МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГАПОУ СО
«НИЖНЕТАГИЛЬСКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Утверждаю:
Зам. директора по УР
_____ М.Г. Дмитриева
«30» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

по специальности

09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Нижний Тагил 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

Организация-разработчик:
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Разработчики:
Репьев Егор Денисович, преподаватель первой квалификационной категории ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Ильина Виктория Денисовна, преподаватель без квалификационной категории ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ» 4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... 10

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ» 32

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... 36

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД	Разработка и интеграция модулей программного обеспечения
ПК 2.1	Проектировать модули программного обеспечения.
ПК 2.2	Разрабатывать модули программного обеспечения.
ПК 2.3	Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения.
ПК 2.4	Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения.
ПК 2.5	Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения.

1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен

Иметь практический опыт	– проектирования модулей программного обеспечения с учётом требований заказчика, создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей, определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе; – создания модулей программного обеспечения на PHP 8.x с использованием фреймворка Laravel и платформы Orchid на основе структурного и объектно-ориентированного программирования; – оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности, мониторинга и анализа производительности приложений;

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

	– интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение, работы с API и веб-сервисами, интеграционными платформами и инструментами (GitVerse, GitVerse Actions, YouGile), обеспечения совместимости и стабильности системы; – отладки программного обеспечения на уровне программных модулей; – тестирования программного обеспечения, формирования тестовых сценариев, подготовки тестовых платформ и настройки тестовой среды, оценки объёма тестирования, формирования отчётности и выполнения тестовых процедур на тестовых данных; – создания технической документации для модулей, документирования кода, API и интерфейсов, работы со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода; – построения и исследования математических моделей и применения численных методов при решении прикладных задач средствами PHP и Python; – выявления уязвимостей и применения мер защиты при разработке и интеграции модулей; – применения российских ИИ-ассистентов (GigaChat, GigaCode, Алиса AI) при разработке, тестировании и документировании модулей с проверкой результата и соблюдением требований безопасности.
уметь	– анализировать требования к модулю, определять его функциональность и проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам; – создавать архитектурные диаграммы (классов, последовательностей, компонентов) и документацию, определять структуру и интерфейсы модулей; – проектировать архитектуру модуля, выбирая паттерны проектирования и структуры данных, с учётом требований к масштабируемости, производительности и безопасности; – разрабатывать модули на PHP 8.x в среде Laravel и Orchid, применяя структурное и объектно-ориентированное программирование, паттерны, коллекции и Eloquent ORM; – создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами (REST API, JSON, webhook); – оптимизировать код и алгоритмы, выявлять и устранять узкие места, применять кэширование, профилирование и рефакторинг; – работать с системой контроля версий Git и платформой GitVerse (ветвление, запросы на слияние, разрешение конфликтов, code review); – интегрировать модули и компоненты, анализировать зависимости (Composer), отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции; – работать с различными форматами данных (JSON, XML, CSV) и протоколами передачи данных (HTTP/HTTPS);

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

	– анализировать требования к программному обеспечению, составлять планы тестирования, создавать тестовые сценарии и тест-кейсы; – выполнять тестирование вручную и автоматизировать его: модульные, функциональные и интеграционные тесты (PHPUnit, Pest); – разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки с использованием отладчика Xdebug и журналов приложения; – анализировать результаты тестирования, документировать дефекты, использовать системы контроля дефектов (YouGile, Issues GitVerse), составлять отчёты о тестировании; – описывать функциональность модулей в документации, использовать комментарии и теги (PHPDoc), создавать диаграммы, вести журнал изменений; – разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок, фиксировать ограничения, уязвимости и оптимальные настройки, своевременно обновлять документацию; – строить математические модели и решать задачи оптимизации, графовые задачи и задачи принятия решений средствами PHP и Python; – применять численные методы и оценивать погрешность получаемых результатов; – выявлять уязвимости программного обеспечения (OWASP Top 10) и применять меры защиты: валидацию ввода, параметризованные запросы, хеширование паролей, защиту от CSRF и XSS, разграничение прав доступа, шифрование; – использовать российские ИИ-ассистенты (GigaChat, GigaCode, Алиса AI) при разработке, тестировании и документировании модулей с обязательной проверкой результата, не передавая персональные и конфиденциальные данные; – планировать работу над модулем по методологии Agile в YouGile, определять этапы решения задачи и необходимые ресурсы, оценивать результат и последствия своих действий; – читать техническую документацию и вести профессиональную переписку на государственном и английском языках.
знать	– основные принципы проектирования модулей программного обеспечения, методы анализа требований и определения функциональности модуля; – жизненный цикл программного обеспечения и его модели (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207), методологии Agile (Scrum, Kanban); – синтаксис и основные конструкции PHP 8.x, структурное и объектно-ориентированное программирование, паттерны проектирования, структуры данных; – устройство и возможности Laravel и Orchid Platform, принципы работы Eloquent ORM и миграций; – принципы создания интерфейсов взаимодействия модулей и систем (REST API, SOAP), форматы данных и протоколы передачи данных; – методы оптимизации кода и алгоритмов, кэширование данных, управление памятью, очереди и многопоточность в

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

	программных модулях, техники повышения производительности; – методы и подходы к интеграции модулей и компонентов, принципы версионирования и управления изменениями (Git, семантическое версионирование); – общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационно-коммуникационной системы, международные стандарты локальных вычислительных сетей; – принципы и методы тестирования программного обеспечения, виды и типы тестирования, техники ручного и автоматизированного тестирования, инструменты автоматизации; – понятие дефекта программного обеспечения, жизненный цикл дефекта, принципы работы в системе контроля дефектов, критерии и основные понятия качества программного обеспечения (ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010); – основы разработки и отладки программного обеспечения, основы баз данных и SQL-запросов; – стандарты технической документации (ЕСПД), принципы документирования программного обеспечения, инструменты создания технической документации и комментирования кода; – стандарты кодирования (PSR-12) и инструменты статического анализа кода; – основы математического моделирования: виды моделей, этапы построения, задача линейного программирования, транспортная задача, сетевые модели, критерии принятия решений, матричные игры; – основы теории погрешностей и численные методы решения нелинейных уравнений, систем линейных уравнений, интерполирования, интегрирования и обыкновенных дифференциальных уравнений; – классификацию угроз и уязвимостей программного обеспечения, перечень OWASP Top 10, методы моделирования угроз, принципы безопасной разработки (ГОСТ Р 56939-2016); – методы аутентификации и авторизации, основы прикладной криптографии (симметричное и асимметричное шифрование, хеширование, электронная подпись, TLS); – требования законодательства о персональных данных (Федеральный закон №152-ФЗ) и этические нормы при работе с искусственным интеллектом; – возможности, ограничения и риски применения ИИ-ассистентов (GigaChat, GigaCode, Алиса AI, YandexGPT), правила постановки задач и проверки результата; – источники информации и ресурсы для решения профессиональных задач (официальная документация, GitVerse, реестры пакетов), порядок оценки результатов решения задач; – правила оформления документов на государственном языке и лексический минимум для чтения технической документации на английском языке.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

1.4. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов	864
на освоение МДК	504
Практики:	
учебная	144
производственная	216
самостоятельная работа	в рамках часов МДК

1.5. Междисциплинарные связи и работа с искусственным интеллектом

Содержание модуля построено с опорой на базовые дисциплины и модули специальности и формирует основу для последующих. Ключевые связи приведены в таблице.

