

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Первякова Светлана Валерьевна
Должность: Директор колледжа СКФУ в г. Ставрополе
Дата подписания: 18.06.2026 12:25:50
Уникальный программный ключ:
63a18c373da05c089b08fcc89c468af301900f17

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»
Колледж СКФУ в г. Ставрополе

УТВЕРЖДАЮ

и.о. директора института
перспективной инженерии,
канд. тех. наук,
доцент Порохня А.А.

Рабочая программа профессионального модуля

ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Специальность	09.02.11	Разработка и управление программным обеспечением
Форма обучения	очная	

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 24.02.2025 № 138, и примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением с учетом направленности на удовлетворение потребностей регионального рынка труда и работодателей.

Рабочая программа профессионального модуля разработана:

- 1 Безпалько Е.Л.-А. преподавателем колледжа СКФУ в г. Ставрополе

Директор
ООО «МИКРОКАПСУЛА»



Д.А. Салманова

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Осуществление интеграции программных модулей и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям рабочих.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт в:

- интеграции модулей в программное обеспечение;
- отладке программных модулей.

уметь:

- использовать выбранную систему контроля версий;
- использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества.

знать:

- модели процесса разработки программного обеспечения;
- основные принципы процесса разработки программного обеспечения;
- основные подходы к интегрированию программных модулей;
- основы верификации и аттестации программного обеспечения.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

Всего – 742 часа, в том числе:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 742 часа, включая:

- обязательной аудиторной нагрузки обучающегося – 660 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 270 часов;

Учебной 72 ч. и производственной практики 144 ч. итого – 216 часов.

2. Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Разработка и интеграция модулей программного обеспечения, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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.
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 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.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

3. Структура и содержание профессионального модуля

3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля, часов								
		Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	В т.ч. в форме практ. подготовки	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
				Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	В т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	В т.ч. курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1. ПК 2.2.	Раздел 1. Разработка, поддержка	210	-	192	112	-	18	20	-	-

ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5.	и тестирование программных мо- дулей									
ПК 2.5.	Раздел 2 Осущ- ествление инте- грации программ- ных модулей	168	-	70	48	-	28	-	-	-
ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5.	Раздел 3 Матема- тическое модели- рование	60	-	60	36	-	-	-	-	-
ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5.	Раздел 4 Безопасность про- граммного обеспе- чения	88	-	80	48		8	-		
ПК 2.1 - ПК 2.5.	Учебная практика	72	72	72					72	-
ПК 2.1 - ПК 2.5.	Производственная практика	144	144	144					-	144
Всего:		742	216	402	244	-	270	20	72	144

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разде- лов и тем профессио- нального модуля (ПМ), междисципли- нарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабора- торные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируе- мые компе- тенции
ПМ. 02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения		742	
Раздел 1. Разработка, поддержка и тестирование программных модулей		210	
МДК.02.01 Разработка, поддержка и тестирование программных моду- лей			
Тема 1.1. Использо- вание принципов объ- ектно-ориентирован- ного программирова- ния при разработке программных модулей	Содержание	20	
	Модульная архитектура построения приложений. Принципы. Преимущества. Примеры приложений	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Архитектурные шаблоны, применяемые при раз- работке программных модулей (MVC, MVVM, MVP)	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.;

		ПК 2.5.
Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой. Системы контроля версий.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Работа с библиотеками (применение стандартных библиотек, создание библиотек). Базовые принципы работы с массивами, коллекциями, строками. Работа с датой и временем.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Паттерны проектирования: отношения между классами и объектами (наследование, реализация, ассоциация, композиция, агрегация), интерфейсы, абстрактные классы, порождающие паттерны, паттерны поведения, структурные паттерны, поведенческие паттерны, паттерны объектов.	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Система ввода-вывода, средства доступа к файлам и папкам файловой системы, чтения/записи, сжатия потоков и механизмов изолированного хранения.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Работа со строками, регулярными выражениями, кодирование/декодирование текста.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Асинхронная модель программирования. Пул потоков. Шаблон асинхронного вызова методов. Синхронизация вызывающего потока. Передача и прием специальных данных состояния.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Параллельное программирование. Создание задачи. Методы ожидания выполнения задачи. Лямбда-выражения в качестве задачи. Создание продолжения задачи. Возврат значений из задачи. Отмена задачи.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
В том числе практических и лабораторных занятий	28	
1. Разработка программных модулей для работы с массивами. Работа через систему контроля версий.	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
2. Разработка программных модулей для работы с коллекциями. Работа через систему контроля версий.	4	ПК 2.1.;

			ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	3. Разработка программных модулей для работы с датой и временем. Работа через систему контроля версий.	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	4. Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования. Работа через систему контроля версий.	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	5. Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов. Работа с потоками. Работа с изолированным хранилищем.	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	6. Работа с большими объемами текста. Кодирование и декодирование строк. Построение регулярных выражений. Чтение и запись файлов в разных кодировках.	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	7. Организация асинхронного вызова методов	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	8. Создание программного модуля, который будет выполнять методы в рамках параллельных задач	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка реферата по теме: «Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов. Работа с потоками. Работа с изолированным хранилищем.»	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	Содержание	18	
	Алгоритмы и структуры данных. Оценка сложности алгоритмов. Понятие асимптотической оценки. Большие О-нотации. Временная сложность алгоритма. Пространственная сложность алгоритма. Анализ худшего, лучшего и среднего случаев.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.

	Основные структуры данных (массив, связный список, стек, очередь; операции вставки, поиска и удаления; представление данных в памяти).	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Алгоритмы сортировки и поиска. Основы рекурсии: примеры, преимущества и недостатки.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Хеш-таблица и хеш-функция. Коллизии и разрешение коллизий. Методы хеширования и сжатия данных. Эффективность и применение хеш-структур.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Деревья и графы. Представление графов и деревьев. Поиск в глубину и ширину. Минимум затратный путь (алгоритм Дейкстры). Деревья поиска и обхода.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Жадные алгоритмы и динамическое программирование. Основные идеи динамического программирования.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Алгоритмы работы с текстовыми данными. Операции над строками. Поиск подстроки (наивный алгоритм поиска, алгоритм Кнута-Морриса-Пракса, алгоритм Бойера-Мура). Проблемы на строках (Задача о рюкзаке, редакционное расстояние). Алгоритмы с использованием хеширования (хеш-функции для строк, алгоритм Рабина-Карпа). Строки и структуры данных (операции с динамическими строками, триальные деревья)	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Кучи и очереди. Очереди с приоритетом и кучи. Куча и ее применение.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	20	
	9. Оценка сложности алгоритмов	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	10. Применение рекурсивных алгоритмов	2	ПК 2.1.;

			ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	11. Работа с алгоритмами сортировки и поиска	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	12. Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	13. Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	14. Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	15. Реализация строковых алгоритмов	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	16. Реализация приоритетных очередей для планирования задач	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Работа с научной литературой по темам: Проблемы на строках (Задача о рюкзаке, редакционное расстояние). Алгоритмы с использованием хеширования (хеш-функции для строк, алгоритм Рабина-Карпа). Строки и структуры данных (операции с динамическими строками, триальные деревья).	8	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Тема 1.3. Проектирование модулей	Содержание	12	
	Основные принципы проектирования модулей программного обеспечения. Методы анализа требований и способов определения функциональности модуля. Методы анализа и оптимизации про-	4	ПК 2.1. - ПК 2.5. ОК 01 - ОК 04

	ектируемых модулей для повышения их эффективности и качества. Декомпозиция задачи на подзадачи. Создание спецификаций модуля.		
	Принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Принципы проектирования классов. Проектирование классов с учётом инкапсуляции. Использование наследования: создание иерархий классов. Полиморфизм: перегрузка методов и интерфейсов.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Применение диаграмм классов при проектировании требований к внутренней структуре программного модуля.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Применение диаграмм компонентов для визуализации организации компонентов проектируемого модуля	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	22	
	17. Анализ требований к модулю и определение его функциональности	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	18. Создание спецификации программного модуля	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	19. Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования	6	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	20. Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	21. Проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами	4	ПК 2.1.;

			ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	22. Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем	Содержание	16	
	Виды пользовательского интерфейса (командная строка, графический, речевой). Основные этапы и принципы разработки графического пользовательского интерфейса.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Технологии и инструменты разработки графического пользовательского интерфейса.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Компоненты графического пользовательского интерфейса. Типы элементов управления. Компонировка элементов управления. События. Обработчики событий.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Работа с окнами. Основные методы работы с окнами. Создание окна: функции и классы. Открытие и закрытие окон. Взаимодействие с окнами (например, передача данных). Примеры валидации (проверка формата ввода). Сообщения об ошибках и уведомления пользователя. Использование регулярных выражений для валидации.	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Многопоточность и асинхронная работа окон. Многопоточность в GUI-приложениях. Проблемы синхронизации потоков. Использование асинхронных вызовов для долго выполняемых операций.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Значение стиля в UX/UI дизайне. Основы теории цвета. Работа с цветом и шрифтами. Стилизация.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Работа с текстом, изображениями. Построение графиков и диаграмм. Библиотеки для построения графиков и диаграмм. Работа с мультимедиа	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.

