

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Фурсов Владимир Алексеевич

Должность: И.о. директора Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 08.06.2026 13:45:22

Уникальный программный ключ:

1c378726a41fd0143ae5bccc8ba81860b00daa62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

И.О. директора Пятигорского
института
(филиал) СКФУ
В.А. Фурсов

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 Минобрнауки России от 24.02.2025. № 138, 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 Скворцов А.А., преподаватель колледжа Пятигорского института (филиал) СКФУ
фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, место работы преподавателя
- 2 Чернова Н.А., преподаватель колледжа Пятигорского института (филиал) СКФУ
фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, место работы преподавателя
- 3 Гарькавой Н.Д., преподаватель колледжа Пятигорского института (филиал) СКФУ
фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, место работы преподавателя

СОГЛАСОВАНО:

Представитель работодателя

Зам. Генерального директора
ООО «Миллениум Плюс»

должность представителя работодателя, наименование
организации и город ее расположения



Давыдов А.А.
Фамилия, инициалы

1. Паспорт программы профессионального модуля

ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением» (ВПД): Разработка программных модулей, Осуществление интеграции программных модулей, Математическое моделирование, Численные методы, Безопасность программного обеспечения. Поддержка и тестирование 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.

Использование рабочей программы профессионального модуля в дополнительном профессиональном образовании не предусмотрено.

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

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач	-

		профессиональной деятельности	
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	-
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	Содержание учебного материала актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	-
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и	психологические основы деятельности коллектива,	-

	команде	психологические особенности личности; основы проектной деятельности	
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	-
ОК.06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	-
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона	-

ОК.08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	-
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	-
ПК 2.1	– проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам; – создавать архитектурные диаграммы и документацию; – определять структуру и интерфейсы модулей; – анализировать требования к модулю и определять его функциональность;	– основные принципы проектирования модулей программного обеспечения; – языки программирования и технологии для реализации модулей; – паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;	– проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; – создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей; - определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.

	– проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных; – создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля; – выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля; – проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами; – учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля; – проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества	– методы анализа требований и способов определения функциональности модуля; – принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами; – принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей; – методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества.	
ПК 2.2	– разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий; – применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; – анализировать требования и определять функциональность модуля; – создавать интерфейсы	– язык программирования, основные конструкции, синтаксис; – паттерны проектирования; – структуры данных; – принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP; – работу с инструментальным программным обеспечением; – методы оптимизации	– создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования; – отладки и тестирования разработанных модулей; – применения структурного и объектно-ориентированного программирования; – оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности;

	для взаимодействия с другими модулями и системами; – обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей; – оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества; – работать с системой контроля версий; – улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места; – проводить анализ и мониторинг производительности приложений; применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода.	кода и алгоритмов; – эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности; – многопоточность в программных модулях; – методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными; – кэширование данных; – управление памятью; техники повышения производительности программного обеспечения	мониторинга и анализа производительности приложений.
ПК 2.3	– интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие; – работать с API и устанавливать соединения между компонентами; – отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции; – анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами; работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных	– общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы; – международные стандарты локальных вычислительных сетей; – методы и подходы к интеграции модулей и компонентов; – принципы версионирования и управления изменениями при интеграции; – принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов	– интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение; – работы с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями; – работы с интеграционными платформами и инструментами; обеспечения совместимости и стабильности системы
ПК 2.4	– анализировать требования к	– принципы и методы тестирования	– отладки программного обеспечения на уровне

	программному обеспечению и составлять планы тестирования; – создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям; – выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования; – анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки; – разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении; – выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования; – использовать системы контроля дефектов ПО; составлять отчет о выполнении тестирования ПО	программного обеспечения; – основы программирования и архитектуры программного обеспечения; – основы баз данных и SQL-запросов; – инструменты для автоматизации тестирования; – основы разработки и отладки программного обеспечения на разных языках программирования; – понятие дефекта программного обеспечения; – критерии качества ПО; – виды и типы тестирования ПО; – техники ручного тестирования; – техники автоматизированного тестирования; – жизненный цикл дефекта ПО; – принципы работы в системе контроля дефектов; основные понятия о качестве ПО	программных модулей; – тестирования программного обеспечения; – формирования тестовых сценариев; – подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости); – оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения; – настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции; – формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами; выполнения тестовых процедур на тестовых данных
ПК 2.5	– описывать функциональность модулей в документации; – создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей; – программировать с использованием комментариев для документирования кода; – использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации; – вести журнал	– стандарты технической документации; – принципы документирования программного обеспечения; инструменты для создания технической документации и комментирования кода	– создания технической документации для модулей; – документирования кода, API и интерфейсов; работы со специализированным ПО по документированию программного кода

	изменений и фиксировать обновления программных модулей; – разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно; – включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки; проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала.		
--	---	--	--

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

всего – 916 часов, в том числе:

в форме практической подготовки 464 часов;

Из них:

на освоение МДК 664 часов, в том числе:

самостоятельную работу обучающегося 192 часов;

промежуточная аттестация 60 часов;

практики, в том числе

учебной 108 часов;

производственной 144 часа.

2. Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимся 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
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3. Структура и Содержание учебного материала профессионального модуля

3.1. Тематический план профессионального модуля

ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

		Объем профессионального модуля, ак. ч								
Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	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. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5.	Раздел 1. Разработка программных модулей	148	48	90	46		40	-	-	-
ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5.	Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей	170	58	104	46	14	48	-	-	-
ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5.	Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей	56	28	42	28	-	14	-		

ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5.	Раздел 4. Математическое моделирование	72	4	72	-	-	36	-	-	-
ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5.	Раздел 5. Численные методы	56	20	56	-	-	18	-	-	-
ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5.	Раздел 6. Безопасность программного обеспечения	162	56	102	26	-	36			
ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5.	Учебная практика, часов	108								
ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5.	Производственная практика, часов	144								
	Экзамен по модулю									
Всего:		916	464	664						

3.2. Содержание учебного материала обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объем в часах	Уровень освоения
Раздел 1. Разработка программных модулей			
МДК.02.01 Разработка программных модулей			
Тема 1.1 Введение в разработку программных модулей	Содержание учебного материала		1,2
	Понятие программного модуля, его свойства и характеристики. Жизненный цикл ПО, модели разработки.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Установка и настройка среды разработки. Создание первого проекта.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (не предусмотрена)		
Тема 1.2 Основы алгоритмизации и структуры данных	Содержание учебного материала		1,2
	Понятие алгоритма, свойства, способы описания. Базовые алгоритмические конструкции.	2	
	Структуры данных: массивы, списки, стеки, очереди, деревья, хеш-таблицы.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Реализация основных структур данных на выбранном языке программирования.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (не предусмотрена)		
Тема 1.3 Основы программирования на языке высокого уровня	Содержание учебного материала		1,2
	Синтаксис языка: переменные, типы данных, операторы.	2	
	Управляющие конструкции: условный оператор, операторы выбора, циклы.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Написание программ с использованием условных операторов и циклов.	2	
	2. Разработка функций для обработки данных, использование рекурсии.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (не предусмотрена)		

Тема 1.4 Системы контроля версий	Содержание учебного материала		1,2
	Принципы работы Git. Основные операции: клонирование, коммит, push, pull.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Работа с локальным репозиторием: создание коммитов, просмотр истории.	2	
	2. Работа с ветками: создание, слияние, разрешение конфликтов. Удалённые репозитории.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (не предусмотрена)		
Тема 1.5 Системы контроля версий	Содержание учебного материала		1,2
	Основные понятия ООП: класс, объект, инкапсуляция.	2	
	Наследование и полиморфизм.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Создание классов и объектов, реализация инкапсуляции.	2	
	2. Построение иерархии классов, использование наследования и полиморфизма.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 1.6 Обработка исключительных ситуаций	Содержание учебного материала		1,2
	Понятие исключения, иерархия исключений. Конструкции try-catch-finally.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Обработка встроенных исключений при работе с файлами и вводом.	2	
	2. Создание и использование пользовательских исключений.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (не предусмотрена)		
Итого за 4 семестр		38	
Самостоятельная работа		-	
Промежуточная аттестация в виде контрольной работы в 4 семестре			
Тема 1.7 Продвинутое концепции ООП	Содержание учебного материала		1,2
	Абстрактные классы и интерфейсы.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Реализация абстрактных классов и интерфейсов.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся		

	Изучение теоретического материала, работа с литературой.	2	
Тема 1.8 Паттерны проектирования	Содержание учебного материала		1,2
	Понятие паттерна, классификация. Порождающие паттерны: Singleton, Factory Method.	2	
	Структурные и поведенческие паттерны: Adapter, Observer, Strategy.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Реализация паттернов Singleton и Factory Method.	2	
	2. Применение паттернов Observer и Strategy.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Изучение теоретического материала, работа с литературой.	4	
Тема 1.9 Работа с файловой системой и потоками ввода-вывода	Содержание учебного материала		1,2
	Понятие потока. Чтение и запись текстовых и бинарных файлов.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Разработка приложения для чтения/записи данных в текстовый файл.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Изучение теоретического материала, работа с литературой.	2	
Тема 1.10 Многопоточное программирование	Содержание учебного материала		1,2
	Понятие потока, процесса. Создание потоков. Синхронизация.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Создание многопоточного приложения, решение проблемы синхронизации.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Изучение теоретического материала, работа с литературой.	2	
Тема 1.11 Основы сетевого программирования	Содержание учебного материала		1,2
	Модель OSI, стек TCP/IP. Сокеты. Работа с HTTP.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Разработка клиент-серверного приложения на основе TCP.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Изучение теоретического материала, работа с литературой.	2	
Итого за 5 семестр		24	

Самостоятельная работа		12	
Промежуточная аттестация в виде контрольной работы в 5 семестре			
Тема 1.12 Разработка пользовательских интерфейсов	Содержание учебного материала		1,2
	Типы интерфейсов. Основы событийного программирования.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Разработка приложения с графическим интерфейсом.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Изучение теоретического материала, работа с литературой.	4	
Тема 1.13 Работа с базами данных	Содержание учебного материала		1,2
	Основы реляционных баз данных. Язык SQL.	2	
	Подключение к БД из приложения. Объектно-реляционное отображение (ORM).	2	
	Лабораторные работы		
	1. Написание приложения для работы с БД, выполнение SQL-запросов.	2	
	2. Реализация CRUD-операций с использованием ORM.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.14 Разработка веб-сервисов и API	Содержание учебного материала		1,2
	Понятие веб-сервиса, архитектура REST.	2	
	Создание REST-сервиса с использованием фреймворков. Документирование API.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Разработка простого REST-сервиса.	2	
	2. Создание клиента для взаимодействия с REST API.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Изучение теоретического материала, работа с литературой.	8	
Тема 1.15 Оптимизация и профилирование кода	Содержание учебного материала		1,2
	Методы оптимизации. Инструменты профилирования. Рефакторинг.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Профилирование приложения, выявление узких мест и оптимизация кода.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		

