рефакторинга с применением инструментов IDE и проверкой работоспособности |  |
| 4. Сравнение кода до и после рефакторинга, фиксация результатов |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 2.2. Оптимизация и повышение производительности** | **Содержание** |  |
| Основы оптимизации программного кода: критерии эффективности (время выполнения, использование памяти).  Методы оптимизации алгоритмов: выбор эффективных структур данных, алгоритмов (например, хеш-таблица вместо списка).  Оптимизация кода: сокращение избыточных операций, экономия памяти, учет алгоритмической сложности.  Инструменты компилятора для оптимизации.  Профилировщики: выявление узких мест в производительности.  Баланс между читаемостью кода и его эффективностью.  Примеры оптимизации в игровых приложениях (оптимизация циклов рендеринга).  Аппаратные ограничения и подходы к оптимизации (многопоточность, SIMD — обзорно). |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 5. Измерение производительности фрагмента кода до и после оптимизации |  |
| 6. Оптимизация алгоритма по заданию с подтверждением ускорения |  |
| 7. Анализ потребления памяти и изменение структуры данных для её |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 2.3. Инспекция кода и статический анализ** | **Содержание** |  |
| Понятие инспекции кода (code review): ручная проверка кода на ошибки, уязвимости, несоответствия стандартам. Организация процесса инспекции в команде: правила, чек-листы, этапы. Статический анализ кода: автоматическая проверка без выполнения программы. Инструменты статического анализа (линтеры, анализаторы безопасности). Типичные дефекты: неиспользуемые переменные, NullReference, ошибки стиля, утечки памяти. Использование результатов анализа для рефакторинга и улучшения качества. Ведение базы знаний о дефектах: регистрация проблем в трекере, документация. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 8. Парная инспекция кода по чек-листу (анализ кода однокурсника) |  |
| 9. Применение инструмента статического анализа к проекту, интерпретация отчёта |  |
| 10. Составление списка дефектов и рекомендаций по их устранению |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 2.4. Отслеживание и исправление дефектов** | **Содержание** |  |
| Жизненный цикл дефекта ПО: обнаружение, регистрация, воспроизведение, исправление, повторное тестирование. Инструменты отслеживания ошибок (Jira, Redmine): баг-репорт, приоритет, ответственный, статусы. Методы воспроизведения дефектов: анализ логов, отладка с заданными условиями, автоматизация. Root Cause Analysis — анализ причин дефекта. Разработка исправления (патча), проверка на отсутствие побочных эффектов. Использование системы контроля версий при исправлении: ветки hotfix, фиксация версии. Документирование исправлений: базы знаний, вики, шаблоны описания решений. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 11. Воспроизведение дефекта по баг-репорту: запуск с заданными входными данными |  |
| 12. Локализация причины ошибки и её исправление |  |
| 13. Регистрация информации об ошибке и исправлении в баг-трекере |  |
| 14. Обсуждение в группе типовых ошибок и способов их предотвращения |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Раздел 3. Интеграция программных модулей и платформ/фреймворков** | | **88** |
| **МДК.01.03 Интеграция программных модулей и платформ/фреймворков** | |  |
| **Тема 3.1. Проектирование интеграции модулей** | **Содержание** |  |
| Понятие интеграции программных модулей.  Проблемы совместимости: форматы данных, интерфейсы, технологии.  Методы анализа и выявления проблем сопряжения.  Выбор платформы/фреймворка с учетом требований ТЗ.  Программные интерфейсы (API): структура, описание, протоколы.  Разработка и документирование API для модулей.  Сценарии сборки компонентов: makefile, проекты IDE, CI/CD.  Миграция и преобразование данных при интеграции. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 1. Анализ совместимости модуля с внешней системой |  |
| 2. Проектирование интерфейса взаимодействия модуля (API) |  |