	В том числе практических и лабораторных занятий	26	
	23. Проектирование главного окна приложения с несколькими панелями и элементами управления.	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	24. Разработка модулей многооконного приложения	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	25. Разработка стилей для приложения для улучшения взаимодействия с пользователем	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	26. Разработка модулей для представления текстовой информации	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	27. Разработка модулей для работы с изображениями	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	28. Разработка модулей для представления информации в виде графиков и диаграмм	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	29. Разработка модулей для работы аудио и видео	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	30. Реализация загрузки данных из интернета в фоновом режиме без блокировки основного потока приложения.	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	31. Разработка формы регистрации с элементами ввода и проверкой корректности введенных данных.	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.

	В том числе самостоятельная работа обучающихся Написание докладов на тему: 1. Многопоточность и асинхронная работа окон. Многопоточность в GUI-приложениях. Проблемы синхронизации потоков. Использование асинхронных вызовов для долго выполняемых операций. 2. Значение стиля в UX/UI дизайне. Основы теории цвета. Работа с цветом и шрифтами. Стилизация. 3. Работа с текстом, изображениями. Построение графиков и диаграмм. Библиотеки для построения графиков и диаграмм. Работа с мультимедиа.	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Тема 1.5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных	Содержание	6	
	Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Понятие и преимущества ORM. Концепцией объектно-реляционного отображения и использование ORM-библиотек. Применение ORM для работы с базами данных.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Реализация CRUD-операций в приложении. Выполнение запросов к базе данных.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	32. Разработка программных модулей для работы с базами данных	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	33. Разработка программных модулей для работы с запросами к базе данных	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Написание доклада на тему: Концепцией объектно-реляционного отображения и использование ORM-библиотек. Применение ORM для работы с базами данных.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Тема 1.6. Принципы	Содержание	8	

безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей	Основные понятия: безопасность программного обеспечения, производительность модулей, масштабируемость архитектуры. Методы обеспечения безопасности. Факторы, влияющие на производительность. Техники повышения производительности программного обеспечения. Масштабируемость: горизонтальная и вертикальная масштабируемость; принципы проектирования для масштабируемости; использование облачных технологий для масштабирования. Метрики безопасности (например, количество уязвимостей). Инструменты для мониторинга производительности. Подходы к нагрузочному тестированию.	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Понятие оптимизации кода. Основные цели оптимизации: повышение скорости выполнения, снижение потребления памяти, улучшение читаемости и поддержки кода. Методы улучшения алгоритмов. Профилирование и отладка производительности. Специфичные методы оптимизации для разных языков программирования.	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	12	
	34. Оптимизация проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	35. Решение задач на оптимизацию алгоритмов	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	36. Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	37. Улучшение производительности модулей посредством выявления и устранения узких мест	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	38. Обеспечение безопасности при разработке модулей программного обеспечения	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Работа с научной литературой на тему: Анализ и мониторинг производительности приложений.	2	ПК 2.1.;

	Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения		ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Курсовой проект (работа) (20 часов)			
Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей		70	
МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей			
Тема 2.1. Основы интеграции программных модулей	Содержание	18	
	Разработка REST API. Клиент-серверное взаимодействие. Особенности передачи информации по HTTP протоколу. Структура HTTP запроса. HTTP методы: GET, POST, DELETE, PUT, PATCH. HTTP заголовки. Тело запроса.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Создание и управление фоновыми задачами.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Аутентификация и авторизация. OAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Разработка микросервисов. Микросервисная и монолитная архитектура.	2	ПК 2.1.;

			ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	66	
	1. Создание клиентского приложения для работы с публичным API	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	2. Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления, изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей)	6	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	3. Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	4. Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление.	6	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	5. Расширение функционала REST API приложения: обработка path и query параметров	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	6. Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю	6	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	7. Расширение функционала REST API приложения: валидация полученных данных	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.