	Самостоятельная работа обучающихся		
	Изучение теоретического материала, работа с литературой.	4	
Тема 1.16 Документирование программных модулей	Содержание учебного материала		1,2
	Виды документации. Стандарты оформления. Инструменты генерации документации.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Создание документации для разработанного модуля с помощью инструментов автоматической генерации.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Изучение теоретического материала, работа с литературой.	4	
Итого за 6 семестр		28	
Консультации		-	
Самостоятельная работа		28	
Промежуточная аттестация в виде экзамена в 6 семестре			
Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей			
МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей			
Тема 2.1. Введение в интеграцию программных модулей	Содержание учебного материала		1,2
	1. Понятие интеграции, цели и задачи. Виды интеграции: горизонтальная, вертикальная, «точка-точка», шина данных.	2	
	2. Основные проблемы интеграции: гетерогенность, масштабируемость, безопасность, управление версиями.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Анализ архитектуры существующего приложения и определение точек интеграции.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (не предусмотрена)		
Тема 2.2. Архитектурные стили и шаблоны интеграции	Содержание учебного материала		1,2
	1. Клиент-серверная и многоуровневая архитектура.	2	
	2. Сервис-ориентированная архитектура (SOA). Микросервисная архитектура.	2	
	3. Шаблоны интеграции корпоративных приложений (EIP): каналы сообщений, маршрутизаторы, преобразователи.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Проектирование интеграционного взаимодействия для заданного сценария	2	

	(диаграммы последовательности, компонентов).		
	2. Реализация шаблона «канал сообщений» на основе очередей.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (не предусмотрена)		
Тема 2.3. Технологии и протоколы интеграции	Содержание учебного материала		1,2
	1. Протоколы передачи данных: HTTP/HTTPS, JMS, AMQP, MQTT. Форматы обмена данными: JSON, XML, YAML, Protobuf, Avro.	2	
	2. Синхронное и асинхронное взаимодействие.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Разработка клиент-серверного приложения с обменом JSON-сообщениями.	2	
	2. Реализация асинхронного взаимодействия с использованием очередей сообщений (RabbitMQ / ActiveMQ).	2	
	3. Сравнение производительности синхронного и асинхронного обмена.	2	
	4. Работа с протоколом MQTT (брокер Mosquitto, publisher/subscriber).	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (не предусмотрена)		
Тема 2.4. Разработка и использование RESTful API	Содержание учебного материала		1,2
	1. Принципы REST. Ресурсы, методы HTTP, коды состояния. Проектирование REST API: именование ресурсов, фильтрация, пагинация, версионирование.	2	
	2. Документирование REST API с помощью OpenAPI (Swagger).	2	
	Лабораторные работы		
	1. Создание простого REST-сервиса на выбранном фреймворке (Flask, Spring Boot, Express).	2	
	2. Разработка клиента для тестирования API с использованием Postman или cURL.	2	
	3. Генерация и анализ документации OpenAPI для разработанного API.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (не предусмотрена)		
Итого за 4 семестр		38	
Самостоятельная работа		-	
Промежуточная аттестация в виде контрольной работы в 4 семестре			
Тема 2.5. Интеграция на основе веб-сервисов SOAP	Содержание учебного материала		1,2
	1. Протокол SOAP: структура сообщения, WSDL, UDDI.	2	

	2. Сравнение REST и SOAP. Области применения.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Создание и развертывание SOAP-сервиса, генерация WSDL.	2	
	2. Разработка клиента для SOAP-сервиса.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Изучение теоретического материала, работа с литературой.	8	
Тема 2.6. Интеграция с использованием брокеров сообщений	Содержание учебного материала		1,2
	1. Понятие брокера сообщений. Очереди и топики.	2	
	2. Обзор RabbitMQ, Apache Kafka: сходства и различия.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Установка и настройка RabbitMQ. Реализация producer-consumer на Python/Java.	2	
	2. Работа с Kafka: создание продюсера и консюмера, настройка групп.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.7. Безопасность при интеграции	Изучение теоретического материала, работа с литературой.	8	1,2
	Содержание учебного материала		
	1. Аутентификация и авторизация в распределённых системах: OAuth2, JWT, API-ключи.	2	
	2. Шифрование данных при передаче (TLS/SSL). Защита API от атак (Rate limiting, CORS, валидация входных данных).	2	
	Лабораторные работы		
	1. Добавление JWT-аутентификации в REST API.	2	
	2. Настройка HTTPS для веб-сервиса, использование самоподписанных сертификатов.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Итого за 5 семестр	Изучение теоретического материала, работа с литературой.	8	
		24	
Самостоятельная работа		24	
Промежуточная аттестация в виде контрольной работы в 5 семестре			
Тема 2.8. Микросервисная архитектура и контейнеризация	Содержание учебного материала		1,2
	1. Принципы микросервисов: декомпозиция, независимость, отказоустойчивость.	2	