| 3. Разработка сценария сборки нескольких модулей |  |
| 4. Создание утилиты для преобразования данных между модулями |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 3.2. Сборка и интеграция программного продукта** | **Содержание** |  |
| Практическая реализация интеграции модулей. Сборка модулей и компонентов в программный продукт. Использование систем автоматизированной сборки (MSBuild, CMake и др.). Подключение внешних библиотек и платформ. Выполнение процедур развертывания: установка в целевую среду. Настройка параметров платформы/фреймворка перед запуском. Отладка на уровне интеграции. Контроль корректности интеграции: тестирование, логи, диагностика ошибок. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 5. Сборка проекта из нескольких модулей с использованием системы сборки |  |
| 6. Интеграция разработанного модуля в проект на выбранной платформе |  |
| 7. Проведение тестового запуска интегрированного приложения и устранение |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 3.3. Развертывание и сопровождение программного обеспечения** | **Содержание** |  |
| Инсталляция программного обеспечения: создание установочного комплекта или скрипта.  Настройка программного окружения: установка необходимых библиотек, фреймворков, драйверов.  Требования платформ/фреймворков к аппаратному и программному обеспечению.  Основы системного администрирования: настройка ОС, управление сервисами, мониторинг.  Обновление программного обеспечения: новые версии, патчи, миграция данных.  Документирование и автоматизация процесса развертывания: скрипты, CI/CD.  Обслуживание программного обеспечения: резервное копирование, анализ логов, устранение сбоев. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |  |
| 8. Подготовка инсталляционного пакета с необходимыми компонентами |  |
| 9. Развертывание приложения на тестовой системе и настройка окружения |  |
| 10. Написание скрипта автоматического развертывания |  |
| 11. Имитирование обновления программного обеспечения |  |
| 12. Сбор и анализ логов после развертывания, устранение проблем |  |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Учебная практика**  **Виды работ:**   1. Реализация алгоритмов обработки данных: сортировка, фильтрация, поиск по массивам и спискам. 2. Разработка консольного приложения с пользовательским интерфейсом для решения типовой задачи (например, калькулятор, система учёта товаров). 3. Подключение и работа с базой данных: создание таблиц, выполнение SQL-запросов, вывод данных. 4. Ведение репозитория проекта в системе контроля версий (Git): создание коммитов, работа с ветками, описание изменений. 5. Оформление исходного кода в соответствии с корпоративными стандартами: именование, структурирование, комментарии. 6. Проведение отладки разработанных модулей с использованием средств IDE и логирования. 7. Разработка и документирование API для программного модуля: описание функций, параметров, возможных ошибок. 8. Первичное тестирование функций: составление тест-кейсов, ручная проверка, фиксация дефектов. | | **72** |
| **Производственная практика**  **Виды работ:**   1. Разработка программного продукта в составе учебного или внешнего проекта: определение требований, проектирование архитектуры. 2. Интеграция отдельных модулей в единое приложение: обеспечение взаимодействия, устранение конфликтов. 3. Реализация процесса сборки и развёртывания программного продукта: подготовка скриптов, настройка окружения. 4. Оптимизация кода по метрикам производительности: ускорение алгоритмов, сокращение объёма занимаемой памяти. 5. Рефакторинг существующего кода с анализом его архитектуры и устранением дублирования. 6. Проведение статического анализа и исправление выявленных предупреждений. 7. Разработка и реализация плана обновления продукта: подготовка патча, тестирование стабильности после изменений. 8. Подготовка итоговой технической документации: паспорт модуля, инструкция пользователя, отчёт об исправлениях. | | **72** |
| ***Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен*** | | ***36*** |
| **Всего** | | **206+144** |