	8. Расширение функционала REST API приложения: добавление фоновых задач	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	9. Расширение функционала REST API приложения: добавление аутентификации и авторизации, создание ролевой системы	6	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	10. Создание клиентского приложения для работы с публичным WebSocket.	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	11. Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу.	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	12. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	13. Создание микросервисного приложения с взаимодействием по gRPC	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	14. Создание микросервисного приложения с взаимодействием через брокера приложений (consumer, producer)	6	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Написание кода (псевдокода на любом языке), который интегрирует эти модули для вычисления цены со скидкой, включая обработку возможных ошибок (например, отрицательная цена).	10	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы	Содержание	14	
	Настройка конфигурации и сборки приложения. Логирование событий. Конфигурация логирования. Уровни логирования. Логирование в файлы различного формат. Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик.	14	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.

	Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. Средства доставки и средства развертывания решения.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	14	
	15. Настроить конфигурацию rest api приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи).	6	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	16. Внедрить логирование в rest api приложение.	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	17. Упаковка rest api приложения в контейнер и доставка на другое устройство	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Работа с научной литературой на тему: Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик. Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения.	6	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Тема 2.3. Безопасность при интеграции	Содержание	6	
	Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure).	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование чувствительных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	18. Добавление SSL сертификата в приложение	4	ПК 2.1.;

			ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	19. Настройка конфигурации безопасности приложения	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка докладов на тему: 1. «Основные команды Git, необходимые для отправки изменений в удаленный репозиторий и получения обновлений». 2. «Разница между нисходящей (top-down) и восходящей (bottom-up) интеграцией программных модулей. Пример ситуации, когда удобно использовать каждый из подходов.»	6	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений	Содержание	6	
	Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	20. Реализация кэширования данных в rest api приложение	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	21. Оптимизация производительности rest api через профилирование	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	6	ПК 2.1.;

	Работа с научной литературой на тему: Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений		ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Раздел 3. Математическое моделирование		60	
МДК.02.03 Математическое моделирование			
Тема 3.1. Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эффективности решения	Содержание	2	
	Инструментальные средства поддержки процесса документирования	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие № 1 Построение простейших математических моделей	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Практическое занятие № 2 Построение простейших статистических моделей		
Тема 3.2. Математические модели, принципы их построения, виды моделей	Содержание	2	
	Математические модели, принципы их построения, виды моделей.	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие № 3 Решение простейших однокритериальных задач	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Практическое занятие № 4 Основы работы с Math CAD.		
Тема 3.3. Задачи: классификация, методы решения, граничные условия	Содержание	2	
	Задачи: классификация, методы решения, граничные условия	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие № 5 Решение уравнений	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Практическое занятие № 6 Интерполяция и предсказание		
Тема 3.4. Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод	Содержание	4	
	Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод	4	ПК 2.1.;

			ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическое занятие № 7 Симплекс-метод решения задач линейного программирования	6	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Практическое занятие № 8 Численное интегрирование и дифференцирование		
Тема 3.5. Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов	Содержание	4	
	Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическое занятие № 9 Решение транспортной задачи	6	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Практическое занятие № 10 Нахождение оптимального решения транспортной задачи методом потенциалов		
Тема 3.6. Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного	Содержание	4	
	Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие № 11 Решение задачи нелинейного программирования графическим методом	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Практическое занятие № 12 Решение задачи нелинейного программирования методом множителей Лагранжа		
Тема 3.7. Основные понятия динамического программирования	Содержание	2	
	Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие № 13 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	4	ПК 2.1.;

	Практическое занятие № 14 Решение дифференциальных уравнений в частных производных		ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Тема 3.8. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования	Содержание	4	
	Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие №15 Решение задачи динамического программирования	4	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Практическое занятие №16 Простые задачи динамического программирования		
Раздел 4. Безопасность программного обеспечения		80	
МДК.02.04 Безопасность программного обеспечения			
Тема 4.1. Основы безопасности программного обеспечения	Содержание	16	
	Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО. Модели угроз и анализ рисков. Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10. Безопасная аутентификация и авторизация. Криптография для разработчиков.	16	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе практических и лабораторных занятий	40	
	1. Анализ кода на наличие уязвимостей - ручной review 1000 строк кода	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	2. SQL инъекции - эксплуатация и защита уязвимого приложения	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	3. XSS атаки - создание и предотвращение меж-сайтового скриптинга	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	4. CSRF защита - реализация токенов и проверки Origin/Referer	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.;

			ПК 2.5.
	5. Составление модели угроз для типового веб-приложения	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	6. Настройка безопасной аутентификации с JWT и refresh токенами	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	7. Реализация RBAC системы с разделением привилегий	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	8. Шифрование данных с использованием AES и RSA	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	9. Хэширование паролей с salt и adaptive functions (bcrypt, Argon2)	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	10. Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	11. Сканирование уязвимостей OWASP ZAP и Burp Suite	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	12. Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	13. Защита от brute-force атак с ограничением попыток входа	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.