	2. Контейнеризация приложений с помощью Docker: Dockerfile, образы, контейнеры, реестры. Оркестрация контейнеров: обзор Kubernetes, Docker Swarm.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Контейнеризация ранее разработанного REST-сервиса, создание Docker-образа.	2	
	2. Запуск многоконтейнерного приложения с использованием docker-compose (веб-сервис + БД + очередь).	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Изучение теоретического материала, работа с литературой.	6	
Тема 2.9. Интеграция в облачных средах и Serverless	Содержание учебного материала		1,2
	1. Облачные платформы (AWS, Azure, Yandex Cloud). Интеграционные сервисы: API Gateway, очереди, функции. Бессерверные вычисления (Serverless): триггеры, функции как сервис (FaaS).	2	
	Лабораторные работы		
	1. Развертывание функции в Yandex Cloud Functions / AWS Lambda, интеграция с API Gateway.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Изучение теоретического материала, работа с литературой.	6	
Тема 2.10. Управление зависимостями и версионирование при интеграции	Содержание учебного материала		1,2
	1. Управление версиями API: стратегии (URI, заголовки, медиатипы). Инструменты управления зависимостями: Maven, Gradle, npm, pip. Семантическое версионирование.	2	
	2. Непрерывная интеграция (CI) для интеграционных проектов: сборка, тестирование, развертывание.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Настройка пайплайна CI/CD в GitLab CI / GitHub Actions для автоматического тестирования и сборки интеграционного сервиса.	2	
	2. Реализация поддержки нескольких версий API в одном сервисе.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Изучение теоретического материала, работа с литературой.	6	
Тема 2.11. Мониторинг и отладка	Содержание учебного материала		1,2

интеграционных решений	1. Логирование и трассировка запросов в распределённых системах (ELK, Jaeger).	2	
	2. Метрики и мониторинг (Prometheus, Grafana).	2	
	Лабораторные работы		
	1. Настройка сбора логов и метрик для микросервисного приложения.	2	
	2. Визуализация метрик в Grafana.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Изучение теоретического материала, работа с литературой.	6	
Курсовой проект Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным Тематика курсовых проектов (работ) Разработка REST API для управления библиотечным фондом с документацией OpenAPI. Интеграция интернет-магазина с платёжным шлюзом через REST API. Создание API-шлюза (API Gateway) для агрегации нескольких микросервисов. Разработка сервиса аутентификации с использованием JWT и OAuth2. Интеграция CRM-системы с сервисом email-рассылок через REST API. Реализация версионирования REST API и поддержка нескольких версий одновременно. Разработка REST-сервиса для системы бронирования отелей с фильтрацией и пагинацией. Интеграция системы учёта товаров с внешним сервисом доставки. Разработка SOAP-сервиса для обмена данными с корпоративной системой (на примере 1С). Сравнительный анализ производительности REST и SOAP на примере сервиса погоды. Создание WSDL-документации и клиента для SOAP-сервиса банковских операций. Разработка системы логирования микросервисов с использованием RabbitMQ. Интеграция интернет-магазина и склада через очереди сообщений (RabbitMQ). Построение системы уведомлений (email, SMS, push) на базе очередей сообщений. Реализация паттерна «публикация-подписка» с помощью Kafka для аналитики событий. Сравнение RabbitMQ и Kafka для обработки потоковых данных (на примере логов). Разработка системы обработки заказов с гарантированной доставкой сообщений (RabbitMQ + Dead Letter Queue). Контейнеризация микросервисного приложения с помощью Docker и docker-compose. Развёртывание микросервисов с балансировкой нагрузки (Nginx + Docker). Интеграция микросервиса с PostgreSQL и Redis через Docker Compose. Создание CI/CD пайплайна для микросервисного проекта (GitLab CI / GitHub Actions). Разработка отказоустойчивого микросервисного приложения с ретраями и circuit breaker. Миграция монолитного приложения на микросервисную архитектуру. Реализация JWT-аутентификации в распределённой системе микросервисов. Настройка HTTPS и TLS для REST-сервиса с самоподписанным сертификатом.		14	

Защита API от DDoS-атак с помощью Rate Limiting и API-ключей. Интеграция сервисов с использованием OAuth2 (на примере входа через Google/GitHub). Развёртывание Serverless-функции в Yandex Cloud Functions для обработки вебхуков. Создание бессерверного REST API с использованием API Gateway + Lambda (Yandex Cloud / AWS). Интеграция облачного хранилища (S3-совместимого) с веб-приложением. Настройка централизованного логирования микросервисов с использованием ELK Stack. Внедрение распределённой трассировки запросов с Jaeger в микросервисное приложение. Сбор метрик и визуализация в Grafana + Prometheus для интеграционного решения. Интеграция трёх разнородных систем: REST + SOAP + очередь сообщений. Разработка гибридного API (REST + GraphQL) для системы управления контентом. Создание интеграционной шины данных (ESB) на основе RabbitMQ и микросервисов. Интеграция системы мониторинга (Prometheus) с Telegram-ботом для оповещений. Разработка системы для миграции данных между двумя БД с использованием CDC (Change Data Capture). Интеграция веб-приложения с внешним SOAP-сервисом через промежуточный REST-адаптер. Построение Event-Driven архитектуры на примере системы обработки заказов интернет-магазина.			
Итого за 6 семестр		28	
Консультации		-	
Самостоятельная работа		24	
Промежуточная аттестация в форме экзамена и курсового проекта в 6 семестре			
Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей		56	
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей		56	
Тема 3.1 Качество программного обеспечения	Содержание		
	Определение качества программного модуля. Метрики качества программных модулей (статические метрики: количество строк кода, цикломатическая сложность, коэффициент связности и сцепленной: динамические метрики: покрытие кода тестами, частота отказов, время отклика). Принципы проектирования качественных модулей.	2	1
	Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества.		