Дисциплина, модуль	Содержание связи
ОП.01 Операционные системы и среды	Командная строка, Docker и Docker Compose, службы systemd – окружение разработки, тестовые платформы и конвейеры CI (МДК.02.02, тема 2.5; МДК.02.03, тема 3.3).
ОП.02 Архитектура аппаратных средств	Память, процессор и ввод-вывод – основа для оптимизации, профилирования и оценки производительности (МДК.02.01, тема 1.2; МДК.02.03, тема 3.4).
ОП.03 Информационные технологии в профессиональной деятельности	Оформление технической документации, построение диаграмм и работа с облачными сервисами совместной работы (МДК.02.03, тема 3.5).
ОП.04 Основы алгоритмизации и программирования	PHP 8.x, ООП, Composer и PSR, основы Laravel, Git, GitVerse и GitVerse Actions – исходный уровень для МДК.02.01–02.03; в модуле эти знания углубляются и применяются к проектированию и интеграции.
ОП.05 Основы информационной безопасности	Базовые понятия угроз, защиты информации и криптографии – основа для МДК.02.06 (темы 6.1 и 6.4).
ОП.07 Математический аппарат	Матрицы, функции, пределы, производные и интегралы, теория графов, теория вероятностей – база для МДК.02.04 и МДК.02.05.
ОП.08 Управление ИТ-проектами	Модели жизненного цикла, Scrum и Kanban, оценка трудоёмкости, планирование в YouGile (МДК.02.01, тема 1.1; курсовой проект).
ОП.10 Сертификация информационных систем	Требования к качеству программных продуктов, виды испытаний и документирование результатов (МДК.02.03, темы 3.1 и 3.5).
ОП.11 Компьютерные сети	Протоколы HTTP и TCP/IP, TLS, адресация – основа интеграции по API (МДК.02.02, тема 2.2) и защиты каналов связи (МДК.02.06, тема 6.4).
ПМ.01 Разработка,	Проектирование схем БД, SQL, транзакции и права доступа

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Дисциплина, модуль	Содержание связи
администрирование и защита баз данных	к данным – используются в МДК.02.01 (тема 1.6), МДК.02.03 (тесты с БД) и МДК.02.06 (защита от инъекций).
ПМ.03 Проектирование и разработка веб-приложений	Модули и API, созданные в ПМ.02, составляют серверную часть веб-приложений; клиентские приложения (Next.js, Nuxt.js, Svelte) обращаются к ним по REST API.
ОГСЭ.04 Иностранный язык в профессиональной деятельности	Чтение документации Laravel, PHP, Composer и сообщений об ошибках на английском языке, профессиональная лексика (ОК 09).

Работа с искусственным интеллектом. Работа с российскими ИИ-ассистентами (GigaCode, интегрированный с GitVerse, GigaChat, Алиса AI, YandexGPT) предусмотрена предметно в каждом МДК: МДК.02.01 – тема 1.9 и практическое занятие №24 (генерация кода и запросов, объяснение чужого кода, предложения по рефакторингу); МДК.02.02 – практические занятия №17 и №26 (вызов GigaChat API из модуля, ИИ-ревью кода); МДК.02.03 – тема 3.6 и практическое занятие №18 (генерация тестов и документации); МДК.02.04 и МДК.02.05 – темы 4.6 и 5.7 (проверка постановок задач и численных реализаций); МДК.02.06 – тема 6.6 и практическое занятие №17 (аудит ИИ-сгенерированного кода на уязвимости). Во всех случаях результат работы ИИ проверяется тестами, статическим анализом и официальной документацией, а использование ИИ фиксируется в коммитах и отчётах. Запрещается передавать ИИ-ассистентам пароли, ключи доступа, персональные данные (Федеральный закон №152-ФЗ) и закрытый исходный код заказчика. На контрольных работах, экзаменах по МДК и экзамене (квалификационном) использование ИИ-ассистентов не допускается.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля «ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»

Коды ПК, ОК	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Обучение по МДК: всего	в т.ч. лабораторных и практических	Курсовая работа (проект)	Практика учебная	Практика производственная
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1–2.5	Раздел 1. Разработка программных модулей	108	108	60	–		
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1–2.5	Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей	108	108	60	20		
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1–2.5	Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей	72	72	36	–		
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1–2.5	Раздел 4. Математическое моделирование	72	72	34	–		
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1–2.5	Раздел 5. Численные методы	72	72	36	–		
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1–2.5	Раздел 6. Безопасность программного обеспечения	72	72	34	–		
ПК 2.1–2.5	Учебная практика	144				144	
ПК 2.1–2.5	Производственная практика (по профилю специальности)	216					216
	Всего:	**864**	**504**	**260**	**20**	**144**	**216**

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля «ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
Раздел 1. Разработка программных модулей (108 ч)			
МДК.02.01 Разработка программных модулей (теория – 30 ч, практика – 60 ч, промежуточная аттестация – 18 ч)			
Тема 1.1. Жизненный цикл	**Содержание** 1. Понятие жизненного цикла (ЖЦ) программного	4	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.1

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
программного обеспечения. Анализ предметной области, техническое задание, организация разработки	обеспечения; процессы ЖЦ по ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207. Модели ЖЦ: каскадная, итерационная, спиральная, V-образная; гибкие методологии (Agile, Scrum, Kanban). Компонентно-ориентированный подход. 2. Этапы разработки: анализ требований, проектирование, реализация, тестирование, внедрение, сопровождение. Виды требований (функциональные, нефункциональные), способы их выявления и фиксации; варианты использования (use case). 3. Техническое задание: структура по ГОСТ 34.602-2020, критерии приёмки. Стадии создания автоматизированных систем (ГОСТ Р 59793-2021). 4. Планирование и учёт работ в YouGile: backlog, спринт, оценка трудоёмкости, статусы задач. Система контроля версий Git и платформа GitVerse как среда совместной работы.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №1 «Анализ предметной области и разработка технического задания на модуль (ГОСТ 34.602-2020)» 2. Практическое занятие №2 «Работа в системе контроля версий: репозиторий GitVerse, ветки, запрос на слияние» 3. Практическое занятие №3 «Планирование разработки по Agile в YouGile: backlog, спринт, доска задач»	8	
Тема 1.2. Структурное программирование и алгоритмы. Оценка сложности и документирование алгоритмов	**Содержание** 1. Структурное программирование: базовые конструкции, нисходящее проектирование, декомпозиция на функции. Схемы алгоритмов (ГОСТ 19.701-90), диаграммы деятельности UML. 2. Оценка сложности алгоритма: временная и ёмкостная сложность, нотация O(·). Сложность алгоритмов поиска и сортировки; встроенные функции PHP (sort, usort, array_search) и их стоимость. 3. Рекурсивные алгоритмы, мемоизация, жадные и эвристические алгоритмы; сравнение с точными решениями. 4. Инструменты документирования алгоритмов (draw.io, PlantUML); связь описания алгоритма с кодом и тестами.	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1, ПК 2.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №4 «Документирование алгоритмов: блок-схемы и диаграммы деятельности»	8	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
	2. Практическое занятие №5 «Оценка сложности алгоритмов поиска и сортировки: замеры на PHP» 3. Практическое занятие №6 «Рекурсивные и эвристические алгоритмы: анализ сложности»		
Тема 1.3. Объектно-ориентированное программирование на PHP 8.x	**Содержание** 1. Классы и объекты, инкапсуляция, модификаторы доступа, типизированные свойства, promoted-конструкторы, readonly-классы. Статические методы и свойства, позднее статическое связывание. 2. Наследование, абстрактные классы, интерфейсы, трейты; виртуальные (динамические) методы и полиморфизм. «Перегрузка» в PHP: магические методы (__call, __get, __set, __toString), объединённые типы. 3. Перечисления (enum), атрибуты (attributes) и рефлексия (Reflection) как механизм работы с метаданными классов — аналог метаклассов; применение в Laravel (маршруты, события, валидация). 4. Стандартные интерфейсы и SPL: Countable, ArrayAccess, IteratorAggregate, JsonSerializable, Stringable; структуры SplStack, SplQueue, SplObjectStorage. Коллекции Laravel и операции со списками. 5. Принципы SOLID, внедрение зависимостей и его реализация в контейнере служб Laravel.	6	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1, ПК 2.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №7 «Классы, магические методы и перегрузка в PHP» 2. Практическое занятие №8 «Наследование, абстрактные классы, интерфейсы и трейты» 3. Практическое занятие №9 «Стандартные интерфейсы PHP и коллекции» 4. Практическое занятие №10 «Рефлексия и атрибуты PHP как аналог метаклассов» 5. Практическое занятие №11 «Перечисления, readonly-классы и структуры данных SPL»	12	
Тема 1.4. Событийно-управляемое программирование. Платформа Orchid	**Содержание** 1. Основные принципы событийно-управляемого программирования; события, слушатели и наблюдатели (observers) Laravel; очереди как механизм отложенной обработки. 2. Orchid Platform: экраны (Screen), макеты (Layout), поля ввода и элементы управления, модальные окна, обработчики действий, уведомления. 3. Обработчики событий в браузере (DOM) как клиентская сторона событийной модели; связь с	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
	ПМ.03.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №12 «События и слушатели Laravel: событийно-управляемая логика» 2. Практическое занятие №13 «Orchid Platform: экран, форма, модальное окно и обработчики действий»	6	
Тема 1.5. Модульный принцип разработки программного обеспечения	**Содержание** 1. Критерии оптимизации модулей. Информационная закрытость. Связность и её виды: функциональная, последовательная, информационная, процедурная, временная, логическая, случайная. 2. Сцепление и его типы: по данным, по образцу, по управлению, по внешним данным, по содержимому. Мера сопряжения модулей; закон Деметры. 3. Модуль как библиотека: Composer-пакеты, автозагрузка PSR-4, пространства имён, сервис-провайдеры Laravel, публикация конфигурации.	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №14 «Связность и сцепление: анализ и оценка модулей» 2. Практическое занятие №15 «Модульное приложение: функционально и информационно связанные модули» 3. Практическое занятие №16 «Модуль как Composer-пакет и сервис-провайдер Laravel»	6	
Тема 1.6. Работа с базами данных в модуле. ORM	**Содержание** 1. Базовый синтаксис SQL: создание таблиц, выборка, соединения, агрегирование, индексы. Работа из PHP через PDO, подготовленные выражения. 2. Объектно-реляционное отображение (ORM): Eloquent, модели, отношения, ленивая и жадная загрузка (проблема N+1), миграции, сидеры и фабрики. СУБД MySQL, MariaDB, SQLite. 3. Транзакции и целостность данных; хранимые процедуры и функции MariaDB, вызов из приложения. Организация доступа к данным: паттерн Repository.	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №17 «SQL и PDO: создание таблиц, параметризованные запросы» 2. Практическое занятие №18 «Миграции, модели Eloquent и отношения» 3. Практическое занятие №19 «Сложные запросы, транзакции и хранимые процедуры MariaDB»	8	
Тема 1.7.	**Содержание**	2	ОК 01, ОК 02,

