

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Форма обучения: очная

Уровень профессионального образования: среднее профессиональное образование

Образовательная программа: подготовки специалиста среднего звена

Общая трудоёмкость: 984 часа

Специальность: 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Лысьва, 2026

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения разработана на основании:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «24» февраля 2025 г. № 138 по специальности *09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением*;

– Учебного плана очной формы обучения по специальности *09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением*, утвержденного «24» 02 2026 г.

– Рабочей программы воспитания по специальности *09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением*, утвержденной «24» 02 2026 г.
с учетом:

– Примерной образовательной программы по специальности *09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением* (утверждена протоколом ФУМО в системе СПО по УГПС 09.00.00 Информатика и ВТ от 01.09.2025 №7/2025. Зарегистрировано в гос.реестре ПОП №124. Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № 01-09-580/2025 от 13.10.2025).

Разработчики:
преподаватель
преподаватель

Л.Г. Вилькова
М.Н. Апталаев

Рецензент:
канд.тех.наук, доцент

А.А. Петренко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии Естественных дисциплин (ПЦК ЕНД) «10» марта 2026 г., протокол № 7.

Председатель ПЦК ЕНД

М.Н. Апталаев

СОГЛАСОВАНО

Директор ООО «ИПК «Техноконтроль»»



И.В. Сошин

Менеджер группы развития и поддержки информационных систем ООО «ММК-Лысьвенский металлургический завод» г. Лысьва
отдела корпоративных систем ООО «ММК-Информсервис»

Д.Н. Дубовицкий

Методист УМО

М.Ю. Петровских

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.11 *Разработка и управление программным обеспечением*.

Квалификация выпускника – программист.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности *Разработка и интеграция модулей программного обеспечения* и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

Перечень общих компетенций элементы, которых формируются в рамках ПМ:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 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

Перечень профессиональных компетенций элементы, которых формируются в рамках ПМ:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Разработка и интеграция модулей программного обеспечения
ПК 2.1	Проектировать модули программного обеспечения
ПК 2.2	Разрабатывать модули программного обеспечения
ПК 2.3	Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения
ПК 2.4	Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения
ПК 2.5	Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт в:	<ul style="list-style-type: none">– проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика;– создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей;– определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе;– 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;– мониторинга и анализа производительности приложений;– 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;– отладки программного обеспечения на уровне 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;– создания технической документации для модулей;– документирования кода, API и интерфейсов;– работы со специализированным ПО по документированию программного кода.
уметь:	<ul style="list-style-type: none">– проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам;– создавать архитектурные диаграммы и документацию;– определять структуру и интерфейсы модулей;– анализировать требования к модулю и определять его функциональность;– 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;– разрабатывать модули программного обеспечения с использованием

	<p>различных языков программирования и технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; – анализировать требования и определять функциональность модуля; – создавать интерфейсы 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; – 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; – анализировать требования к 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; – 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 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.
<p>знать:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – основные принципы проектирования модулей программного обеспечения; – языки программирования и технологии для реализации модулей; – паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; – методы анализа требований и способов определения функциональности

	<p>модуля;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – 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 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; – 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; – принципы и методы тестирования 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; – стандарты технической документации; – принципы документирования программного обеспечения; – инструменты для создания технической документации и комментирования кода
--	---

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **984** часа

Из них на освоение МДК.02.01 – **158** часов;
МДК.02.02 – **186** часов;
МДК.02.03 – **80** часов;
МДК.02.04 – **80** часов;
МДК 02.05 **80** часов;
МДК 02.06 **94** часа;
на практики, в том числе учебную **144** часа
и производственную **144** часа;
экзамен по модулю **18** часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

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

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.										Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем								Консультации			
			Обучение по МДК											
			Всего	В том числе										
Лекции	практических занятий	Лабораторных занятий		Курсовых работ (проектов)	Учебная практика	Производственная практика (по профилю специальности)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
<i>ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5</i>	МДК 02.01 Разработка программных модулей	158	158	34	-	90	-	-	-	2	26	6		
<i>ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5</i>	МДК 02.02 Осуществление интеграции программных модулей	186	186	56	-	62	20	-	-	6	36	6		
<i>ПК 2.4, ПК 2.5</i>	МДК 02.03 Поддержка и тестирование программных модулей	80	80	24	-	36	-	-	-	-	20			
<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4</i>	МДК 02.04 Математическое моделирование	80	80	24	-	36	-	-	-	-	20			
<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4</i>	МДК 02.05 Численные методы	80	80	26	-	36	-	-	-	2	10	6		

<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4</i>	МДК 02.06 Безопасность программного обеспечения	94	94	20	40	-	-	-	-	4	24	6
<i>ПК 2.1 – ПК 2.3 ОК 01-ОК 09</i>	УП 02.01 Учебная практика	144	-	-	-	-	-	144	-	-	-	
<i>ПК 2.1 – ПК 2.3</i>	ПП 02.01 Производственная практика (по профилю специальности)	144	-	-	-	-	-	-	144	-	-	
	ПМ 02. ЭК Экзамен по модулю	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
	ВСЕГО	984	984	184	40	260	20	144	144	14	136	42

Рабочие программы Учебной практики и Производственной практики (по профилю специальности) входят в комплект профессионального модуля на правах отдельного документа

