

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шутов Олег Леонтьевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.06.2025 12:53:08
Уникальный программный ключ:
2ee6ded937fc2877009a3b03e0f0a7f33d8083d5

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«КУБАНСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
(АНПОО «КУБАНСКИЙ ИПО»)**

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ
ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

по специальности
09.02.07 Информационные системы и программирование
базовая подготовка

Краснодар, 2025

Рабочая программа учебной практики предназначена для реализации профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1547, зарегистрированного Министерством Юстиции России 26 декабря 2016 г. № 44936), входящей в состав укрупненной группы специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, с учетом профессиональных стандартов:

«Программист» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 июля 2022 г. № 424н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 22 августа 2022г. №69720);

«Технический писатель (Специалист по технической документации в области информационных технологий)» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 03 октября 2022г. № 609н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 31 октября 2022 г № 70769);

«Системный программист» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 сентября 2020 г. № 678н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 26 октября 2020г. № 60582) и компетенции «Программные решения для бизнеса».

С учетом примерной образовательной программы, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий, специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

Организация-разработчик: Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация «Кубанский институт профессионального образования

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	7
3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	62
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	67

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной практики является частью основной профессиональной образовательной программы, разработанной в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, в части освоения квалификации Программист и основных видов деятельности (ВД).

Рабочая программа учебной практики может быть использована в дополнительном профессиональном образовании: в программах повышения квалификации и переподготовки по специальности программист.

1.2. Цели и задачи учебной практики

Проведение учебной практики реализуется в форме практической подготовки, путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Цель - дальнейшее закрепление и углубление знаний, полученных при изучении конкретных дисциплин.

- закрепление на практике теоретических знаний, полученных в процессе обучения;
- выработка навыков самостоятельного критического суждения о состоянии информатизации предприятия, обобщения передового опыта, разработки перспективных направлений развития и совершенствования информационных систем предприятия;
- сбор практического материала для выполнения отчета по практике.

С целью овладения **видом профессиональной деятельности:**

ВД.01 Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем обучающийся в ходе освоения учебной практики должен:

приобрести первоначальный практический опыт:

- в разработке кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля;
- использовании инструментальных средств на этапе отладки программного продукта;
- проведении тестирования программного модуля по определенному сценарию;
- разработке мобильных приложений;
- *анализ и проверка исходного программного кода;*
- *отладка программного кода на уровне межмодульных взаимодействий и взаимодействий с окружением;*
- *подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;*
- *проведение переговоров с заказчиком о целях, задачах, рамках, свойствах проекта по разработке системного программного обеспечения;*
- *проектирование программных интерфейсов;*
- *проектирование структур данных;*
- *разработка и документирование программных интерфейсов;*
- *разработка процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;*
- *разработка процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;*
- *разработка системы многозадачного и многопользовательского режимов;*
- *слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода;*
- *установление причин возникновения дефектов.*

ВД.02 Осуществление интеграции программных модулей обучающийся в ходе освоения учебной практики должен:

приобрести первоначальный практический опыт:

- интеграции модулей в программное обеспечение;
- отладке программных модулей;
- анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению;
- анализ программного кода на соответствие требованиям по читаемости и производительности;
- определение способа и достаточного объема описания информационной или математической модели;
- оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств;
- оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению;
- оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач;
- оценка сроков, ресурсоемкости, себестоимости проекта по разработке системного программного обеспечения;
- распределение заданий между программистами в соответствии с техническими спецификациями;
- регистрация изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;
- согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами;
- создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);
- составление бюджета проекта по разработке системного программного обеспечения;
- сохранение сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий.

ВД.04. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем обучающийся в ходе освоения учебной практики должен:

приобрести первоначальный практический опыт:

- в настройке отдельных компонентов программного обеспечения компьютерных систем;
- в выполнении отдельных видов работ на этапе поддержки программного обеспечения компьютерной системы.
- изучение технической документации и научной литературы;
- опрос экспертов по предметной области;
- разработка процедур развертывания и обновления программного обеспечения;
- разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения.

ВД.11 Разработка, администрирование и защита баз данных обучающийся в ходе освоения учебной практики должен:

приобрести первоначальный практический опыт:

- в работе с объектами базы данных в конкретной системе управления базами данных;
- в использовании стандартных методов защиты объектов базы данных;
- в работе с документами отраслевой направленности;
- изучение технической документации на разработку системы управления базами данных;
- написание исходного кода системы управления базами данных на языке программирования системы управления базами данных;
- передача исходного кода системы управления базами данных на тестирование;
- получение технической документации на разработку системы управления базами данных;
- проектирование баз данных;

- разработка системы администрирования данных;
- разработка системы безопасности системы управления базами данных;
- разработка системы контроля целостности данных;
- разработка системы масштабируемости системы управления базами данных;
- разработка системы поддержки транзакционных механизмов;
- разработка системы резервного копирования;
- разработка структуры системы управления базами данных в целом и ее отдельных компонентов;
- создание блок-схемы системы управления базами данных;