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
Конструирование программного обеспечения. Проектирование интерфейсов и паттерны	1. Требования к пользовательскому интерфейсу: удобство, доступность, единообразие; анализ интерфейса; макетирование. 2. Назначение и виды паттернов проектирования: порождающие (Factory Method, Singleton, Builder), структурные (Adapter, Decorator, Facade), поведенческие (Strategy, Observer, Command). Паттерны, используемые в Laravel (Facade, Repository, Pipeline, Service Container). 3. UML-диаграммы классов и последовательностей для проектирования модуля.		ПК 2.1, ПК 2.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №20 «Проектирование модуля и интерфейса: диаграммы классов, последовательностей, макет» 2. Практическое занятие №21 «Паттерны проектирования на PHP: Factory, Strategy, Observer, Repository»	6	
Тема 1.8. Рефакторинг, обратный инжиниринг и реинжиниринг. Стандарты кодирования	**Содержание** 1. Рефакторинг: определение, причины и цели; «запахи кода». Упрощение вызовов методов, выделение метода и класса, замена условных операторов полиморфизмом, группировка данных. 2. Обратный инжиниринг: цели и методики. Реинжиниринг программных систем. Экстремальное программирование (XP) и безопасность рефакторинга: тесты как страховка. 3. Стандарты кодирования PSR-1, PSR-12; автоматическое форматирование (Laravel Pint).	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2, ПК 2.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №22 «Рефакторинг: дублирование кода, большой класс, временные переменные» 2. Практическое занятие №23 «Стандарты кодирования PSR-12, Laravel Pint и реинжиниринг»	4	
Тема 1.9. Применение ИИ-ассистентов при разработке модулей	**Содержание** 1. Российские ИИ-ассистенты: GigaCode (интеграция с GitVerse и средами разработки), GigaChat, Алиса AI, YandexGPT. Задачи: генерация шаблонного кода и запросов, объяснение чужого кода, предложения по рефакторингу, подготовка тестов и документации. 2. Постановка задачи: контекст, ограничения, формат результата, версия PHP и Laravel. Проверка результата: чтение кода, запуск тестов, статический анализ, сверка с документацией. Типичные ошибки: устаревшие и несуществующие методы, небезопасный код.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.4

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
	3. Безопасность и добросовестность: запрет передачи паролей, ключей, персональных данных и закрытого кода заказчика (152-ФЗ), указание использования ИИ в коммите и отчёте; запрет ИИ на контрольных работах и экзамене.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №24 «ИИ-ассистенты (GigaCode, GigaChat) в разработке модуля: генерация, проверка, доработка»	2	
Промежуточная аттестация	Экзамен по МДК.02.01	18	
Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей (108 ч)			
МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей (теория – 28 ч, практика – 60 ч, курсовой проект – 20 ч)			
Тема 2.1. Репозиторий проекта и командная работа в системе контроля версий	**Содержание** 1. Понятие репозитория проекта, структура проекта и модульная структура приложения; монорепозиторий и многорепозиторная схема. 2. Артефакты проекта: README, CONTRIBUTING, CHANGELOG, записи архитектурных решений (ADR); протоколы и регламенты команды. 3. Стратегии ветвления (GitFlow, trunk-based, feature-ветви), запросы на слияние, ревью, защита основной ветви; конфликты слияния и способы их разрешения; теги и релизы. 4. Параметры импорта в репозиторий: .gitignore, .gitattributes, хуки; хранение больших файлов и секретов (чего в репозитории быть не должно).	4	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.3, ПК 2.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №1 «Разработка структуры проекта и диаграммы модулей» 2. Практическое занятие №2 «Перечень артефактов и протоколов проекта: README, CONTRIBUTING, CHANGELOG, ADR» 3. Практическое занятие №3 «Настройка Git: .gitignore, .gitattributes, хуки, фильтры импорта» 4. Практическое занятие №4 «Ветвление и запросы на слияние в GitVerse: командная разработка модулей» 5. Практическое занятие №5 «Разрешение конфликтов слияния при интеграции модулей»	10	
Тема 2.2. Виды, цели и уровни интеграции. Форматы данных и протоколы	**Содержание** 1. Виды и уровни интеграции: на уровне данных, приложений, интерфейсов, бизнес-процессов. Цели интеграции, автоматизация бизнес-процессов. 2. Выбор источников и приёмников данных, сопоставление объектов данных, преобразование	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
	форматов. 3. Транспортные протоколы и стандарты форматирования сообщений: HTTP/HTTPS, JSON, XML, CSV; общие принципы сетевого взаимодействия компонентов (модель TCP/IP) и международные стандарты ЛВС. 4. REST и SOAP: ресурсы, методы, коды ответов, идемпотентность; контракт API и спецификация OpenAPI.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №6 «Карта интеграции: источники и приёмники данных, сопоставление объектов» 2. Практическое занятие №7 «Форматы JSON, XML, CSV: импорт, экспорт и трансформация данных» 3. Практическое занятие №8 «Взаимодействие по HTTP: запросы curl и HTTP-клиент Laravel» 4. Практическое занятие №9 «Проектирование API-контракта: REST и спецификация OpenAPI»	10	
Тема 2.3. Разработка API на Laravel	**Содержание** 1. Маршруты API, контроллеры ресурсов, API Resource и коллекции ресурсов, постраничная выдача, фильтрация и сортировка. 2. Валидация запросов (Form Request), единый формат ошибок, коды HTTP-ответов. 3. Аутентификация и авторизация API: токены Laravel Sanctum, права токена, политики. 4. Версионирование API, обратная совместимость, документирование (OpenAPI).	4	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №10 «REST API на Laravel: маршруты, контроллеры, API Resource» 2. Практическое занятие №11 «Валидация запросов (Form Request) и единый формат ошибок API» 3. Практическое занятие №12 «Аутентификация API: токены Laravel Sanctum» 4. Практическое занятие №13 «Версионирование и документирование API»	10	
Тема 2.4. Интеграция с внешними сервисами и интеграционными платформами	**Содержание** 1. HTTP-клиент Laravel: заголовки, тайм-ауты, повторные попытки, обработка ошибок; изоляция внешнего клиента в отдельном слое (адаптер). 2. Интеграция с YouGile по REST API: аутентификация ключом API, создание и обновление задач, хранение ключа. 3. Webhook и очереди: проверка подписи, идемпотентность, фоновая обработка, повторы.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 2.3