1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
   1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

**Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей**

26 посадочных мест учащихся (13 столов и 26 стульев), рабочее место преподавателя (1 стол и 1 стул), маркерная доска 1 шт., ПО (Linux Ubuntu, onlyoffice, 7-zip, Ocular, Яндекс Браузер, draw.io, Git, JetBrains Rider, Qt Designer, Visual Studio Code,Postman, MySQL Workbench), в соответствии с содержанием дисциплины: авторский электронный учебник 1 шт., учебно-методический комплекс дисциплины, модуля. Технические средства обучения: персональный компьютер (процессор Core i3, оперативная память объемом 8 Гб) - 1 шт. с выходом в Интернет, МФУ, калькуляторы - 13 шт., интерактивная доска - 1 шт., стационарные стенды, справочные пособия, медиатека (мультимедиа разработки и презентации к урокам), чертежные инструменты.

**Мастерская «Разработки программных модулей»:** Индивидуальные рабочие места для обучающихся - 10 шт., рабочее место преподавателя - 1 шт., маркерная доска - 1 шт., ТВ - 1 шт., комплект программного обеспечения (Linux KUbuntu, onlyoffice, 7-zip, Ocular, Яндекс Браузер, draw.io, Git, JetBrains Rider, Qt Designer, Visual Studio Code,Postman, MySQL Workbench, Krita, Blender, GIMP, SonarLint, Unity Profiler, Docker, Zabbix, LogHouse, Hashicorp Vault, OpenVPN, Terraform+Ansible, MaxPatrol VM, Red Team Tools, Zammad, Яндекс Облако, Power ВI Desktop). Аппаратное обеспечение: Автоматизированное рабочее место обучающегося: ПК-10 шт., Компьютерная сеть, мобильные устройства - 10 шт. Автоматизированное рабочее место преподавателя: ПК- 1 шт, МФУ -1 шт.Медиатека и электронные учебно-методические комплексы - 2 шт.

**ООО «Фабрика решений».** Индивидуальные рабочие места на базе ВТ**,** комплект свободного программного обеспечения (Linux KUbuntu, onlyoffice, 7-zip, Ocular, Яндекс Браузер, draw.io, Git, JetBrains Rider, Qt Designer, Visual Studio Code,Postman, MySQL Workbench, GIMP, Krita, Maya, Blender, Docker, Zabbix, LogHouse, Hashicorp Vault, OpenVPN, Terraform+Ansible, MaxPatrol VM, Red Team Tools, Zammad, Яндекс Облако, Power ВI Desktop).

* 1. **Информационное обеспечение обучения**
     1. Основные печатные источники

1. Горбенко, А. О., Программная инженерия : учебник / А. О. Горбенко, А. А. Попов. — Москва : КноРус, 2025. — 307 с. — (электронный учебник ЭБС)
2. Лехмус, М. Ю., Тестовая поддержка базовых технологий веб-программирования. Часть 2 : учебное пособие / М. Ю. Лехмус, З. Ф. Исхаков. — Москва : Русайнс, 2024. — 151 с. — (электронный учебник ЭБС)
3. Лехмус, М. Ю., Тестовая поддержка базовых технологий веб-программирования. Часть 3 : учебное пособие / М. Ю. Лехмус. — Москва : КноРус, 2026. — 166 с. —(электронный учебник ЭБС)
4. Лехмус, М. Ю., Тестовая поддержка базовых технологий веб-программирования. Часть 4 : учебное пособие / М. Ю. Лехмус. — Москва : КноРус, 2026. — 128 с. —(электронный учебник ЭБС)
5. Лехмус, М. Ю., Базовые технологии веб-программирования : учебное пособие / М. Ю. Лехмус. — Москва : КноРус, 2025. — 86 с. — (электронный учебник ЭБС)
6. Чернышев, С. А., Алгоритмы и структуры данных на Python : учебное пособие / С. А. Чернышев. — Москва : КноРус, 2024. — 326 с. — (электронный учебник ЭБС)
7. Чернышев, С. А., Алгоритмы и структуры данных на языке GO : учебник / С. А. Чернышев. — Москва : КноРус, 2025. — 353 с. — (электронный учебник ЭБС)
8. Седельников, И. А., Алгоритмы и программы робототехнического комплекса : учебное пособие / И. А. Седельников. — Москва : Русайнс, 2025. — 151 с. —(электронный учебник ЭБС)
9. Назаров, С. В., Программное обеспечение систем реального времени : монография / С. В. Назаров. — Москва: Русайнс, 2022. — 211 с. — (электронный учебник ЭБС)
10. Назаров, С. В., Эффективность и оптимизация компьютерных систем : монография / С. В. Назаров. — Москва : Русайнс, 2020. — 293 с. — (электронный учебник ЭБС)
11. Островский, Г. М., Оптимизация технических систем : учебное пособие / Г. М. Островский, Н. Н. Зиятдинов, Т. В. Лаптева, Е. М. Островская. — Москва : КноРус, 2022. — 422 с. — (электронный учебник ЭБС)
12. Коровин, Д. И., Оптимизация промышленного производства методами имитационного моделирования : монография / Д. И. Коровин, М. В. Коротеев, Д. А. Петросов, ; под ред. Д. И. Коровина. — Москва : КноРус, 2024. — 133 с. — (электронный учебник ЭБС)
13. Емелина, Е. И., Поддержка и тестирование программных модулей : учебник / Е. И. Емелина. — Москва : КноРус, 2025. — 267 с. — (электронный учебник ЭБС)
14. Операционные системы и программное обеспечение на платформе zSeries : Курс лекций / В.А. Варфоломеев, Э.К. Лецкий, М.И. Шамров, В.В. Яковлев — Москва : Интуит НОУ, 2016. — 388 с. — (электронный учебник ЭБС) сокращенный вариант
15. Смирнов, Е. Н., Глобальные цифровые платформы в мировой экономике данных: монография / Е. Н. Смирнов. — Москва : Русайнс, 2022. — 281 с. —(электронный учебник ЭБС)
16. Назаров, С. В., Программное обеспечение систем реального времени : монография / С. В. Назаров. — Москва : Русайнс, 2022. — 211 с. — (электронный учебник ЭБС)
17. Чернышев, С. А., Общие программные шаблоны проектирования мультиагентных систем : монография / С. А. Чернышев. — Москва : Русайнс, 2022. — 133 с. — (электронный учебник ЭБС)
    * 1. Дополнительные печатные источники:
18. Подбельский, В. В.  Программирование. Базовый курс С# : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Подбельский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 369 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11467-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565981>.
19. Кувшинов, Д. Р.  Программирование на С++ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Р. Кувшинов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 83 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21175-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559504>.
20. Чернышев, С. А.  Основы программирования на Python : учебник для среднего профессионального образования / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 349 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17056-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567823>.
21. Маркин, А. В.  Программирование на SQL : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 435 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11093-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566220>
22. Чернышев, С. А.  Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 176 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18705-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568993>.
23. Нестеров, С. А.  Базы данных : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Нестеров. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18087-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566517>.