	14. Безопасная работа с файлами	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	15. Реализация безопасной десериализации данных	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	16. Аудит логов безопасности и выявление подозрительной активности	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	17. Настройка CORS политик для веб-приложений	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	18. Защита от DDOS атак с помощью rate limiting	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	19. Безопасная работа с памятью в приложениях	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	20. Создание безопасного API с валидацией всех входных данных	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Работа с научной литературой по теме: Основы безопасности программного обеспечения.	8	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Тема 4.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография	Содержание	16	
	Принципы безопасного проектирования архитектуры. Криптографические протоколы и их реализация. Криптография в мобильных приложениях. Криптография в веб-приложениях. Криптография в облачных средах.	16	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.

	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	21. Реализация end-to-end шифрования для мессенджера на Signal Protocol	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	22. Настройка TLS 1.3 с perfect forward secrecy и современными cipher suites	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	23. Создание secure OAuth 2.0 провайдера с PKCE и защитой от атак	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	24. Имплементация JWE (JSON Web Encryption) для защищённых токенов	2	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Учебная практика (72 часа) Виды работ: 1. Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания 2. Визуализации и описания архитектурных решений 3. Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе 4. Создание модулей программного обеспечения 5. Работа с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями 6. Работа с интеграционными платформами и инструментами 7. Отладка программного обеспечения на уровне программных модулей 8. Тестирование программного обеспечения 9. Формирование тестовых сценариев 10. Подготовка тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного программного обеспечения и другого по необходимости) 11. Оценка объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения 12. Формирование и представление отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами 13. Выполнение тестовых процедур на тестовых данных 14. Создание технической документации для модулей 15. Документирование кода, API и интерфейсов 16. Работа со специализированным программным обеспечением по документированию программного кода			
Производственная практика (144 часа) Виды работ: 1. Проектирование модулей программного обеспечения с учетом технического задания 2. Визуализации и описания архитектурных решений 3. Определение интерфейсов и взаимодействия модулей в системе			

4. Создание модулей программного обеспечения 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 между модулями 9. Работа с интеграционными платформами и инструментами 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 (установка операционной системы, дополнительного программного обеспечения и другого по необходимости) 15. Оценка объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения 16. Настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования программного обеспечения в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции 17. Формирование и представление отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными 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		
Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен по модулю в 6 семестре		
Всего 742 часа		

3.3. Курсовой работа (проект)

Выполняется комплексный курсовой проект по всему профессиональному модулю.

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Развитие и интеграция HR-модуля в кадровую систему предприятия для автоматизации процессов найма и управления персоналом
2. Создание системы управления проектами с использованием модульной архитектуры
3. Разработка и интеграция модуля управления проектами в CRM-систему
4. Создание и интеграция платежного модуля для электронной коммерции
5. Создание платформы для обмена сообщениями
6. Интеграция разных баз данных в единую систему
7. Модульная архитектура и интеграция модулей в распределенной системе управления складскими запасами
8. Создание модуля аутентификации
9. Интеграция базы данных с модулем обработки данных
10. Создания и интеграция аналитического модуля для обработки данных в медицинской информационной системе
11. Разработка и интеграция образовательного модуля в LMS-систему
12. Разработка и интеграция геолокационного модуля в систему управления транспортом
13. Разработка и интеграция нового модуля для системы управления складом

4. Условия реализации профессионального модуля

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов.

Оборудование учебного кабинета (Кабинет междисциплинарных курсов):

- Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест;

- Комплект мебели для преподавателя.

Технические средства обучения:

- доска магнитно-маркерная,

- проектор,

- персональные компьютеры с необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения,

- компьютер преподавателя с необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения профессионального модуля

Основная литература:

1. Агальцов, В. П. Математические методы в программировании: учебник / В. П. Агальцов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0410-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1896458> – Режим доступа: по подписке.

2. Емелина Е.И. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник / Е.И. Емелина. — Москва: КНОРУС, 2024. — 272 с. — (Среднее профессиональное образование).