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
	4. Подключение GigaChat API: получение токена доступа, запросы, ограничение частоты, обезличивание данных; чтение документации на английском и русском языках.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №14 «Интеграция с внешним REST-сервисом через Http-фасад» 2. Практическое занятие №15 «Интеграция с YouGile по REST API: создание и обновление задач» 3. Практическое занятие №16 «Webhook и очереди: приём событий и фоновая обработка» 4. Практическое занятие №17 «Вызов GigaChat API из модуля с обезличиванием данных»	10	
Тема 2.5. Зависимости, сборка и автоматизация: Composer, GitVerse Actions	**Содержание** 1. Composer: composer.json и composer.lock, ограничения версий, семантическое версионирование (SemVer), конфликты зависимостей, composer audit. 2. Непрерывная интеграция: конвейер GitVerse Actions (установка зависимостей, проверка стиля, статический анализ, тесты), кэширование, артефакты. 3. Конфигурация окружений: .env, переменные CI, секреты; совместимость и стабильность системы при обновлениях.	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №18 «Composer: зависимости, семантическое версионирование, composer.lock, audit» 2. Практическое занятие №19 «GitVerse Actions: конвейер сборки и тестирования модулей» 3. Практическое занятие №20 «Окружения, конфигурация и секреты (.env, переменные CI)»	8	
Тема 2.6. Отладка, обработка исключений и тестирование интеграции	**Содержание** 1. Отладка программных продуктов: Xdebug (точки останова, стек вызовов, условные точки), журналы (Log), dd и dump, Laravel Telescope. Отладочные классы и режимы приложения. 2. Обработка исключительных ситуаций: иерархия исключений, пользовательские исключения, централизованный обработчик Laravel, методы идентификации сбоев. 3. Тестирование интеграции: интеграционные (feature) тесты, подмена внешних сервисов, документирование результатов.	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3, ПК 2.4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
	1. Практическое занятие №21 «Отладка модуля с Xdebug: точки останова, просмотр стека и переменных» 2. Практическое занятие №22 «Обработка исключений: пользовательские исключения и обработчик Laravel» 3. Практическое занятие №23 «Интеграционные (feature) тесты API и документирование результатов»		
Тема 2.7. Инспекция и анализ качества кода. ИИ-ревью	**Содержание** 1. Стандарты кодирования PSR-12, форматирование (Pint), статический анализ (PHPStan/Larastan), метрики качества кода. 2. Инспекция и code review: чек-листы, критерии замечаний, культура ревью в команде. 3. ИИ-ревью кода с помощью GigaCode и GigaChat: что способен найти ассистент, ложные срабатывания, обязательная ручная проверка; запрет передачи закрытого кода и персональных данных.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №24 «Статический анализ (Larastan/PHPStan) и инспекция кода по PSR-12» 2. Практическое занятие №25 «Code review в GitVerse: чек-лист, замечания, исправления» 3. Практическое занятие №26 «ИИ-ревью кода (GigaCode, GigaChat): сопоставление с ручным ревью»	6	
Курсовой проект (работа)	Комплексный курсовой проект по модулю: «Проектирование, разработка и интеграция программного модуля» (Laravel, Orchid, GitVerse). Выполняется индивидуально либо в паре с разделением индивидуальных модулей; защита – в 6 семестре. Этапы (20 ч): 1) выбор темы, анализ предметной области, техническое задание – 2 ч; 2) проектирование модуля (UML, контракт API, схема БД) – 4 ч; 3) разработка и интеграция модуля, работа в GitVerse, конвейер GitVerse Actions – 6 ч; 4) тестирование и отладка, отчёт о тестировании – 4 ч; 5) документирование, оформление пояснительной записки – 2 ч; 6) защита проекта – 2 ч. Обязательные элементы: репозиторий с историей коммитов и запросами на слияние; не менее одного внешнего или межмодульного API; автоматические тесты (покрытие основных сценариев); сведения об использовании ИИ-ассистентов (запросы, найденные недостатки, исправления); раздел о безопасности модуля.	20	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1–2.5
Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей (72 ч)			

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей (теория – 18 ч, практика – 36 ч, промежуточная аттестация – 18 ч)			
Тема 3.1. Основы тестирования и качества программного обеспечения. Ручное тестирование	**Содержание** 1. Тестирование как часть верификации и валидации ПО. Качество ПО: модель характеристик ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010. Принципы тестирования; серия стандартов ISO/IEC/IEEE 29119. 2. Виды ошибок, понятие дефекта и его жизненный цикл; серьёзность и приоритет. Система учёта дефектов (YouGile, Issues GitVerse). 3. Виды и уровни тестирования: модульное, интеграционное, системное, приёмочное; функциональное и нефункциональное; регрессионное. 4. Методы чёрного ящика (классы эквивалентности, граничные значения, таблицы решений) и белого ящика (покрытие операторов, ветвей, условий). Тест-план, тест-кейсы, чек-листы; оценка объёма тестирования.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №1 «Тест-план и тест-кейсы методом чёрного ящика: классы эквивалентности и граничные значения» 2. Практическое занятие №2 «Тестирование методом белого ящика: граф потока управления и покрытие» 3. Практическое занятие №3 «Ручное тестирование и оформление отчётов о дефектах»	6	
Тема 3.2. Модульное тестирование: PHPUnit и Pest	**Содержание** 1. Структура модульного теста, утверждения (assertions), фикстуры; запуск через php artisan test. Организация тестовой среды и тестовых данных. 2. Pest: ожидания, наборы данных, группировка тестов; сравнение с PHPUnit. Провайдеры данных. 3. Тест-дублёры: заглушки (stub), шпионы (spy), mock-объекты (Mockery); изоляция зависимостей. 4. Разработка через тестирование (TDD). Покрытие кода (Xdebug, PCOV), интерпретация и ограничения метрики покрытия.	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №4 «Модульное тестирование с PHPUnit: структура теста и утверждения» 2. Практическое занятие №5 «Тестирование с Pest: синтаксис, ожидания, наборы данных» 3. Практическое занятие №6 «Провайдеры данных и тест-дублёры (Mockery)» 4. Практическое занятие №7 «Разработка через	10	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
	тестирование (TDD): цикл «красный – зелёный – рефакторинг»» 5. Практическое занятие №8 «Измерение покрытия кода тестами»		
Тема 3.3. Функциональное, интеграционное и регрессионное тестирование веб-приложений	**Содержание** 1. Функциональные (feature) тесты Laravel: HTTP-запросы, проверка статусов и JSON, аутентификация в тестах. 2. Тесты с базой данных: фабрики, RefreshDatabase, SQLite в памяти; подготовка тестовой платформы. 3. Подмена внешних зависимостей: Http::fake, Mail::fake, Queue::fake, Event::fake. Браузерное тестирование (Laravel Dusk) — обзор. 4. Регрессионное тестирование, автоматический запуск в GitVerse Actions, отчёты о выполнении.	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №9 «Функциональные тесты HTTP-слоя Laravel (feature tests)» 2. Практическое занятие №10 «Тесты с базой данных: фабрики, RefreshDatabase, SQLite в памяти» 3. Практическое занятие №11 «Подмена внешних сервисов: Http::fake, Mail::fake, Queue::fake» 4. Практическое занятие №12 «Регрессионный набор тестов в GitVerse Actions»	8	
Тема 3.4. Нефункциональное тестирование, отладка и сопровождение программных модулей	**Содержание** 1. Тестирование производительности: нагрузочное, стрессовое; метрики (время ответа, RPS, использование памяти). Профилирование: Debugbar, Telescope, EXPLAIN запросов, проблема N+1. 2. Методы отладки; стратегия поиска дефекта: воспроизведение, локализация, исправление, проверка. 3. Сопровождение ПО: корректирующее, адаптивное, совершенствующее и профилактическое; управление изменениями, выпуск исправлений, журнал изменений (CHANGELOG).	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2, ПК 2.4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №13 «Профилирование и анализ производительности: Debugbar, Telescope, EXPLAIN» 2. Практическое занятие №14 «Нагрузочное тестирование простым инструментом» 3. Практическое занятие №15 «Корректирующее сопровождение: воспроизведение, исправление и выпуск исправления»	6	
Тема 3.5.	**Содержание**	2	ОК 01, ОК 02,