2.2 Объем МДК 02.01 Разработка программных модулей

Вид учебной работы	Объем часов
	4 сем.
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	184
<i>Самостоятельная работа</i>	-
Объем образовательной программы	60
<i>в том числе:</i>	
теоретическое обучение (<i>лекции, уроки</i>)	34
лабораторные занятия	90
практические занятия	-
курсовая работа (проект)	-
контрольная работа	-
Консультации	2
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 4 семестре	6

Объем МДК 02.02 Осуществление интеграции программных модулей

Вид учебной работы	Объем часов		
	5 сем.	6 сем.	Всего
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	52	98	150
<i>Самостоятельная работа</i>	12	24	36
Объем образовательной программы	64	122	186
<i>в том числе:</i>			
теоретическое обучение (<i>лекции, урок</i>)	26	30	56
лабораторные занятия	26	36	62
практические занятия	-	-	-
курсовая работа (проект)	-	20	20
контрольная работа	-	-	-
Консультации	-	6	6
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 5, 6 семестре	-	-	6

Объём МДК 02.03 Поддержка и тестирование программных модулей

Вид учебной работы	Объём часов
	7 сем.
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	60
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>20</i>
Объём образовательной программы	80
<i>в том числе:</i>	
теоретическое обучение(<i>лекции, урок</i>)	24
лабораторные занятия	36
практические занятия	-
курсовая работа (проект)	-
контрольная работа	-
Консультации	-
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 7 семестре	-

Объём МДК 02.04 Математическое моделирование

Вид учебной работы	Объём часов
	7 сем.
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	60
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>20</i>
Объём образовательной программы	80
<i>в том числе:</i>	
теоретическое обучение(<i>лекции, урок</i>)	24
лабораторные занятия	36
практические занятия	-
курсовая работа (проект)	-
контрольная работа	-
Консультации	-
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 7 семестре	-

Объём МДК 02.05 Численные методы

Вид учебной работы	Объём часов
	5 сем.
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	64
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>10</i>
Объём образовательной программы	80
<i>в том числе:</i>	
теоретическое обучение(<i>лекции, урок</i>)	26
лабораторные занятия	36
практические занятия	-
курсовая работа (проект)	-
контрольная работа	-
Консультации	2
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 5 семестре	6

Объём МДК 02.06 Безопасность программного обеспечения

Вид учебной работы	Объём часов
	8 сем.
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	64
<i>Самостоятельная работа</i>	24
Объём образовательной программы	94
<i>в том числе:</i>	
теоретическое обучение(<i>лекции, урок</i>)	20
лабораторные занятия	-
практические занятия	40
курсовая работа (проект)	-
контрольная работа	-
Консультации	4
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 8 семестре	6

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

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарного курса (МДК)	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
МДК 02.01 Разработка программных модулей				
4 семестр				
Тема 1.1 <i>Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей</i>	Содержание учебного материала:	2	10	<i>ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Модульная архитектура построения приложений. Принципы. Преимущества. Примеры приложений		2	
	Архитектурные шаблоны, применяемые при разработке программных модулей (MVC, MVVM, MVP)		2	
	Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой. Системы контроля версий.		2	
	Работа с библиотеками (применение стандартных библиотек, создание библиотек). Базовые принципы работы с массивами, коллекциями, строками. Работа с датой и временем.		2	
	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		2	
	Система ввода-вывода, средства доступа к файлам и папкам файловой системы, чтения/записи, сжатия потоков и механизмов изолированного хранения.		2	
	Работа со строками, регулярными выражениями, кодирование/декодирование текста. Асинхронная модель программирования. Пул потоков. Шаблон асинхронного вызова методов. Синхронизация вызывающего потока. Передача и прием		2	

	специальных данных состояния.				
	В том числе практических и лабораторных занятий:		20		
	Лабораторное занятие № 1 Разработка программных модулей для работы с массивами. Работа через систему контроля версий.	3	2		
	Лабораторное занятие № 2 Разработка программных модулей для работы с коллекциями. Работа через систему контроля версий		2		
	Лабораторное занятие № 3 Разработка программных модулей для работы с датой и временем. Работа через систему контроля версий		2		
	Лабораторное занятие № 4 Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования. Работа через систему контроля версий		2		
	Лабораторное занятие № 5 Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов. Работа с потоками. Работа с изолированным хранилищем		2		
	Лабораторное занятие № 6 Работа с большими объемами текста. Кодирование и декодирование строк. Построение регулярных выражений. Чтение и запись файлов в разных кодировках		2		
	Лабораторное занятие № 7 Организация асинхронного вызова методов		4		
	Лабораторное занятие № 8 Создание программного модуля, который будет выполнять методы в рамках параллельных задач		4		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	6		
Тема 1.2 Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей	Содержание учебного материала:		8	<i>ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01-09</i>	
	Алгоритмы и структуры данных. Оценка сложности алгоритмов. Понятие асимптотической оценки. Большие O-нотации. Временная сложность алгоритма. Пространственная сложность алгоритма. Анализ худшего, лучшего и среднего случаев.	2	2		
	Основные структуры данных (массив, связный список, стек, очередь; операции вставки, поиска и удаления; представление данных в памяти).		2		
	Алгоритмы сортировки и поиска. Основы рекурсии: примеры, преимущества и недостатки. Хеш-таблица и хеш-функция. Коллизии и разрешение коллизий. Методы хеширования и сжатия данных. Эффективность и применение хеш-структур.		2		