3. Спицина, И. А. Разработка информационных систем. Пользовательский интерфейс : учебное пособие для СПО / И. А. Спицина, К. А. Аксёнов ; под редакцией Л. Г. Доросинского. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 98 с. — ISBN 978-5-4488-0768-8, 978-5-7996-2872-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139604>

4. Толстых, С. Г. Объектно-ориентированное программирование с использованием C# : учебное пособие / С. Г. Толстых, И. Л. Коробова, Н. В. Майстренко. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2615-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/141062>

Дополнительная литература:

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139606> – Режим доступа: по подписке.

2. Слабнов, В. Д. Численные методы и программирование: учебное пособие для СПО / В. Д. Слабнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 460 с. — ISBN 978-5-8114-9250-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189402> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.citforum.ru/> - Центр информационных технологий.
2. <http://www.5ballov.ru/> - Образовательный портал.
3. <http://www.fio.ru/> - Федерация Интернет – образования.
4. <http://tests.academy.ru/> - Тесты из области информационных технологий.
5. <http://www.codenet.ru/> - Все для программиста.
6. <http://public.tsu.ru/~wawlasov/start.htm> - В помощь учителю информатики.
7. <http://sciedu.city.ru/> - Наука и образование в России.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

График освоения профессионального модуля предполагает последовательное освоение модуля, включающего в себя как междисциплинарные курсы, так и учебную и производственную практику.

В преподавании используются лекционные формы проведения занятий и практические занятия.

Консультационная помощь обучающимся осуществляется в индивидуальной и групповой формах.

Освоению данного профессионального модуля ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения модулей предшествует изучение общепрофессиональных дисциплин «Архитектура аппаратных средств», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Основы алгоритмизации и программирования».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Квалификация педагогических работников образовательной организации отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности не реже 1 раза в 3 года

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, составляет не менее 25 процентов.

Педагогические работники получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.5 ФГОС СПО, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных

компетенций.

5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

<i>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</i>	<i>Основные показатели оценки результата</i>	<i>Формы и методы контроля и оценки</i>
ПК 2.1. Проектировать модули программного обеспечения.	оценка качества ПО; проектировка, разработка, тестирование и документирование программы с применением современных технологий и программных средств; использование специальной литературы в изучаемой предметной области; критерии, стандарты, качества ПО, классические технологии разработки ПО; модели процесса разработки ПО; методы, технологии и инструментальные средства, применяемые на всех этапах разработки ПО; методы управления проектами по разработке ПО	<i>Текущий контроль:</i> - устный опрос (собеседование) - выполнение заданий по учебной и производственной практикам. <i>Промежуточная аттестация:</i> - Экзамен по междисциплинарному курсу (тестирование) - Дифференцированный зачет по междисциплинарному курсу (тестирование) - Дифференцированный зачет (экспертная оценка защиты отчетов по учебной и производственной практикам) Экзамен по модулю
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.		
<i>Результаты (освоенные общие компетенции)</i>	<i>Основные показатели оценки результата</i>	<i>Формы и методы контроля и оценки</i>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	– точность распознавания сложных проблемных ситуаций в различных контекстах; – адекватность анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности; – оптимальность определения этапов решения задачи; – адекватность определения потребности в информации; – эффективность поиска; – адекватность определения источников нужных ресурсов;	<i>Текущий контроль:</i> - устный опрос (собеседование) - выполнение заданий по учебной и производственной практикам. <i>Промежуточная аттестация:</i> - Экзамен по междисциплинарному курсу (тестирование) - Дифференцированный зачет по междисциплинарному курсу (тестирование) - Дифференцированный зачет

	– разработка детального плана действий; – правильность оценки рисков на каждом шагу; точность оценки плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предложение критериев оценки и рекомендаций по улучшению плана	(экспертная оценка защиты отчетов по учебной и производственной практикам) Экзамен по модулю
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	–оптимальность планирования информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; –адекватность анализа полученной информации, точность выделения в ней главных аспектов; –точность структурирования отобранной информации в соответствии с параметрами поиска; –адекватность интерпретации полученной информации в контексте профессиональной деятельности; –адекватность, применения средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности	
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	–оптимальность планирования и реализации собственного профессионального и личностного развития; –реализация предпринимательской деятельности в профессиональной сфере; –использование знаний по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	–эффективность участия в деловом общении для решения деловых задач; –оптимальность планирования профессиональной деятельности	