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
Документирование программных модулей	1. Средства разработки технической документации, технологии разработки документов. Единая система программной документации (ЕСПД): ГОСТ 19.201-78 (ТЗ), 19.301-79 (программа и методика испытаний), 19.504-79 и 19.505-79 (руководства программиста и оператора). 2. Документирование кода: комментарии и теги PHPDoc, аннотации типов; генерация документации (phpDocumentor); README и журнал изменений; спецификация API (OpenAPI). 3. Автоматизация оформления документации; включение в документацию ограничений, уязвимостей и оптимальных настроек; актуализация документации при изменении модулей.		ОК 05, ОК 09, ПК 2.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №16 «Документирование ПО по ЕСПД: руководство программиста и оператора» 2. Практическое занятие №17 «Документирование кода: PHPDoc, README, генерация документации»	4	
Тема 3.6. ИИ-ассистенты в тестировании и документировании	**Содержание** 1. Генерация тест-кейсов и тестов (PHPUnit, Pest) с помощью GigaCode и GigaChat, подготовка описаний и комментариев PHPDoc; Алиса AI и YandexGPT как справочные помощники. 2. Проверка результата: запуск тестов, мутационная проверка вручную (внесение дефекта и проверка, что тест его обнаруживает), сверка с требованиями; недостатки сгенерированных тестов (тавтологичные утверждения, отсутствие граничных случаев). 3. Безопасность: запрет передачи персональных и закрытых данных (152-ФЗ), указание использования ИИ; ИИ запрещён на контрольных работах и экзамене.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №18 «ИИ-ассистенты в тестировании и документировании: генерация тестов и описаний с проверкой»	2	
Промежуточная аттестация	Экзамен по МДК.02.03	18	
Раздел 4. Математическое моделирование (72 ч)			
МДК.02.04 Математическое моделирование (теория – 20 ч, практика – 34 ч, промежуточная аттестация – 18 ч)			
Тема 4.1. Основы моделирования. Детерминирован	**Содержание** 1. Понятие решения, множество решений, оптимальное решение, показатель эффективности.	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1, ПК 2.2

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
ные модели. Задача Коши	Математические модели, принципы построения, виды моделей: детерминированные и стохастические, статические и динамические. 2. Этапы математического моделирования: постановка задачи, формализация, решение, проверка адекватности, интерпретация. Классификация задач, методы решения, граничные и начальные условия. 3. Динамические модели в виде обыкновенных дифференциальных уравнений: задача Коши, модели роста и распада, их использование в прикладных системах (нагрузка, накопление, затухание).		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №1 «Построение простейших математических моделей. Однокритериальные задачи» 2. Практическое занятие №2 «Задача Коши: моделирование динамики процесса»	4	
Тема 4.2. Задача линейного программирования. Симплекс-метод	**Содержание** 1. Общий вид и основная задача линейного программирования (ЗЛП); сведение произвольной ЗЛП к основной. Геометрический смысл, область допустимых решений, опорные решения. 2. Графический метод решения ЗЛП с двумя переменными. 3. Симплекс-метод: симплекс-таблица, критерий оптимальности, выбор ведущего элемента; особые случаи (вырожденность, неограниченность, несовместность). 4. Программная реализация и проверка с помощью библиотек Python (SciPy); применение ЗЛП в планировании ресурсов и распределении задач команды.	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1, ПК 2.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №3 «Задача линейного программирования: модель и графический метод» 2. Практическое занятие №4 «Приведение ЗЛП к канонической форме» 3. Практическое занятие №5 «Симплекс-метод: решение вручную и по таблицам» 4. Практическое занятие №6 «Реализация симплекс-метода на Python и проверка с SciPy»	8	
Тема 4.3. Транспортная задача	**Содержание** 1. Построение математической модели транспортной задачи, закрытая и открытая модели. 2. Методы нахождения начального решения: северо-	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1, ПК 2.2

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
	западного угла, минимального элемента. Метод потенциалов, критерий оптимальности.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №7 «Транспортная задача: начальный план (северо-западный угол, минимальный элемент)» 2. Практическое занятие №8 «Транспортная задача: метод потенциалов»	4	
Тема 4.4. Сетевые модели	**Содержание** 1. Методы хранения графов в памяти: матрица смежности, списки смежности, список рёбер; обход графа в ширину и глубину. 2. Задача о кратчайшем пути в сети: алгоритмы Дейкстры и Беллмана — Форда. Применение: маршрутизация, зависимости задач. 3. Минимальный остов сети: алгоритмы Краскала и Прима. 4. Задача о максимальном потоке, алгоритм Форда — Фалкерсона, теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе. Модели динамического программирования, задача о загрузке (рюкзак).	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1, ПК 2.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №9 «Хранение графов в памяти: матрица и списки смежности на PHP» 2. Практическое занятие №10 «Кратчайший путь в сети: алгоритм Дейкстры» 3. Практическое занятие №11 «Минимальный остов сети: алгоритмы Краскала и Прима» 4. Практическое занятие №12 «Максимальный поток: алгоритм Форда – Фалкерсона»	8	
Тема 4.5. Принятие решений и теория игр	**Содержание** 1. Принятие решений в условиях определённости, риска и неопределённости. Критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Лапласа; критерий ожидаемого значения. 2. Дерево решений: построение, вычисление ожидаемых значений, выбор стратегии. 3. Предмет и задачи теории игр: игра, игроки, партия, ход, стратегия, выигрыш; антагонистические матричные игры, седловая точка, чистые и смешанные стратегии, цена игры. 4. Методы решения конечных игр: сведение игры m×n к ЗЛП, метод итераций (Брауна — Робинсон).	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1, ПК 2.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №13 «Принятие решений в условиях неопределённости: критерии Вальда,	8	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
	Сэвиджа, Гурвица, Лапласа» 2. Практическое занятие №14 «Принятие решений в условиях риска: дерево решений» 3. Практическое занятие №15 «Матричные игры в смешанных стратегиях» 4. Практическое занятие №16 «Матричные игры: метод итераций (Брауна – Робинсон)»		
Тема 4.6. Имитационное моделирование. Применение ИИ-ассистентов	**Содержание** 1. Имитационное моделирование, метод Монте-Карло, генераторы случайных чисел, оценка точности по числу испытаний. Применение к оценке рисков проекта и нагрузки системы. 2. ИИ-ассистенты (GigaChat, Алиса AI, YandexGPT) как помощники при формализации задач и написании кода: проверка формулировки модели, расчётов и программного кода; типичные ошибки (неверные знаки ограничений, смешение критериев, арифметические ошибки); контрольный расчёт независимым способом. 3. Правила безопасной работы: не передавать конфиденциальные данные при формулировании задач; указывать использование ИИ.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №17 «Имитационное моделирование: метод Монте-Карло и проверка модели с помощью ИИ-ассистента»	2	
Промежуточная аттестация	Экзамен по МДК.02.04	18	
Раздел 5. Численные методы (72 ч)			
МДК.02.05 Численные методы (теория – 18 ч, практика – 36 ч, промежуточная аттестация – 18 ч)			
Тема 5.1. Элементы теории погрешностей	**Содержание** 1. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи: исходные данные, метод, округление. Абсолютная и относительная погрешность, значащие цифры. 2. Погрешности арифметических операций и функций. Представление чисел в ЭВМ (IEEE 754), потеря значимости, сравнение вещественных чисел с допуском.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №1 «Источники и виды погрешностей: абсолютная и относительная погрешность» 2. Практическое занятие №2 «Машинная арифметика PHP и Python: ошибки округления и потеря значимости»	4	
Тема 5.2.	**Содержание**	4	ОК 01, ОК 02,