	Деревья и графы. Представление графов и деревьев. Поиск в глубину и ширину. Минимум затратный путь (алгоритм Дейкстры). Деревья поиска и обхода.			
	Жадные алгоритмы и динамическое программирование. Основные идеи динамического программирования.			
	Алгоритмы работы с текстовыми данными. Операции над строками. Поиск подстроки (наивный алгоритм поиска, алгоритм Кнута-Морриса-Пратта, 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)		2	
	Кучи и очереди. Очереди с приоритетом и кучи. Куча и ее применение.		2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		14	
	Лабораторное занятие № 10 Применение рекурсивных алгоритмов		2	
	Лабораторное занятие № 11 Работа с алгоритмами сортировки и поиска		2	
	Лабораторное занятие № 12 Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных		2	
	Лабораторное занятие № 13 Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры	3	2	
	Лабораторное занятие № 14 Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования		2	
	Лабораторное занятие № 15 Реализация строковых алгоритмов		2	
	Лабораторное занятие №16 Реализация приоритетных очередей для планирования задач		2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся			
	Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	4	
Тема 1.3 Проектирование модулей	Содержание учебного материала:		6	<i>ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Основные принципы проектирования модулей программного обеспечения. Методы анализа требований и способов определения функциональности модуля. Методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества. Декомпозиция задачи на подзадачи. Создание спецификаций модуля.	2	2	
	Принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей		2	

	Принципы проектирования классов. Проектирование классов с учётом инкапсуляции. Использование наследования: создание иерархий классов. Полиморфизм: перегрузка методов и интерфейсов.			
	Применение диаграмм классов при проектировании требований к внутренней структуре программного модуля.		2	
	Применение диаграмм компонентов для визуализации организации компонентов проектируемого модуля			
	В том числе практических и лабораторных занятий:		12	
	Лабораторное занятие № 17 Анализ требований к модулю и определение его функциональности		2	
	Лабораторное занятие № 18 Создание спецификации программного модуля		2	
	Лабораторное занятие №19 Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования	3	2	
	Лабораторное занятие № 20 Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов		2	
	Лабораторное занятие № 21 Проектирование интерфейсов программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами		2	
	Лабораторное занятие № 22 Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества		2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	4	
Тема 1.4 Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем	Содержание учебного материала:		6	<i>ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Виды пользовательского интерфейса (командная строка, графический, речевой). Основные этапы и принципы разработки графического пользовательского интерфейса.		2	
	Технологии и инструменты разработки графического пользовательского интерфейса.			
	Компоненты графического пользовательского интерфейса. Типы элементов управления. Компоновка элементов управления. События. Обработчики событий.	2	2	
	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.			
	Многопоточность и асинхронная работа окон. Многопоточность в GUI-приложениях. Проблемы синхронизации потоков. Использование асинхронных вызовов для долго выполняемых операций.			
	Значение стиля в UX/UI дизайне. Основы теории цвета. Работа с цветом и шрифтами. Стилизация.			
	Работа с текстом, изображениями. Построение графиков и диаграмм. Библиотеки для построения графиков и диаграмм. Работа с мультимедиа		2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		18	
	Лабораторное занятие № 23 Проектирование главного окна приложения с несколькими панелями и элементами управления		2	
	Лабораторное занятие № 24 Разработка модулей многооконного приложения		2	
	Лабораторное занятие № 25 Разработка стилей для приложения для улучшения взаимодействия с пользователем		2	
	Лабораторное занятие № 26 Разработка модулей для представления текстовой информации		2	
	Лабораторное занятие № 27 Разработка модулей для работы с изображениями	3	2	
	Лабораторное занятие № 28 Разработка модулей для представления информации в виде графиков и диаграмм		2	
	Лабораторное занятие № 29 Разработка модулей для работы аудио и видео		2	
	Лабораторное занятие № 30 Реализация загрузки данных из интернета в фоновом режиме без блокировки основного потока приложения		2	
	Лабораторное занятие № 31 Разработка формы регистрации с элементами ввода и проверкой корректности введенных данных		2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	6	
Тема 1.5 Создание модулей для взаимодействия с базами данных	Содержание учебного материала:		4	<i>ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных.			
	Понятие и преимущества ORM. Концепцией объектно-реляционного отображения и использование ORM-библиотек. Применение ORM для работы с базами данных.	2	2	
	Реализация CRUD-операций в приложении. Выполнение запросов к базе		2	

	данных.			
	В том числе практических и лабораторных занятий:		12	
	Лабораторное занятие № 32 Разработка программных модулей для работы с базами данных	3	6	
	Лабораторное занятие № 33 Разработка программных модулей для работы с запросами к базе данных		6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	2	
Тема 1.6 Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей	Содержание учебного материала:		2	<i>ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	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.	2	2	
	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.			
	В том числе практических и лабораторных занятий:		12	
	Лабораторное занятие № 34 Оптимизация проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества	3	2	
	Лабораторное занятие № 35 Решение задач на оптимизацию алгоритмов		2	
	Лабораторное занятие № 36 Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения		2	
Лабораторное занятие № 37 Улучшение производительности модулей посредством выявления и устранения узких мест	2			
Лабораторное занятие № 38 Обеспечение безопасности при разработке модулей программного обеспечения	4			