	Лабораторные работы:		
	1. Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей	2	
	2. Использование статического анализа кода для выявления дефектов	2	
Тема 3.2.	Содержание		
Отладка программного модуля	Понятие отладки. Понятия ошибки, дефекта, сбоя, отказа. Типы ошибок. Инструменты для отладки. Процесс пошаговой отладки (установка точек останова, шаг за шагом выполнение кода, просмотр состояния переменных, выполнение отдельных частей кода). Стратегии поиска ошибок (метод половинного деления, метод исключения, проверка граничных условий, поиск паттернов повторяющихся ошибок). Документирование процесса отладки.	2	1,2
	Лабораторные работы		
	3. Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении	2	
	4. Проведение полноценного код-ревью проекта	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.3.	Содержание		1,2
Обработка исключений	Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.	2	1,2
	Лабораторные работы		

	5. Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций	2	
	6. Практическое использование исключений в реальной задаче	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.4. виды тестирования программных модулей	Содержание		
	Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование)	2	2,3
	Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий. Тестирование по белому ящику. Метод комбинаторного покрытия условий.	2	2,3
	Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности. Метод граничных значений	2	
	Лабораторные работы:		
	7. Тестирование методами белого ящика. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.	2	
	8. Тестирование методами белого ящика. Метод комбинаторного покрытия условий.	2	
	9. Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.5 процесс тестирования программного обеспечения	Содержание		
	Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Этапы процесса тестирования программного обеспечения. техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования	2	1.2

	Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов.	2	1.2
	Лабораторные работы:		
	10. Анализ требований к программному обеспечению и составление планов тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения	2	
	11. Разработка модульных тестов для проверки коллекций.	2	
	12. Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями	2	
	13. Тестирование RESTful API	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.6. Поддержка программных модулей	Содержание		
	Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода.	2	
	Стандарты разработки и оформления документации на программное обеспечение. Принципы документирования программного обеспечения. Инструменты для создания технической документации и комментирования кода	2	
	Виды тестовой документации. Тестовая документация подготовительного этапа. Тестовая документация на этапе завершения работ по тестированию. Тестовые случаи и сценарии. Написание тестовых случаев. Структура тестового сценария. Отчет о дефектах	2	
	Лабораторные работы:		
	14. Разработка документации на программное обеспечение в соответствии со стандартами. Ведение журнала изменений и фиксация обновления программных модулей.	2	

	Практические занятия (не предусмотрены)		
Итого за 6 семестр		56	
Консультации		-	
Самостоятельная работа (не предусмотрена)			
Промежуточная аттестация в виде диф.зачета в 6 семестре			

Раздел 3. Математическое моделирование		72	
МДК.02.04 Математическое моделирование		72	
Тема 1 Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эффективности решения	Содержание		2
	Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эффективности решения	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Построение простейших математических моделей. Построение простейших статистических моделей.	2	
	Самостоятельная работа	8	2
	Вид самостоятельной работы: изучение литературы		
Тема 2 Математические модели, принципы их построения, виды моделей.	Содержание		
	Математические модели, принципы их построения, виды моделей.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Решение простейших однокритериальных задач	2	
	Основы работы с Math CAD		
	Самостоятельная работа	8	
	Вид самостоятельной работы: изучение литературы		2
Тема 3 Задачи: классификация, методы решения, граничные условия.	Содержание		
	Задачи: классификация, методы решения, граничные условия.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	

	Решение уравнений Интерполяция и предсказание	2	
	Самостоятельная работа Вид самостоятельной работы: изучение литературы	8	
Тема 4 Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод.	Содержание		2
	Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Численное интегрирование и дифференцирование	2 2	
	Самостоятельная работа Вид самостоятельной работы: изучение литературы	8	2
	Содержание		
Тема 5 Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов.	Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Решение транспортной задачи. Нахождение оптимального решения транспортной задачи методом потенциалов.	2	
	Самостоятельная работа Вид самостоятельной работы: изучение литературы	4	
	Содержание		2
Тема 6 Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.	Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Решение задачи нелинейного программирования графическим методом Решение задачи нелинейного программирования методом множителей Лагранжа.	2	
	Содержание		2,3
Тема 7 Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление,	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	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	2	

выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий.	Решение дифференциальных уравнений в частных производных		
Тема 8 Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования.	Содержание		2
	Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Решение задачи динамического программирования Практическое занятие № 16 Простые задачи динамического программирования	2	
Консультации		-	
Самостоятельная работа		36	
Промежуточная аттестация в виде диф.зачета в 3 семестре		-	
Раздел 5. Численные методы			
МДК.02.05 Численные методы			
Тема 1. Приближенные числа и действия над ними.	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Приближенное значение величины. Абсолютная и относительная погрешности. Верные и значащие цифры. Запись приближенных значений. Способы представления чисел в вычислительных машинах. Определение погрешности при вычислении по формулам.		
	Лабораторные работы(не предусмотрены)		
	Практические занятия		
	Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	2	
	самостоятельная работа обучающихся: Изучение литературы по теме	4	
Тема 2. Приближённое решение алгебраических и трансцендентных уравнений.	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1,
	Отделение корней графическим и аналитическим методами. Уточнение корней: метод половинного деления, метод секущих (хорд), метод Ньютона (метод касательных). Сравнение методов по скорости сходимости итерационного процесса.	4	

	Лабораторные работы (не предусмотрены)		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Практические занятия		
	1. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений. Отделение корней графическим и аналитическим методами. 2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений. Уточнение корней. Метод половинного деления (бисекции), метод секущих (хорд), метод Ньютона (метод касательных).	2 2	
	самостоятельная работа обучающихся: Изучение литературы по теме	2	
Тема 3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Метод простой итерации (последовательных приближений). Метод Зейделя. Условия сходимости итерационного процесса.		
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия		
	1. Метод последовательных приближений. 2. Метод Зейделя.	2 2	
	самостоятельная работа обучающихся: Изучение литературы по теме	2	
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций.	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Интерполяция и экстраполяция. Математическая постановка задачи интерполирования. Погрешность интерполяционных процессов. Интерполяция с помощью многочленов: интерполяционный многочлен Лагранжа, интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами. Сравнение методов интерполяции.	4	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия		
	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона.	2	
	самостоятельная работа обучающихся: Изучение литературы по теме	2	
			ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3,
Тема 5. Численное интегрирование.	Содержание учебного материала		
	Вычисление интегралов методами прямоугольников, трапеций, Симпсона. Нахождение интеграла с заданной точностью.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		ПК 2.2, ПК 2.3,

	Практические занятия		ПК 2.4, ПК 2.5
	1. Метод прямоугольников. 2. Метод трапеций. 3. Метод Симпсона.	2 2 2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	самостоятельная работа обучающихся: Изучение литературы по теме	2	
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге – Кутты. Метод конечных разностей. Сравнение методов.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия		
	Методы Эйлера и Рунге-Кутты.	2	
	самостоятельная работа обучающихся: Изучение литературы по теме	4	
Самостоятельная работа		18	
Итого за 4 семестр		56	
Промежуточная аттестация в виде диф.зачета в 4 семестре		-	
Раздел 6. Безопасность программного обеспечения			
МДК. 02.06 Безопасность программного обеспечения			
Тема 6.1 Основы и нормативная база	Содержание		
	1. Введение в безопасность ПО. Понятие уязвимости, угрозы и риска. Триада CIA (конфиденциальность, целостность, доступность). Поверхность атаки.	2	
	2. Стандарты и методологии безопасной разработки. Обзор ГОСТ Р 56939-2024, методологий SDL (Microsoft) и OWASP SAMM.	2	
	3. Правовые аспекты и сертификация. Федеральные законы (152-ФЗ о персональных данных), лицензирование ФСТЭК, сертификация ПО по требованиям безопасности.	2	

	4. Управление рисками информационной безопасности. Классификация угроз, моделирование угроз (STRIDE), количественная и качественная оценка рисков.	2	
	Лабораторные работы		
	Настройка безопасной лабораторной среды. Установка и конфигурация виртуальных машин.	2	
	Моделирование угроз с использованием STRIDE. Практика с draw.io или специализированным ПО для построения диаграмм потоков данных и выявления угроз.	2	
	Статический анализ кода (SAST) на Python/Java. Использование инструментов для поиска уязвимостей в исходном коде учебного проекта.	2	
	Динамический анализ кода (DAST). Сканирование веб-приложения для автоматического поиска уязвимостей.	2	
	Практические занятия		
	Анализ требований безопасности. Разработка чек-листа требований к безопасности для интернет-магазина.	2	
	Составление карты угроз. Для заданного приложения составить карту угроз на основе модели STRIDE.	2	
	Code Review на безопасность. Провести ревью фрагмента "грязного" кода (C/PHP/JS) и найти типовые уязвимости.	2	
	Пентест учебного приложения. Командная работа по поиску уязвимостей в локальной копии DVWA или аналога.	2	
Тема 6.2 Безопасность на этапах разработки	Содержание		
	1. Безопасное проектирование. Принципы минимизации привилегий, глубоководная защита, безопасность архитектуры.	2	
	2. Безопасное кодирование. Обзор типовых ошибок программирования.	2	
	3. Правила кодирования и стандарты. Стандарты CERT/CWE. Внедрение стандартов кодирования в команде, код-ревью с фокусом на безопасность.	2	
	Лабораторные работы		