Задачи учебной практики:

- формирование у обучающихся практических профессиональных умений;
- приобретение первоначального практического опыта по основным видам профессиональной деятельности для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы учебной практики:

Всего 396 часов,

в том числе:

ПМ	Всего часов	В том числе в форме практической подготовки
ПМ.01	108	108
ПМ.02	108	108
ПМ.04	108	108
ПМ.11	72	72

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИКИ

Результатом освоения учебной практики является овладение обучающимися видами деятельности, в том числе профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование профессиональных компетенций
ВД 1	Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем
ПК 1.1	Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием
ПК 1.2	Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием
ПК 1.3	Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств
ПК 1.4	Выполнять тестирование программных модулей
ПК 1.5	Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода
ПК 1.6	Разрабатывать модули программного обеспечения для мобильных платформ
ВД 2	Осуществление интеграции программных модулей
ПК 2.1.	Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент
ПК 2.2.	Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение
ПК 2.3.	Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств
ПК 2.4.	Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.
ПК 2.5.	Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования
ВД 4	Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем
ПК 4.1.	Осуществлять установку, настройку и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем.
ПК 4.2.	Осуществлять измерения эксплуатационных характеристик программного обеспечения компьютерных систем
ПК 4.3.	Выполнять работы по модификации отдельных компонент программного обеспечения в соответствии с потребностями заказчика
ПК 4.4.	Обеспечивать защиту программного обеспечения компьютерных систем программными средствами.
ВД 11	Разработка, администрирование и защита баз данных
ПК 11.1	Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных
ПК 11.2	Проектировать базу данных на основе анализа предметной области
ПК 11.3	Разрабатывать объекты базы данных в соответствии с результатами анализа предметной области
ПК 11.4	Реализовывать базу данных в конкретной системе управления базами данных
ПК 11.5	Администрировать базы данных
ПК 11.6	Защищать информацию в базе данных с использованием технологии защиты информации

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

№ п/ п	Виды работ	Содержание учебных занятий		Количество часов	Коды компетенций	
					ОК	ПК
1	2	3		4	5	6
ПМ.01 Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем						
МДК.01.01 Разработка программных модулей						
Практический опыт: – в разработке кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля; – <i>проведение переговоров с заказчиком о целях, задачах, рамках, свойствах проекта по разработке системного программного обеспечения;</i>						
1	Проведение переговоров с заказчиком о целях, задачах, рамках, свойствах проекта по разработке системного программного обеспечения	1.1	Инструктаж по технике безопасности. Описание задач практики Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление студентов с требованиями охраны труда и правилами безопасной работы с компьютерной техникой. Описание задач и критериев разрабатываемого проекта, исходя из его целей и методов их достижения, на основе требований заказчика	2		ПК 1.1
		1.2	Оценка трудоемкости разработки ПО Оценка трудоемкости разработки ПО и составление графиков выполнения работ, на основе требований заказчика. Анализ статистических данных о ранее выполненных проектах, определение зависимости трудоёмкости от количественных показателей программного продукта и использование моделей для прогнозирования будущих трудозатрат. Основные параметры, влияющие на оценку: размер проекта, особенности процесса разработки, возможности персонала, среда разработки и требуемое качество проекта.	2		ПК 1.1
		1.3	Идентификация рисков проекта Идентификация организационных и технических рисков проекта по разработке, на основе требований заказчика. Анализ	2		ПК 1.1

			материалов и документов (план, бюджет, контракт, требования и т. д.). Мозговой штурм. SWOT-анализ. Анализ сценариев. Анализ дерева решений. Опрос экспертов. Чек-листы			
Практический опыт:						
– использовании инструментальных средств на этапе отладки программного продукта;						
– анализ и проверка исходного программного кода;						
2	Анализ и проверка исходного программного кода	2.1	Проверка поведения программы и выявление уязвимостей Проверка поведения программы и выявление уязвимостей без сканирования исходного кода и его выполнения. Подготовка к тестированию: определение целей и задач тестирования, разработка плана тестирования, оценка рисков и уязвимостей, выбор методов и инструментов тестирования, разработка тестовых случаев и сценариев	2		ПК 1.1
		2.2	Анализ исходного кода ПО Проведение анализа исходного кода с применением специализированных инструментов анализа композиции кода. Статический и динамический анализ кода. Анализ компонентов программного обеспечения. Анализ потоков и дампов	2		ПК 1.1
Практический опыт:						
– в разработке кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля;						
3	Разработка программных модулей с применением структурного программирования	3.1	Разработка алгоритмов модулей ПО Оформление и документирование алгоритмов разрабатываемых модулей программного обеспечения. Определение требований и спецификаций для каждого модуля. Выбор подходящей технологии и языка программирования для реализации модулей	2		ПК 1.1
		3.2	Разработка блок-схем алгоритмов Реализация разработанного структурного алгоритма в виде блок-схем. Создание архитектуры и структуры модулей, включая определение интерфейсов и классов.	2		ПК 1.1
		3.3	Разработка программных модулей ПО Реализация разработанного структурного алгоритма в виде	2		ПК 1.2