	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	4	
		Всего за 4 семестр		124
		Консультации		2
		Промежуточная аттестация		6
		Самостоятельная работа		26
		Итого за 4 семестр		158
		ИТОГО за МДК 02.01		158
МДК 02.02 Осуществление интеграции программных модулей				
5 семестр				
Тема 2.1 Основы интеграции программных модулей	Содержание учебного материала:		26	<i>ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	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	4	
	Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы.		2	
	Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработкосодержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных.		4	
	Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления.		2	
	Сериализация/десериализация объектов.		2	
	Создание и управление фоновыми задачами.		2	
	Аутентификация и авторизация. OAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам.		4	
	Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу.		2	
	Разработка микросервисов. Микросервисная и монолитная архитектура.		2	
	Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами.		4	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		26	
	Лабораторное занятие № 1 Создание клиентского приложения для работы с публичным API	3	4	
Лабораторное занятие № 2 Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления, изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей)	2			

Лабораторное занятие № 3 Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных		2	
Лабораторное занятие № 4 Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями (ресурсами) - загрузка, передача, удаление		2	
Лабораторное занятие № 5 Расширение функционала REST API приложения: обработка path и query параметров		2	
Лабораторное занятие № 6 Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю		2	
Лабораторное занятие № 7 Расширение функционала REST API приложения: валидация полученных данных		2	
Лабораторное занятие № 8 Расширение функционала REST API приложения: добавление фоновых задач		2	
Лабораторное занятие № 9 Расширение функционала REST API приложения: добавление аутентификации и авторизации, создание ролевой системы		2	
Лабораторное занятие № 10 Создание клиентского приложения для работы с публичным WebSocket		2	
Лабораторное занятие № 11 Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу		2	
Лабораторное занятие № 12 Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST		2	
Лабораторное занятие № 13 Создание микросервисного приложения с взаимодействием по gRPC		4	
Лабораторное занятие № 14 Создание микросервисного приложения с взаимодействием через брокера приложений (consumer, producer)		6	
В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	12	
Всего за 5 семестр		52	
Консультации		0	
Промежуточная аттестация		0	
Самостоятельная работа		12	
Итого за 5 семестр		64	

6 семестр				
Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы	Содержание учебного материала:		12	<i>ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Настройка конфигурации и сборки приложения.	2	4	
	Логирование событий. Конфигурация логирования.		2	
	Уровни логирования. Логирование в файлы различного формат.		2	
	Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик.		2	
	Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. Средства доставки и средства развертывания решения.		2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		16	
	Лабораторное занятие № 15 Настроить конфигурацию REST API приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи)	3	6	
	Лабораторное занятие № 16 Внедрить логирование в REST API приложение		6	
	Лабораторное занятие № 17 Упаковка REST API приложения в контейнер и доставка на другое устройство		4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	8	
Подготовка альбома отчетов лабораторных работ				
Тема 2.3. Безопасность при интеграции	Содержание учебного материала:		10	<i>ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure).	2	2	
	Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование чувствительных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью.		4	
	Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности. Применение лучших практик защиты информации.		4	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		12	
	Лабораторное занятие № 18 Добавление SSL сертификата в приложение	3	6	
	Лабораторное занятие № 19 Настройка конфигурации безопасности приложения		6	
В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	8		
Подготовка альбома отчетов лабораторных работ				

Тема 2.4. <i>Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений</i>	Содержание учебного материала:		8	<i>ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование.	2	2	
	Оптимизации производительности. Кэширование данных. Оптимизация запросов к базам данных.		4	
	Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.		2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		8	
	Лабораторное занятие № 20 Реализация кэширования данных в REST API приложение	3	4	
	Лабораторное занятие № 21 Оптимизация производительности REST API через профилирование		4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	8	<i>ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Курсовые работы Разработка мобильного приложения с заданным функционалом (по вариантам): 1. Разработка мобильного приложения с адаптивным интерфейсом под смартфоны и планшеты. 2. Создание дизайн-системы и её внедрение в мобильное приложение. 3. Проектирование и реализация интерфейса для смарт-часов (Wear OS). 4. Тестирование пользовательских интерфейсов с применением Espresso. 5. Оптимизация производительности UI средствами Android Studio. 6. Реализация многопоточности и асинхронной обработки данных (Kotlin Coroutines). 7. Интеграция мобильного приложения с REST API и обработка сетевых ошибок. 8. Хранение данных в Room Database и синхронизация с удалённым сервером. 9. Поддержка offline-режима в мобильном приложении. 10. Публикация приложения в RuStore и организация процесса обновлений. 11. Сравнительный анализ Jetpack Compose и Flutter при разработке интерфейсов. 12. Внедрение push-уведомлений в мобильное приложение. 13. Использование WorkManager для отложенных задач в Android-приложениях.	3	20	

	<p>14. Разработка мобильного приложения с использованием CI/CD пайплайна.</p> <p>15. Интеграция геолокации и карт (Yandex Maps API) в мобильное приложение.</p> <p>16. Реализация аутентификации с использованием OAuth2 и JWT.</p> <p>17. Защита мобильного приложения от MITM-атак (SSL Pinning).</p> <p>18. Использование биометрической аутентификации в Android-приложении.</p> <p>19. Обеспечение безопасного хранения данных с применением Android Keystore.</p> <p>20. Обфускация и защита исходного кода мобильных приложений (ProGuard, R8).</p> <p>21. Анализ безопасности мобильного приложения с помощью MobSF.</p> <p>22. Адаптация мобильного приложения под отечественную платформу РЕД ОС.</p> <p>23. Реализация кастомных UI-компонентов с использованием Canvas и Paint.</p> <p>24. Создание приложения с поддержкой мультиязычности и локализацией интерфейса.</p> <p>25. Внедрение системы обратной связи пользователей в мобильное приложение.</p>			
		Всего за 6 семестр	86	
		Консультации	6	
		Промежуточная аттестация	6	
		Самостоятельная работа	24	
		Итого за 6 семестр	122	
		ИТОГО за МДК 02.02	186	
МДК 02.03 Поддержка и тестирование программных модулей				
7 семестр				
Тема 3.1. Качество программного обеспечения	Содержание учебного материала:		4	<i>ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	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	2	
	Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества.		2	