# **3.3. Общие требования к организации образовательного процесса в том числе и для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью**

Теоретическую часть учебной дисциплины и практические занятия планируется проводить в учебных аудиториях, лабораториях и учебных мастерских, участие в организации производственной деятельности структурного подразделения.

Корректировка содержания общеобразовательной дисциплины для **обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ** проводиться в соответствиисразработанными Методическими рекомендациями для преподавателей по работе с обучающимися-инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья <https://disk.yandex.ru/i/l5hSPg7_FH3-VQ>.

Образование обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, а именно освоения данной дисциплины может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и по индивидуальному учебному плану, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий. В этом случае каждый преподаватель предусматривает специальные условия для реализации его особых образовательных потребностей. Вариант реализации адаптированной образовательной программы для конкретного обучающегося инвалида или обучающегося с ограниченными возможностями здоровья определяется в соответствии с рекомендациями, данными по результатам медико-социальной экспертизы или психолого-медико-педагогической комиссии, а также специальными условиями, созданными в колледже. При обучении инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья уделяется внимание **индивидуальной работе**, направленной на установление контакта между преподавателем и обучающимися. Индивидуальное обучение позволяет полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, следить за каждым его действием и операцией при решении конкретных задач, вносить вовремя необходимые коррекции как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя. Также обучение обучающихся инвалидов и обучающихся с ОВЗ может **осуществляться и с применением дистанционных технологий**. Дистанционное обучение позволяет обеспечивать возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности. Важно проводить учебные мероприятия, способствующие сплочению группы, направленные на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения. Эффективной формой работы является проведение **онлайн-занятий** (вебинары), которые используются для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы. Учебные материалы, предназначенные для обучающихся-инвалидов и обучающихся с ОВЗ размещены на сайте колледжа в СДО Moodle по каждой дисциплине, а также, на Академия Медиа 3.5, Google Classroom. При этом подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально с использованием специальных программ и технических средств, перечисленных в рабочих программах дисциплин. При проведении учебных занятий преподаватели используют мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся:

- для лиц с нарушениями зрения:  в печатной форме увеличенным шрифтом;  в форме электронного документа;  в форме аудиофайла;  в печатной форме на языке Брайля;

- для лиц с нарушениями слуха:  в печатной форме;  в форме электронного документа;  в форме видеофайла (при условии сопровождения титрами или сурдопереводом);

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: - в печатной форме;  в форме электронного документа;  в форме аудио- или видеофайла.