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	1. Постановка задачи локализации корней; отделение корней графически и аналитически. 2. Методы бисекции, хорд, Ньютона (касательных), простых итераций; условия сходимости, критерии остановки, скорость сходимости.		ПК 2.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №3 «Локализация корней уравнения: отделение корней графически и аналитически» 2. Практическое занятие №4 «Метод бисекции и метод хорд» 3. Практическое занятие №5 «Метод Ньютона и метод простых итераций»	6	
Тема 5.3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	**Содержание** 1. Метод Гаусса, выбор главного элемента, число обусловленности. 2. Итерационные методы: простых итераций и Зейделя; условие диагонального преобладания. 3. Применение СЛАУ: балансовые модели, расчёт сетей.	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №6 «Метод Гаусса для СЛАУ с выбором главного элемента» 2. Практическое занятие №7 «Метод простых итераций и метод Зейделя» 3. Практическое занятие №8 «Применение СЛАУ: балансовая модель и сеть сопротивлений (практическая задача)»	6	
Тема 5.4. Интерполирование и экстраполирование функций	**Содержание** 1. Интерполяционный многочлен Лагранжа; разделённые разности, интерполяционные формулы Ньютона. 2. Интерполирование сплайнами; явление Рунге; экстраполяция и её ограничения.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №9 «Интерполяционный многочлен Лагранжа» 2. Практическое занятие №10 «Интерполяционные формулы Ньютона» 3. Практическое занятие №11 «Интерполирование кубическим сплайном»	6	
Тема 5.5. Численное интегрирование	**Содержание** 1. Формулы Ньютона — Котеса: прямоугольников, трапеций, парабол (Симпсона). Оценка погрешности, правило Рунге.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
	2. Квадратурные формулы Гаусса. Адаптивный выбор шага; применение интегрирования для накопления значений.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №12 «Формулы прямоугольников, трапеций и парабол (Симпсона)» 2. Практическое занятие №13 «Квадратурные формулы Гаусса и сравнение методов интегрирования» 3. Практическое занятие №14 «Адаптивное интегрирование и практическое применение (площади и накопление значений)»	6	
Тема 5.6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	**Содержание** 1. Метод Эйлера, уточнённая схема Эйлера (метод средней точки/Хойна). Порядок точности, устойчивость. 2. Методы Рунге — Кутта; сравнение по точности и трудоёмкости.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №15 «Метод Эйлера и уточнённая схема Эйлера» 2. Практическое занятие №16 «Метод Рунге – Кутта 4-го порядка»	4	
Тема 5.7. Контроль точности численных решений. Библиотеки и ИИ-ассистенты	**Содержание** 1. Контроль точности: сравнение с аналитическим решением, двойной пересчёт, невязка; модульные тесты численных функций с допуском. 2. Библиотеки NumPy и SciPy: назначение и ограничения; чтение англоязычной документации. 3. ИИ-ассистенты (GigaChat, GigaCode, Алиса AI) при реализации численных методов: типичные ошибки (неверные условия остановки, деление на ноль, потеря точности); проверка тестами; запрет ИИ на контрольных работах и экзамене.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №17 «Проверка численных результатов библиотеками NumPy и SciPy» 2. Практическое занятие №18 «ИИ-ассистенты в численных методах: генерация реализации и её проверка тестами»	4	
Промежуточная аттестация	Экзамен по МДК.02.05	18	
Раздел 6. Безопасность программного обеспечения (72 ч)			
МДК.02.06 Безопасность программного обеспечения (теория – 20 ч, практика – 34 ч, промежуточная аттестация – 18 ч)			
Тема 6.1. Основы безопасности	**Содержание** 1. Информационная безопасность и безопасность ПО:	4	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.2,

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
программного обеспечения. Анализ угроз и рисков	конфиденциальность, целостность, доступность. Уязвимость, угроза, атака, риск; жизненный цикл безопасной разработки; ГОСТ Р 56939-2016 «Защита информации. Разработка безопасного программного обеспечения. Общие требования». 2. Моделирование угроз: диаграммы потоков данных, модель STRIDE, оценка риска; ранжирование уязвимостей по критичности. 3. Правовые основы: Федеральный закон №152-ФЗ «О персональных данных», понятие оператора, обезличивание; ответственность разработчика. 4. Журналирование событий безопасности, выявление подозрительной активности.		ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №1 «Ручной анализ кода на уязвимости (code review)» 2. Практическое занятие №2 «Модель угроз веб-приложения (STRIDE)» 3. Практическое занятие №3 «Журналы безопасности: аудит и выявление подозрительной активности»	6	
Тема 6.2. Уязвимости веб-приложений. OWASP Top 10	**Содержание** 1. Перечень OWASP Top 10: нарушение контроля доступа, криптографические сбои, инъекции, небезопасное проектирование, небезопасная конфигурация, уязвимые компоненты, ошибки аутентификации, нарушения целостности, недостаточное журналирование, SSRF. 2. SQL-инъекции и защита: подготовленные выражения, Eloquent и Query Builder, принцип наименьших привилегий в СУБД. 3. Межсайтовый скриптинг (XSS): виды, экранирование вывода в Blade, политика CSP; подделка межсайтовых запросов (CSRF): токены, SameSite. 4. Небезопасные прямые ссылки на объекты (IDOR): авторизация на уровне объекта, Policy и Gate.	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2, ПК 2.4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №4 «SQL-инъекции: эксплуатация на учебном стенде и защита» 2. Практическое занятие №5 «XSS: экранирование вывода, политика CSP» 3. Практическое занятие №6 «CSRF: токены, SameSite, проверка Origin» 4. Практическое занятие №7 «Небезопасные прямые ссылки (IDOR) и политики доступа»	8	
Тема 6.3. Аутентификация,	**Содержание** 1. Хранение паролей: соль, адаптивные функции	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2, ПК 2.4