	В том числе практических и лабораторных занятий		4	
	Лабораторное занятие № 1 Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей		1	
	Лабораторное занятие № 2 Использование статического анализа кода для выявления дефектов		1	
	Лабораторное занятие № 3 Разработка и применение процессов обеспечения качества в жизненном цикле разработки программных модулей		2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	4	
Тема 3.2. <i>Отладка программного модуля</i>	Содержание учебного материала:		2	<i>ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	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	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		4	
	Лабораторное занятие № 4 Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении		2	
	Лабораторное занятие № 5 Код-ревью и парное программирование		2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	4	
	Содержание учебного материала:		2	
Тема 3.3. <i>Обработка исключений</i>	Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.	2	2	<i>ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	В том числе практических и лабораторных занятий		4	
	Лабораторное занятие № 6 Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций	3	2	
	Лабораторное занятие № 7 Практическое использование исключений в реальной задаче		2	
	Лабораторное занятие № 8 Обработка ошибок и исключение в RESTful API		2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	4	

Тема 3.4. <i>Тестирование программных модулей</i>	Содержание учебного материала:		16	<i>ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Этапы процесса тестирования программного обеспечения. техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования	2	2	
	Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов.		2	
	Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование).		2	
	Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование)		2	
	Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.		2	
	Тестирование по белому ящику. Метод комбинаторного покрытия условий.		2	
	Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.		2	
	Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.		2	
	Модульные тесты. Тестирование интеграции. Методы и инструменты для тестирования интегрированных решений.		2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		24	
	Лабораторное занятие № 9 Анализ требований к программному обеспечению и составление планов тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения	3	2	
	Лабораторное занятие № 10 Тестирование методами белого ящика. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.		2	
	Лабораторное занятие № 11 Тестирование методами белого ящика. Метод комбинаторного покрытия условий.		2	
	Лабораторное занятие № 12 Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.		2	
	Лабораторное занятие № 13 Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.		1	
	Лабораторное занятие № 14 Тестирование по черному ящику. Анализ причинно-следственных связей.		1	
	Лабораторное занятие № 15 Разработка модульных тестов.		2	
	Лабораторное занятие № 16 Разработка модульных тестов с проверкой результатов тестирования с учетом погрешности.		2	

	Лабораторное занятие № 17 Разработка модульных тестов для отдельно компилируемых модулей.		2	
	Лабораторное занятие № 18 Разработка модульных тестов для проверки коллекций.		2	
	Лабораторное занятие №19 Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями		1	
	Лабораторное занятие № 20 Тестирование RESTful API		2	
	Лабораторное занятие № 21 Тестирование производительности		1	
	Лабораторное занятие № 22 Разработка через тестирование.		2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	8	
Всего за 7 семестр			60	
Консультации			0	
Промежуточная аттестация			0	
Самостоятельная работа			20	
Итого за 4 семестр			80	
ИТОГО за МДК 02.03			80	
МДК.02.04 Математическое моделирование				
7 семестр				
Тема 4.1 <i>Математическое моделирование как методология решения</i>	Содержание учебного материала:		2	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования.	2	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		4	
	Лабораторное занятие № 1 Построение простейших математических моделей	3	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка отчета лабораторной работы	2	2	
Тема 4.2. <i>Линейное программирование</i>	Содержание учебного материала:		4	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Каноническая задача линейного программирования. Основные определения. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования. Транспортная задача. Задача о назначениях. Целочисленное программирование.	2	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		8	
	Лабораторное занятие № 2 Решение задач линейного программирования	3	2	

	симплексным методом			
	Лабораторное занятие №3 Решение транспортной задачи		2	
	Лабораторное занятие №4 Решение задачи о назначениях		2	
	Лабораторное занятие № 5 Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования		2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	4	
Тема 4.3. Нелинейное программирование	Содержание учебного материала:		2	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Основные понятия и определения нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования.	2	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		2	
	Лабораторное занятие № 6 Решение задач нелинейного программирования	3	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка отчета лабораторной работы	2	2	
Тема 4.4. Динамическое программирование	Содержание учебного материала:		2	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования:	2	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		8	
	Лабораторное занятие № 7 Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования	3	4	
	Лабораторное занятие № 8 Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования		4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	2	
Тема 4.5. Сетевые методы планирования и управления	Содержание учебного материала:		4	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути. Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров.	2	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		4	
	Лабораторное занятие № 9 Решение задач на применение методов сетевого планирования	3	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка отчета лабораторной работы	2	2	