При реализации программ среднего профессионального образования с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий преподавателям рекомендуется своевременно отвечать на вопросы обучающихся инвалидов и обучающихся с ОВЗ и регулярно оценивать работу с использованием различных возможностей для взаимодействия друг с другом. Подбор и разработка учебных материалов производиться с учетом возможности предоставления материала в различных формах, обеспечивающих обучающимся с нарушениями слуха получение информации визуально, с нарушениями зрения - аудиально.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы установлены в п.4.5. соответствующего ФГОС СПО.

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: *06 Связь, информационные и коммуникационные технологии*, иимеющими стаж работы в данной профессиональной области не менее трех лет.

Работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: *06 Связь, информационные и коммуникационные технологии*, а также в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия полученных компетенций требованиям к квалификации педагогического работника.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих опыт деятельности не менее трех лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, в общем числе педагогических работников, обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей образовательной программы, должна быть не менее 25 %.

1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 1.1 | Алгоритм соответствует требованиям ТЗ, корректно решает задачу, оптимален по структуре; представлен в понятной форме (псевдокод/блок-схема) и может быть реализован программно. | Форма контроля: зачет, контрольная работа.  Методы оценки: интерпретация результатов выполнения лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач. |
| ПК 1.2 | Программный модуль выполняет все функции согласно ТЗ; код компилируется без ошибок, проходит тестовые примеры; используются подходящие типы данных, структуры, алгоритмы. | Форма контроля: зачет, защита курсовой работы.  Методы оценки: оценка результата практического задания, интерпретация выполнения лабораторных работ. |
| ПК 1.3 | Соблюдены стандарты именования, отступов и форматирования; комментарии поясняют сложные фрагменты; прилагается техническая документация. | Форма контроля: зачет.  Методы оценки: интерпретация оформленного программного кода, рецензирование документации. |
| ПК 1.4 | Все изменения зафиксированы коммитами с понятными сообщениями; выполнено слияние без конфликтов; освоены команды Git. | Форма контроля: зачет.  Методы оценки: оценка результата лабораторной работы, анализ истории версий, решение ситуационных задач. |
| ПК 1.5 | Студент способен локализовать и объяснить ошибки, предложить исправление; использует точки останова, стек вызовов, анализ логов. | Форма контроля: экзамен, зачет.  Методы оценки: оценка выполнения лабораторного задания с ошибками, интерпретация результатов отладки. |
| ПК 1.6 | Улучшенный код более читаем или быстрее работает; все тесты проходят; изменения зафиксированы и документированы. | Форма контроля: защита курсового проекта, зачет.  Методы оценки: анализ до- и после-версии кода, оценка решения практической задачи на оптимизацию. |
| ПК 1.7 | Представлен план интеграции; интерфейс (API) корректен; сборка проходит успешно; миграция данных протестирована. | Форма контроля: зачет.  Методы оценки: оценка проектной документации и демонстрации работы процедур интеграции. |
| ПК 1.8 | Продукт собран и запускается; конфигурация среды выполнена; ошибки интеграции найдены и устранены. | Форма контроля: зачет, экзамен.  Методы оценки: оценка выполнения практического задания, интерпретация результата сборки проекта. |
| ПК 1.9 | Установка проходит без ошибок; ПО работает; окружение настроено; обновления применяются без потерь данных. | Форма контроля: квалификационное испытание, зачет.  Методы оценки: оценка результата инсталляции и настройки ПО, решение ситуационных задач. |

1. [↑](#footnote-ref-1)