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
авторизация и защита учётных данных	хеширования (bcrypt, Argon2); фасад Hash в Laravel; политика паролей; двухфакторная аутентификация. 2. Модели разграничения доступа: DAC, RBAC; роли и права в Laravel и Orchid Platform; Gate и Policy. 3. Защита от перебора: ограничение числа попыток, rate limiting, блокировки. 4. Сессии, cookie (HttpOnly, Secure, SameSite), токены Sanctum, срок действия и отзыв токенов; предотвращение фиксации и перехвата сессии.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №8 «Хранение паролей: bcrypt и Argon2 (фасад Hash)» 2. Практическое занятие №9 «RBAC: роли и права в Laravel и Orchid» 3. Практическое занятие №10 «Защита от перебора: ограничение попыток входа и rate limiting» 4. Практическое занятие №11 «Безопасные сессии и токены: куки, Sanctum, срок действия, отзыв»	8	
Тема 6.4. Криптография для разработчиков	**Содержание** 1. Симметричное шифрование (AES, режимы, аутентифицированное шифрование GCM) и асимметричное (RSA, эллиптические кривые); хеш-функции; HMAC; электронная подпись. Отечественные алгоритмы: ГОСТ Р 34.12-2015 (Кузнечик, Магма), ГОСТ Р 34.11-2012 (Стрибог), ГОСТ Р 34.10-2012 (подпись). 2. Средства PHP: OpenSSL, Sodium, фасады Crypt и Hash Laravel; управление ключами, APP_KEY, ротация; недопустимость самодельной криптографии. 3. Протокол TLS и HTTPS: сертификаты, цепочки доверия, настройка шифронаборов; защита webhook подписью.	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2, ПК 2.4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №12 «Шифрование данных: AES-256-GCM и RSA в PHP (OpenSSL, Sodium)» 2. Практическое занятие №13 «Подпись и целостность: HMAC для webhook, электронная подпись» 3. Практическое занятие №14 «HTTPS: самоподписанный сертификат и настройка TLS»	6	
Тема 6.5. Безопасная разработка и эксплуатация	**Содержание** 1. Принципы безопасного проектирования: минимальные привилегии, защита по умолчанию, эшелонированная защита, отказ в безопасном состоянии. Валидация и санитизация входных данных.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
	2. Безопасная работа с файлами; безопасная десериализация; обработка ошибок без раскрытия служебной информации. 3. Безопасность зависимостей (composer audit), конфигурации, заголовки безопасности, CORS; сканеры уязвимостей (OWASP ZAP) и статический анализ; управление секретами.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №15 «Безопасная загрузка файлов и валидация входных данных» 2. Практическое занятие №16 «Безопасность зависимостей и конфигурации: composer audit, заголовки, CORS, сканер»	4	
Тема 6.6. Безопасность и ИИ-ассистенты	**Содержание** 1. Риски использования ИИ при разработке: уязвимый и устаревший код, «галлюцинации» несуществующих пакетов (угроза цепочке поставок), утечка исходного кода и данных в запросах, внедрение инструкций (prompt injection). 2. Правила безопасного использования GigaChat, GigaCode, Алиса AI и YandexGPT: обезличивание данных, использование разрешённых колледжем сервисов, проверка кода анализаторами и тестами, указание использования ИИ. 3. Нормативные требования: 152-ФЗ, Национальный кодекс этики в сфере искусственного интеллекта; академическая добросовестность.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 2.4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическое занятие №17 «Аудит ИИ-сгенерированного кода на уязвимости»	2	
Промежуточная аттестация	Экзамен по МДК.02.06	18	
Учебная практика			
	Виды работ: 1. Проектирование модулей программного обеспечения с учётом технического задания 2. Визуализация и описание архитектурных решений (диаграммы классов, последовательностей, компонентов) 3. Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе 4. Создание модулей программного обеспечения на PHP с использованием Laravel и Orchid 5. Работа в системе контроля версий (GitVerse): ветки, запросы на слияние, разрешение конфликтов 6. Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями (в т.ч. YouGile)	144	ПК 2.1–2.5

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
	7. Работа с интеграционными платформами и инструментами (Composer, GitVerse Actions) 8. Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей (Xdebug, журналы) 9. Тестирование программного обеспечения (модульное, функциональное, интеграционное) 10. Формирование тестовых сценариев 11. Подготовка тестовых платформ (установка операционной системы и дополнительного программного обеспечения, настройка контейнера или виртуальной машины) 12. Оценка объёма тестирования для определения необходимых ресурсов 13. Формирование и представление отчётности о подготовке к выполнению задания на тестирование в соответствии с установленными регламентами 14. Выполнение тестовых процедур на тестовых данных 15. Создание технической документации для модулей 16. Документирование кода, API и интерфейсов (PHPDoc, OpenAPI) 17. Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода 18. Реализация расчётного модуля на основе математической модели или численного метода (PHP, Python) 19. Выявление и устранение уязвимостей модуля (OWASP Top 10) 20. Применение российских ИИ-ассистентов (GigaCode, GigaChat) с проверкой результата и указанием использования ИИ		
Производственная практика			
	Виды работ: 1. Проектирование модулей программного обеспечения с учётом технического задания организации 2. Визуализация и описание архитектурных решений 3. Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе 4. Создание модулей программного обеспечения (PHP/Laravel/Orchid либо стек организации) 5. Оптимизация кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности 6. Мониторинг и анализ производительности приложений 7. Интеграция программных модулей и компонентов в единое программное решение 8. Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия	216	ПК 2.1–2.5

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды ПК, ОК
	между модулями 9. Работа с интеграционными платформами и инструментами (системы контроля версий, CI/CD, система управления задачами) 10. Обеспечение совместимости и стабильности системы 11. Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей 12. Тестирование программного обеспечения 13. Формирование тестовых сценариев 14. Подготовка тестовых платформ 15. Оценка объёма тестирования для определения необходимых ресурсов 16. Настройка тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования в соответствии с заданием в пределах своей компетенции 17. Формирование и представление отчётности о подготовке к выполнению задания на тестирование в соответствии с регламентами 18. Выполнение тестовых процедур на тестовых данных 19. Создание технической документации для модулей 20. Документирование кода, API и интерфейсов 21. Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода 22. Анализ безопасности модулей организации и устранение уязвимостей 23. Применение математических методов и численных методов в прикладных задачах организации (при наличии) 24. Применение ИИ-ассистентов в соответствии с политикой информационной безопасности организации (с проверкой результата)		
Всего		**864**	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей» и зоны по видам работ «Разработки программных решений» и «Интеграции программных решений», оснащённые в соответствии с примерной основной образовательной программой по специальности:

– автоматизированные рабочие места обучающихся (процессор не ниже Core i5, оперативная память не менее 16 ГБ, SSD, два монитора желательно) – по количеству обучающихся в подгруппе;

– автоматизированное рабочее место преподавателя, проектор и экран, маркерная доска;

– локальная сеть и доступ в Интернет, доступ к GitVerse (репозитории, запросы на слияние, GitVerse Actions) и к системе управления задачами YouGile;

– программное обеспечение разработки: PHP 8.5 с расширениями (pdo, mbstring, openssl, sodium, xdebug), Composer, Laravel 13, Orchid Platform, Node.js и Vite, MySQL/MariaDB и SQLite, Git, редактор кода или IDE с расширением GigaCode;

– программное обеспечение тестирования и качества: PHPUnit, Pest, Mockery, Xdebug (или PCOV), Laravel Pint, PHPStan/Larastan, phpDocumentor;

– программное обеспечение для моделирования и расчётов: Python 3 с библиотеками NumPy и SciPy, интерпретатор PHP; средства построения диаграмм (draw.io, PlantUML);

– учебный стенд с намеренно уязвимым приложением в изолированной сети, OWASP ZAP, openssl; Docker и Docker Compose для воспроизводимых тестовых сред;

– доступ к российским ИИ-ассистентам (GigaCode, GigaChat, Алиса AI) через учебные аккаунты или сервисы, одобренные колледжем.

Оснащённые базы практики в соответствии с программой подготовки по специальности (организации – работодатели, ИТ-подразделения, информационно-технологическая инфраструктура колледжа).