Тема 4.8. <i>Системы массового обслуживания</i>	Содержание учебного материала:		4	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Марковский случайный процесс. Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация. Схема гибели и размножения	2	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		2	
	Лабораторное занятие № 10 Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания	3	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка отчета лабораторной работы	2	2	
Тема 4.9. <i>Теория игр</i>	Содержание учебного материала:		4	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры. Игры в развернутой форме	2	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		4	
	Лабораторное занятие № 11 Решение игровых задач с нулевой суммой.	3	2	
	Лабораторное занятие № 12 Решение задач в развернутой форме		2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	2	
Тема 4.10. <i>Имитационное моделирование</i>	Содержание учебного материала:		2	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей. Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования	2	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		4	
	Лабораторное занятие № 13 Разработка простейшей имитационной модели	3	2	
	Лабораторное занятие №14 Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования		2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	4	
Итого за 7 семестр			60	
<i>Консультации</i>			0	
<i>Промежуточная аттестация</i>			0	
<i>Самостоятельная работа</i>			20	
Итого за 7 семестр			80	
ИТОГО за МДК 02.04			80	

МДК.02.05 Численные методы

7 семестр

Тема 5.1 <i>Документирование</i>	Содержание учебного материала:		4	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность. Верные, сомнительные, значащие цифры. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей значений функции	2	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		2	
	Лабораторное занятие №1 Вычисление погрешностей приближенных значений. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.	3	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка отчета по лабораторной работе	2	1	
Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание учебного материала:		6	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Отделение корней. Метод половинного деления. Метод простой итерации. Методы Ньютона: метод хорд, касательных. Методы Ньютона: комбинированный метод хорд и касательных. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса	2	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий		8	
	Лабораторное занятие №2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод половинного деления, метод простых итераций)	3	2	
	Лабораторное занятие №3 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы Ньютона)		2	
	Лабораторное занятие №4 Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения уравнений.		4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	1	
Тема 5.3. Численные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала:		4	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Применение метода Гаусса для вычисления определителей и нахождения обратной матрицы. Метод простой итераций. Метод Зейделя. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса.	2	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		6	
	Лабораторное занятие №5 Решение систем линейных алгебраических	3	2	

	уравнений методом Гаусса. Вычисление определителя. Нахождение обратной матрицы			
	Лабораторное занятие №6 Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации, методом Зейделя		2	
	Лабораторное занятие №7 Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения систем линейных алгебраических уравнений.		2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	2	
Тема 5.4. <i>Интерполяция и экстраполяция функций</i>	Содержание учебного материала:		2	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяция сплайнами. Экстраполяция функций.	2	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		4	
	Лабораторное занятие №8 Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Интерполяция сплайнами.	3	2	
	Лабораторное занятие №9 Экстраполирование функций		2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	2	
Тема 5.5. <i>Численное интегрирование</i>	Содержание учебного материала:		4	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования	2	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		4	
	Лабораторное занятие №10 Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона – Котеса	3	2	
	Лабораторное занятие №11 Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.		2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	2	
Тема 5.6. <i>Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений</i>	Содержание учебного материала:		4	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера. Метод Рунге – Кутты. Сравнение методов.	2	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		8	
	Лабораторное занятие №12 Нахождение решений обыкновенных	3	4	

	дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера.			
	Лабораторное занятие №13 Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутты.		4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	1	
Тема 5.7 Численное решение задач оптимизации	Содержание учебного материала:		2	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения. Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск	2	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		4	
	Лабораторное занятие №14 Нахождение экстремумов функций одной переменной приближенными методами	3	2	
	Лабораторное занятие №15 Нахождение экстремумов функций двух переменных приближенными методами		2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка альбома отчетов лабораторных работ	2	1	
Всего за 7 семестр			62	
Консультации			2	
Промежуточная аттестация			6	
Самостоятельная работа			10	
Итого за 7 семестр			80	
ИТОГО за МДК 02.05			80	
МДК 02.06 Безопасность программного обеспечения				
8 семестр				
Тема 6.1. Основы безопасности программного обеспечения	Содержание учебного материала:		10	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО.	2	2	
	Модели угроз и анализ рисков		2	
	Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10.		2	
	Безопасная аутентификация и авторизация..		2	
	Криптография для разработчиков		2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ:			
	Практическое занятие № 1 Анализ кода на наличие уязвимостей - ручной review 1000 строк кода	3	1	

Практическое занятие № 2 SQL инъекции - эксплуатация и защита уязвимого приложения		1	
Практическое занятие № 3 XSS атаки - создание и предотвращение межсайтового скриптинга		1	
Практическое занятие № 4 CSRF защита - реализация токенов и проверки Origin/Referer		1	
Практическое занятие №5 Составление модели угроз для типового веб-приложения		1	
Практическое занятие №6 Настройка безопасной аутентификации с JWT и refresh токенами		1	
Практическое занятие №7 Реализация RBAC системы с разделением привилегий		1	
Практическое занятие №8 Шифрование данных с использованием AES и RSA		1	
Практическое занятие №9 Хэширование паролей с salt и adaptive functions (bcrypt, Argon2)		1	
Практическое занятие №10 Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark		1	
Практическое занятие №11 Сканирование уязвимостей OWASP ZAP и Burp Suite		1	
Практическое занятие №12 Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов		1	
Практическое занятие №13 Защита от brute-force атак с ограничением попыток входа		1	
Практическое занятие №14 Безопасная работа с файлами		1	
Практическое занятие №15 Реализация безопасной десериализации данных		1	
Практическое занятие №16 Аудит логов безопасности и выявление подозрительной активности		1	
Практическое занятие №17 Настройка CORS политик для веб-приложений		1	
Практическое занятие №18 Защита от DDOS атак с помощью rate limiting		1	
Практическое занятие №19 Безопасная работа с памятью в приложениях		1	
Практическое занятие №20 Создание безопасного API с валидацией всех входных данных		1	
В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практическим занятиям Подготовка отчетов по практическим работам	3	12	