	1. Эксплуатация SQL-инъекций. Ручное и автоматизированное извлечение данных из уязвимого приложения	2	
	2. Эксплуатация XSS и CSRF. Демонстрация кражи cookies и выполнения действий от имени жертвы.	2	
	3. Анализ безопасности зависимостей (SCA). Проверка проекта на наличие уязвимых библиотек с помощью OWASP Dependency-Check	2	
	Практические занятия		
	Анализ конфигурации веб-сервера. Аудит конфигурации nginx/apache на предмет ошибок безопасности.	2	
	Расследование инцидента по логам. Анализ access-логов веб-сервера на предмет попыток SQLi или брутфорса.	2	
	Настройка HTTPS (SSL/TLS). Генерация сертификатов (OpenSSL), настройка современного и безопасного набора шифров на веб-сервере.	2	
	Самостоятельные работы		
Итого за 6 семестр		42	
Промежуточная аттестация в форме контрольной работы в 6 семестре			
Тема 6.3 Криптография и аутентификация	Содержание		
	1. Анализ защищенности на этапе разработки. Статический (SAST) и динамический (DAST) анализ кода, интерактивный анализ (IAST).	2	
	2. Основы криптографии в ПО. Симметричное и асимметричное шифрование, хеширование, ЭЦП. Управление ключами.	2	
	3. Протоколы аутентификации и авторизации. Реализация механизмов. Управление сессиями.	2	
	4. Хранение секретов и управление доступом. Хранение паролей, управление доступом (RBAC, ABAC).	2	
	Лабораторные работы		
	Реализация безопасной аутентификации. Написание кода регистрации/входа с хешированием паролей (bcrypt) и защитой от брутфорса.	4	

	Работа с JWT токенами. Генерация, проверка подписи и анализ уязвимостей алгоритма ("none" algorithm, слабый секрет).	4	
	Практические занятия		
	Сравнение методов хеширования. Практическое занятие по коллизиям и скорости подбора (MD5 vs SHA-256 vs bcrypt).	4	
	Разработка политики безопасности. Написание раздела политики безопасности для вымышленной компании (политика паролей, NDA).	4	
	Самостоятельные работы		
	Безопасность на этапах разработки программного обеспечения: Принципы безопасного проектирования	4	
	Роль криптографии в обеспечении безопасности программного обеспечения	4	
	Анализ и управление рисками информационной безопасности на примере корпоративного ПО	4	
	Обзор стандартов безопасности ПО: ГОСТ Р 56939-2024 и OWASP SAMM	4	
Тема 6.4 Уязвимости веб-приложений и сервисов	Содержание		
	1. OWASP Top 10: Инъекции. SQLi, NoSQLi, LDAP-инъекции. Методы защиты (параметризация, экранирование).	2	
	2. OWASP Top 10: XSS и нарушение аутентификации.	2	
	3. Небезопасная конфигурация и компоненты. Уязвимости XXE, SSRF, работа с устаревшими библиотеками и обновление зависимостей.	2	
	Лабораторные работы		
	Анализ сетевого трафика. Перехват и анализ трафика веб-приложения в Wireshark, выявление нешифрованных данных.	4	
	Настройка межсетевого экрана. Создание правил фильтрации трафика для защиты веб-сервера.	4	
	Практические занятия		

	Анализ безопасности цепочки поставок. Анализ package-lock.json или requirements.txt на предмет "зависших" пакетов и поиск аналогов.	4	
	Тестирование безопасности. Использование специальных инструментов для анализа схемы и поиска уязвимостей.	4	
	Самостоятельные работы		
	Уязвимости веб-приложений: Анализ и защита от SQL-инъекций и XSS-атак	4	
	Эксплуатация и защита от распространенных атак: SQL-инъекции и XSS	4	
Тема 6.5 Инфраструктура и DevOps	Содержание		
	1. Безопасность контейнеров. Защита образов, безопасность.	2	
	2. Интеграция средств безопасности.	2	
	3. Безопасность API. Защита REST/gRPC API, Rate limiting, валидация входящих данных.	2	
	Лабораторные работы		
	Исследование уязвимостей файлового ввода. Загрузка веб-шелла, обход фильтров расширений (Path Traversal).	4	
	Статический анализ бинарного кода. Базовый анализ исполняемого файла (strings, ltrace/strace) для поиска отладочной информации и ключей.	4	
	Сканирование образов на уязвимости (Trivy), запуск контейнера с ограниченными привилегиями.	4	
	Практические занятия		
	Обход WAF. Использование различных техник кодирования и обфускации для обхода простых правил межсетевого экрана уровня приложения.	4	
	Внедрение безопасных практик в код. Взять уязвимый код из работы №3 и исправить его, применив правильные методы защиты.	4	
	Аудит безопасности базы данных. Проверка прав доступа пользователей БД, поиск SQL-запросов с конкатенацией строк в хранимых процедурах.	4	

	Самостоятельные работы		
	Анализ безопасности кода: Статический и динамический анализ в процессе разработки ПО	4	
	Практическая реализация безопасной аутентификации в программном обеспечении	4	
Тема 6.6 Реверс-инжиниринг и защита кода	Содержание		
	1. Реверс-инжиниринг и защита кода. Методы обфускации, проверки целостности кода, борьба с отладчиками.	2	
	2. Реагирование на инциденты. Обнаружение атак, сбор forensic-данных, пост-мортем анализ.	2	
	Лабораторные работы		
	Анализ безопасности Android-приложения. Декомпиляция APK (Jadx) и анализ манифеста и кода на наличие небезопасных практик.	4	
	Интеграция SAST в CI/CD. Написание скрипта для пайплайна GitLab CI, который запускает статический анализатор при каждом коммите.	4	
	Практические занятия		
	Безопасность бессерверных приложений (Serverless). Анализ рисков и настройка прав для функций AWS Lambda / Yandex Functions.	4	
	Защита от ботов и автоматизированных атак. Проектирование защиты: установка и настройка Captcha, rate-limiting, анализ User-Agent.	4	
	Самостоятельные работы		
	Обзор методологии Code Review на безопасность: Применение стандартов CERT/CWE	4	
Консультации		-	
Самостоятельная работа при изучении Раздела 6 ПМ 02. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, учебной и справочной литературы, нормативных документов.		36	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		24	

Учебная практика	108	
Производственная практика	144	
Всего	916	

4. Условия реализации профессионального модуля

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Разработки и интеграции программных решений».