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул; под ред. Л.Г. Гагариной. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. – 400 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0812-9. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1794453
2. Емелина, Е. И. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник / Е. И. Емелина. – Москва: КноРус, 2025. – 267 с.
3. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 252 с.
4. Зараменских, Е. П. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. П. Зараменских. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2025. – 119 с. – ISBN 978-5-534-21417-8. – URL: https://urait.ru/bcode/571330
5. Шитов, В. Н. Проектирование и разработка интерфейсов пользователя: учебное пособие / В. Н. Шитов, К. Е. Успенский. – Москва: КноРус, 2023. – 294 с.
6. Бахвалов, Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. – 7-е изд. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
7. Самарский, А. А. Математическое моделирование: идеи, методы, примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. – 2-е изд. – Москва: Физматлит, 2005.
8. Шнайер, Б. Прикладная криптография: протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. – Москва: Триумф, 2002.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Документация PHP. – URL: https://www.php.net/manual/ru/
2. Документация Laravel. – URL: https://laravel.com/docs
3. Документация Orchid Platform. – URL: https://orchid.software/en/docs/
4. Документация PHPUnit. – URL: https://phpunit.de/documentation.html
5. Документация Pest. – URL: https://pestphp.com/docs
6. Документация Xdebug. – URL: https://xdebug.org/docs/

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

7. Стандарты кодирования PHP-FIG (PSR-1, PSR-12). – URL: https://www.php-fig.org/psr/
8. Документация Composer. – URL: https://getcomposer.org/doc/
9. Спецификация OpenAPI. – URL: https://spec.openapis.org/oas/latest.html
10. OWASP Top 10. – URL: https://owasp.org/www-project-top-ten/
11. Документация NumPy и SciPy. – URL: https://numpy.org/doc/ ; https://docs.scipy.org/doc/scipy/
12. Документация по языку Python. – URL: https://docs.python.org/3/
13. GigaChat API: документация. – URL: https://developers.sber.ru/docs/ru/gigachat/overview
14. GitVerse: платформа для работы с исходным кодом, GigaCode и GitVerse Actions. – URL: https://gitverse.ru/
15. YouGile: система управления проектами и задачами. – URL: https://ru.yougile.com/
16. Курс «Основы алгоритмизации и программирования» в системе дистанционного обучения колледжа (Moodle): Git, GitVerse Actions, PHP, Laravel, Orchid – базовые материалы для МДК.02.01–02.03.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Мартин, Р. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. – Санкт-Петербург: Питер, 2013.
2. Фаулер, М. Рефакторинг: улучшение существующего кода. – Санкт-Петербург: Символ-Плюс, 2008.
3. Гамма, Э. Приёмы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Дж. Влиссидес. – Санкт-Петербург: Питер, 2007.
4. Макконнелл, С. Совершенный код. – 2-е изд. – Москва: Русская редакция, 2010.
5. Майерс, Г. Искусство тестирования программ / Г. Майерс, К. Сандлер, Т. Баджетт. – 3-е изд. – Москва: Диалектика, 2012.
6. Таха, Х. Введение в исследование операций. – 7-е изд. – Москва: Вильямс, 2005.
7. Кормен, Т. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. – 3-е изд. – Москва: Вильямс, 2013.
8. ГОСТ 34.602-2020. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

9. ГОСТ Р 59793-2021. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
10. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств.
11. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов.
12. ГОСТ Р 56939-2016. Защита информации. Разработка безопасного программного обеспечения. Общие требования.
13. ЕСПД: ГОСТ 19.201-78 (техническое задание), ГОСТ 19.301-79 (программа и методика испытаний), ГОСТ 19.504-79 (руководство программиста), ГОСТ 19.505-79 (руководство оператора), ГОСТ 19.701-90 (схемы алгоритмов, программ, данных и систем).
14. Федеральный закон от 27.07.2006 №152-ФЗ «О персональных данных».
15. Национальный кодекс этики в сфере искусственного интеллекта (Альянс в сфере ИИ, 2021).

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляются по разделам. Оценка освоения модуля предусматривает использование пятибалльной системы оценки; по итогам освоения проводится экзамен (квалификационный), результатом которого является решение «вид деятельности освоен / не освоен».

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Проектировать модули программного обеспечения	Анализ проектной и технической документации; проектирование модулей с учётом требований заказчика; создание архитектурных диаграмм и спецификаций модулей; определение интерфейсов и взаимодействия модулей.	Экспертная оценка практических занятий МДК.02.01 и МДК.02.02; оценка технического задания и диаграмм; защита курсового проекта; отчёты по практике; экзамен (квалификационный).
ПК 2.2. Разрабатывать модули программного обеспечения	Создание модулей на PHP/Laravel/Orchid на основе структурного и объектно-ориентированного программирования; соответствие PSR-12; оптимизация кода и алгоритмов; мониторинг производительности; работа с системой контроля версий; применение математических и численных методов.	Защита практических занятий МДК.02.01, 02.04, 02.05; контрольные работы; оценка кода в GitVerse (запросы на слияние); экзамены по МДК; курсовой проект; практика.
ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения	Интеграция модулей в единое решение; работа с API и веб-сервисами; настройка конвейера GitVerse Actions; разрешение конфликтов и ошибок интеграции; обеспечение совместимости и стабильности.	Оценка практических занятий МДК.02.02; тестирование; защита курсового проекта; отчёты по учебной и производственной практике.
ПК 2.4. Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения	Составление планов тестирования и тест-кейсов; выполнение ручного и автоматизированного тестирования; отладка (Xdebug); учёт дефектов; отчёт о тестировании; безопасность модулей.	Оценка практических занятий МДК.02.03 и МДК.02.06; контрольные работы; экзамены по МДК.02.03 и МДК.02.06; экзамен (квалификационный); практика.
ПК 2.5. Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения	Создание технической документации (ЕСПД), документирование кода (PHPDoc), API (OpenAPI) и интерфейсов; ведение журнала изменений; актуальность документации.	Оценка документации по практическим занятиям МДК.02.03 и КП; проверка репозитория (README, CHANGELOG); отчёты по практике.
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной	Обоснованность планирования деятельности; соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам,	Наблюдение и оценка на практических занятиях; доска YouGile; защита

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
деятельности применительно к различным контекстам	образцам, алгоритму, ожидаемому результату); степень точности выполнения задач.	проекта.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии	Полнота охвата информационных источников; скорость нахождения и достоверность информации; обоснованное и безопасное применение ИИ-ассистентов с проверкой результата.	Оценка практических занятий и отчётов; проверка указания использования ИИ.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке	Грамотное оформление документации и отчётов, публичная защита результатов с учётом контекста.	Оценка документации, отчётов, защиты проекта.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Понимание текстов на профессиональные темы на английском языке; использование официальной документации; составление документации.	Оценка работы с документацией на практических занятиях; отчёты.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Лист подписей

ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»
SHA-256 исходного документа: 387774d994fbe1e317fd5e4e87cc920b7f9b0af118c71dec96a3cbabf3faa1f7
Документ: 37 страниц
Проверка подписей: https://sig.nttek.ru/v/IeX0r8kEHwBHHggxCCkrBm3WMVnB6qpo3B7s1LcuSpSblUY2
Печатная форма сформирована: 13.10.2026 10:27

№	Роль в подписи	Подписант	Сертификат	Дата и время подписания	Результат проверки
1	Утверждаю	Дмитриева Марина Георгиевна Заместитель директора по учебной работе	№ 7E9C18960643A37EF2C929CD1E513CCD, действителен с 08.10.2026 по 08.10.2027	13.10.2026 10:26:37	**подпись действительна** роль и должность подтверждены подписью

Печатная форма не подписывается и служит для удобства чтения. Юридическую силу имеют исходный PDF-документ и файлы электронных подписей (.sig). Подпись — усиленная неквалифицированная электронная подпись (ч. 3 ст. 5 Федерального закона № 63-ФЗ), выданная удостоверяющим центром колледжа.
Время указано по часовому поясу колледжа (Asia/Yekaterinburg, UTC+5).