Тема 6.2 Разработка безопасного ПО и прикладная криптография	Содержание учебного материала:		10	<i>ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01-09</i>
	Принципы безопасного проектирования архитектуры	2	2	
	Криптографические протоколы и их реализация		2	
	Криптография в мобильных приложениях		2	
	Криптография в веб-приложениях		2	
	Криптография в облачных средах		2	
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Практическое занятие №21 Реализация end-to-end шифрования для мессенджера на Signal Protocol	3	2	
	Практическое занятие №22 Настройка TLS 1.3 с perfect forward secrecy и современными cipher suites		1	
	Практическое занятие №23 Создание secure OAuth 2.0 провайдера с PKCE и защитой от атак		1	
	Практическое занятие №24 Имплементация JWE (JSON Web Encryption) для защищённых токенов		1	
	Практическое занятие №25 Разработка безопасного voting system с homomorphic encryption		1	
	Практическое занятие №26 Создание cryptocurrency wallet с ECDSA и hierarchical deterministic keys		1	
	Практическое занятие №27 Реализация secure password manager с client-side encryption		1	
	Практическое занятие №28 Настройка HSM эмулятора для аппаратной защиты ключей		1	
	Практическое занятие №29 Разработка secure file storage с encryption at rest и in transit		1	
	Практическое занятие №30 Имплементация zero-knowledge proof для аутентификации без пароля		1	
	Практическое занятие №31 Создание blockchain smart contract с защитой от reentrancy attacks		1	
	Практическое занятие №32 Реализация secure multi-party computation для совместных вычислений		1	
	Практическое занятие №33 Настройка quantum-resistant cryptography с lattice-based алгоритмами		1	

	Практическое занятие №34 Разработка secure API gateway с JWT verification и rate limiting		1	
	Практическое занятие №35 Создание hardware-backed key storage для мобильного приложения		1	
	Практическое занятие №36 Имплементация digital signature system с timestamping		1	
	Практическое занятие №37 Настройка certificate transparency logs для мониторинга SSL сертификатов		1	
	Практическое занятие №38 Разработка secure session management с защитой от hijacking		1	
	Практическое занятие №39 Создание cryptographically secure RNG (random number generator)		1	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка отчетов по практическим работам	3	12	
Всего за 8 семестр			60	
Консультации			4	
Промежуточная аттестация			6	
Самостоятельная работа			24	
Итого за 8 семестр			94	
ИТОГО ПО МДК 02.06			94	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 *ознакомительный* (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 *репродуктивный* (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 *продуктивный* (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1 Специализированные лаборатории, классы, мастерские, полигоны

№ п.п.	Помещения		Количество посадочных мест
	Название	Номер аудитории	
1	Лаборатория разработки и интеграции программных решений	103В	30+15 комп
2	Кабинет для самостоятельной работы	101В	30+15 комп

3.2 Основное учебное оборудование

№ п.п.	Номер аудитории	Оснащённость лаборатории, мастерских и полигонов
1	103В	<ul style="list-style-type: none">– автоматизированное рабочее место преподавателя– доска аудиторная для написания мелом– автоматизированные рабочие места обучающихся– мультимедиа проектор– экран– комплект учебно-методических материалов– программное обеспечение общего и профессионального назначения
2	101В	<ul style="list-style-type: none">– доска аудиторная для написания мелом– экран настенный– компьютеры с лицензионным программным обеспечением– мультимедиа проектор– компьютеры с программным лицензионным обеспечением с выходом в интернет

3.3 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной

Печатные издания

Основные источники

1. Введение в разработку приложений для ОС Android : учебное пособие для СПО / Ю. В. Березовская, О. А. Юфрякова, В. Г. Вологодина [и др.]. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 427 с. — ISBN 978-5-4488-0993-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139746>

2. Семакова, А. Введение в разработку приложений для смартфонов на ОС Android : учебное пособие для СПО / А. Семакова. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 102 с. — ISBN 978-5-4488-0994-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139747>

3. Нужный, А. М. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для СПО / А. М. Нужный, Н. И. Гребенникова, В. В. Сафронов. — Саратов : Профобразование, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-4488-1494-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/121301>

Дополнительные источники

Периодические издания

Электронные издания (электронные ресурсы)

Основные источники

Дополнительные источники

Периодические издания

Интернет ресурсы

Обеспечение

1. Microsoft Office Профессиональный плюс 2007
2. Графический редактор Microsoft Office Visio Стандартный 2007
3. Компас 3D v19 с библиотеками Электрик
4. Браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Справочно-правовая система Консультант Плюс Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

**4 КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках ПМ	Основные показатели оценки результата	Методы оценивания
<p>ПК 2.1. Проектировать модули программного обеспечения</p>	<p>Знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные принципы проектирования модулей программного обеспечения; – языки программирования и технологии для реализации модулей; – паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; – 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 <p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам; – создавать архитектурные диаграммы и документацию; – определять структуру и интерфейсы модулей; – анализировать требования к модулю и определять его функциональность; – 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 <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика; – создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей; 	<p><i>Устный опрос Тестирование, Наблюдение и оценка результатов практических и лабораторных занятий Наблюдение и оценка результатов выполнения курсового проекта (работы) Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ Экзамен по модулю</i></p>

	– определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе	
ПК 2.2 Разрабатывать модули программного обеспечения	<p>Знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 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. <p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 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 <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – мониторинга и анализа производительности приложений 	<p><i>Устный опрос</i> <i>Тестирование,</i> <i>Наблюдение и оценка результатов практических и лабораторных занятий</i> <i>Наблюдение и оценка результатов выполнения курсового проекта (работы)</i> <i>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы</i> <i>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ</i> <i>Экзамен по модулю</i></p>
ПК 2.3 Выполнять интеграцию модулей и	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – общие принципы функционирования 	<p><i>Устный опрос</i> <i>Тестирование,</i></p>

<p>компонентов программного обеспечения</p>	<p>аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p><i>Наблюдение и оценка результатов практических и лабораторных занятий</i></p> <p><i>Наблюдение и оценка результатов выполнения курсового проекта (работы)</i></p> <p><i>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы</i></p> <p><i>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ</i></p> <p><i>Экзамен по модулю</i></p>
<p>ПК 2.4. Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и методы тестирования 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 <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования; – создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям; – выполнять тестирование программного 	<p><i>Устный опрос</i></p> <p><i>Тестирование,</i></p> <p><i>Наблюдение и оценка результатов практических и лабораторных занятий</i></p> <p><i>Наблюдение и оценка результатов выполнения курсового проекта (работы)</i></p> <p><i>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы</i></p> <p><i>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ</i></p> <p><i>Экзамен по модулю</i></p>

	<p>обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отладки программного обеспечения на уровне 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 	
<p>ПК 2.5 Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – стандарты технической документации; – принципы документирования программного обеспечения; – инструменты для создания технической документации и комментирования кода <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 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 	<p><i>Устный опрос</i> <i>Тестирование,</i> <i>Наблюдение и оценка результатов практических и лабораторных занятий</i> <i>Наблюдение и оценка результатов выполнения курсового проекта (работы)</i> <i>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы</i> <i>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ</i> <i>Экзамен по модулю</i></p>

	<p>при изменении модулей или добавлении нового функционала.</p> <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – создания технической документации для модулей; – документирования кода, API и интерфейсов; – работы со специализированным ПО по документированию программного кода 	
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<ul style="list-style-type: none"> – владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности; – использование специальных методов и способов решения профессиональных задач; – выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач 	<p><i>Устный опрос</i> <i>Тестирование,</i> <i>Наблюдение и оценка результатов практических и лабораторных занятий</i> <i>Наблюдение и оценка результатов выполнения курсового проекта (работы)</i> <i>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы</i> <i>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ</i> <i>Экзамен по модулю</i></p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> – планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности; – анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация; – владение способами систематизации полученной информации 	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> – анализ качества результатов собственной деятельности; – организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры 	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> – объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; – постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ 	
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдение норм публичной речи и регламента; – создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке 	
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных</p>	<ul style="list-style-type: none"> – осознание конституционных прав и обязанностей; – соблюдение закона и правопорядка; – осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей; 	

<p>общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>– демонстрирование сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну)</p>	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>– соблюдение норм экологической чистоты и безопасности; – осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды; – владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера</p>	
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>– соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности; – составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>– изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке; – владение навыками технического перевода текста, понимание содержания инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности</p>	

Оценочные материалы профессионального модуля ПМ 02 Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем приведен отдельным документом.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ

ПМ 02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Изучение профессионального модуля осуществляется в течение четырех семестров.

При изучении профессионального модуля *ПМ 02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения* студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1 изучение модуля должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: материалы лекционных, практических, лабораторных занятий, самостоятельную проработку материалов учебников и рекомендуемых источников;

2 после изучения какого-либо раздела по учебнику или материалам практических и лабораторных занятий рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия;

3 особое внимание следует уделить выполнению заданий практических, лабораторных занятий, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний; перед выполнением практических, лабораторных заданий необходимо изучить необходимый теоретический материал;

4 вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем на лекциях, практических и лабораторных занятиях, им же даются источники для более детального понимания вопросов.

Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по профессиональному модулю *ПМ 02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения* основывается на активном и интерактивном методах обучения, преподаватель в учебном процессе использует презентацию лекционного материала, где студенты не пассивные слушатели, а активные участники занятия.

Интерактивное обучение – это обучение, погруженное в общение. Студенты задают вопросы и отвечают на вопросы преподавателя. Такое преподавание нацелено на активизацию процессов усвоения материала и стимулирует ассоциативное мышление студентов и более полное усвоение теоретического материала.

Проведение практических, лабораторных занятий основывается на активном и интерактивном методе обучения, при котором студенты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на выполнение практических, лабораторных работ.

Такие методы обучения (активное и интерактивное) формируют и развивают профессиональные и общие компетенции студентов.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ на 20__-20__ учебный год

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания ПЦК Подпись председателя ПЦК
1		<p align="center">_____ № _____</p> <p align="center">Председатель ПЦК ЕНД</p> <p align="center">_____/_____</p>
2		<p align="center">_____ № _____</p> <p align="center">Председатель ПЦК ЕНД</p> <p align="center">_____/_____</p>
3		<p align="center">_____ № _____</p> <p align="center">Председатель ПЦК ЕНД</p> <p align="center">_____/_____</p>
4		<p align="center">_____ № _____</p> <p align="center">Председатель ПЦК ЕНД</p> <p align="center">_____/_____</p>