«Лаборатория автоматизированных информационных систем, информационных и интернет-технологий»:

- автоматизированные рабочие места на 12-15 обучающихся (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб;) или аналоги;
- автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб;) или аналоги;
- мультимедийный проектор и экран;
- маркерная доска;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения

4.2. Информационное обеспечение обучения

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. 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.

4. Лапчик М.П. Численные методы: учебное издание / Лапчик М.П., Рагулина М.И., Хеннер Е. К. - Москва: Академия, 2024. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academiamoscow». - Текст: электронный

5. Рогачева О.А. Разработка программных модулей: учебное издание / Рогачева О.А. - Москва: Академия, 2024. - 272 с. (Профессии среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный

6. 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.

7. Федорова Г.Н. Осуществление интеграции программных модулей: учебное издание / Федорова Г.Н. - Москва: Академия, 2023. - 288 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный

8. Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебное издание / Федорова Г.Н. - Москва: Академия, 2024. - 384 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный

1. Федоткин, А. М. Дифференцирование. Численные методы : учебно-методическое пособие / А. М. Федоткин, В. Н. Фокина, Т. П. Киселева. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2025. — 24 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/507787>

2. Слабнов, В. Д. Численные методы / В. Д. Слабнов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 392 с. — ISBN 978-5-507-47312-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/359849>

3. Волков, Е. А. Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51122-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

4. Ландовский, В. В. Численные методы : учебное пособие / В. В. Ландовский. — Новосибирск : НГТУ, 2023. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-4904-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/404582>

5. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2023. - 336 с.

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 лекционно-семинарские формы проведения занятий, практикум, практические занятия.

Консультационная помощь студентам осуществляется в индивидуальной и групповой формах.

Освоению профессионального модуля предшествует обязательное изучение дисциплин: ОП.02 «Архитектура аппаратных средств».

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 33 Сервис, оказание услуг населению (торговля, техническое обслуживание, ремонт, предоставление персональных услуг, услуги гостеприимства, общественное питание и пр.) (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 33 Сервис, оказание услуг населению (торговля, техническое обслуживание, ремонт, предоставление персональных услуг, услуги гостеприимства, общественное питание и пр.), не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

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 33 Сервис, оказание услуг населению (торговля, техническое обслуживание, ремонт, предоставление персональных услуг, услуги гостеприимства, общественное питание и пр.) в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, составляет 25 процентов.

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

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализирует задачу и/или проблему; определяет этапы решения задачи; выявляет и эффективно	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита

	находит информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составляет план действия; определяет необходимые ресурсы; оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	курсовых и дипломных проектов (работ), учебная и производственная практики, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля, результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной и производственной практики
ОК.02	определяет задачи для поиска информации; определяет необходимые источники информации; планирует процесс поиска; структурирует полученную информацию; выделяет наиболее значимое в перечне информации; оценивает практическую значимость результатов поиска; оформляет результаты поиска	
ОК.03	определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
ОК.04	организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК.05	излагает свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	
ОК.06	описывает значимость своей специальности	
ОК.07	соблюдает нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	
ОК.08	чередует смену деятельности; выполняет комплекс лечебной гимнастики с учетом профессиональной деятельности	
ОК.09	понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и	

	профессиональные темы; пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	
ПК 2.1	проектирует модули программного обеспечения с учетом технического задания; визуализирует и описывает архитектурные решения; определяет интерфейсы и взаимодействие модулей в системе	
ПК 2.2	создает модули программного обеспечения; оптимизирует код и алгоритмы программных модулей для увеличения производительности; мониторит и анализирует производительность приложений	
ПК 2.3	проводит интеграцию программных модулей и компонентов в единое программное решение; работает с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями; работает с интеграционными платформами и инструментами; обеспечивает совместимость и стабильность системы	
ПК 2.4	проводит отладку программного обеспечения на уровне программных модулей; тестирует программное обеспечение; формирует тестовые сценарии; готовит тестовые платформы (устанавливает операционную систему, дополнительное программное обеспечение и другое по необходимости); проводит оценку объема тестирования программного обеспечения с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения; настраивает тестовые среды и аппаратные средства для выполнения тестирования программного обеспечения в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции; формирует и предоставляет отчетность о подготовке к выполнению задания на тестирование программного обеспечения в соответствии с установленными регламентами; выполняет тестовые процедуры на тестовых данных	
ПК 2.5	создает техническую документацию для модулей; документирует код, API и интерфейсов; работает со специализированным	

	программным обеспечением по документированию программного кода	
--	---	--