			программных модулей на языке программирования, следуя принципам модульного программирования и объектно-ориентированного подхода			
Практический опыт: – в разработке кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля; – проектирование программных интерфейсов; – проектирование структур данных; – разработка и документирование программных интерфейсов;						
4	Проектирование программных интерфейсов и структур данных	4.1	Обоснование выбора структур и типов данных Выбор структур и типов данных, необходимых для программирования приложения, учитывая требуемые операции, требования к производительности и ожидаемый рост объёма данных	2		ПК 1.2
		4.2	Разработка дизайна ПО Разработка дизайна пользовательского интерфейса и структуры приложения. Определение цели. Скетчи. User Flow. Wireframes. Подбор цветовой гаммы. Разработка дизайна приложения и прототипов.	2		ПК 1.2
Практический опыт: – в разработке кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля;						
5	Разработка приложений с применением событийно-управляемого программирования	5.1	Оформление и документирование алгоритмов ПО Оформление и документирование алгоритмов разрабатываемого приложения, в том числе с применением инструментальных средств: архитектурная/проектная документация, техническая документация, пользовательская документация, маркетинговая документация	2		ПК 1.1
		5.2	Составление и анализ требований к ПО Составление и анализ требований к разрабатываемому приложению. Документирование требований к ПО	2		ПК 1.1
		5.3	Разработка спецификаций Описание спецификаций на разработку прикладного приложения:	2		ПК 1.1

			описание архитектуры системы, описание интерфейса системы, описание отдельных микросервисов, данные для тестирования, нефункциональные требования.			
		5.4	Разработка модулей ПО на языке событийно-управляемого программирования Реализация разработанного алгоритма на языке событийно-управляемого программирования в виде приложения на основе требований спецификаций: создание событий, регистрация обработчиков, генерация событий, обработка событий, синхронизация и координация событий	2		ПК 1.2
		5.5	Разработка модулей ПО на языке объектно-ориентированного программирования Реализация разработанного алгоритма на языке объектно-ориентированного и системного программирования в виде приложения на основе требований спецификаций: создание объектов, методов, классов, атрибутов	2		ПК 1.2
Практический опыт: — в разработке кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля; — разработка процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; — слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода;						
6	Выполнение слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода	6.1	Работа по слиянию кода с помощью СКВ Слияние исходных текстов программного кода с помощью СКВ: создание новой ветки, внесение изменений, коммит, слияние, объединение с мастером, отправка запроса на слияние, обсуждение и утверждение, интеграция с основной веткой	2		ПК 1.2
		6.2	Работа по разделению кода с помощью СКВ Разделение исходных текстов программного кода с помощью СКВ: формирование репозитория, работа над проектом, ветвление, контроль доступа, откат, сохранение промежуточных вариантов проекта, разрешение конфликтов	2		ПК 1.2
		6.3	Выполнение сравнения кода с помощью СКВ	2		ПК 1.2

			Сравнение исходных текстов программного кода с помощью СКВ: выбор двух версий кода для сравнения, загрузка первой и второй версии кода в рабочую область, выбор инструмента сравнения кода, запуск инструмента сравнения кода и сравнение двух версий, анализ результатов сравнения и выявление различий между двумя версиями кода			
МДК.01.02 Поддержка и тестирование программных модулей						
Практический опыт:						
– использовании инструментальных средств на этапе отладки программного продукта; – <i>установление причин возникновения дефектов;</i>						
7	Установление причин возникновения дефектов программного кода	7.1	Отладка модулей ПО Отладка программного приложения и проверка на корректность ввода исходных данных: тестирование продукта, выявление локального расположения ошибки в программном коде, диагностика ошибки, изменение программы для исправления найденного недочёта.	2		ПК 1.5
		7.2	Проведение анализа исполняемых файлов Межпроцедурный статический анализ исполняемых файлов: HEX-редакторы, детекторы упаковщиков и специализированные утилиты для исследования исполняемых файлов Windows.	2		ПК 1.5
		7.3	Проведение анализа исполняемых файлов Контекстно-чувствительный статический анализ исполняемых файлов: базовый анализ: поиск нетипичных артефактов и анализ строк; расширенный анализ: дизассемблирование файла и исследование инструкций.	2		ПК 1.5
		7.4	Поиск ошибок в коде программных модулей Поиск дефектов программного кода: анализ требований и спецификаций, тестирование на соответствие требованиям, тестирование на совместимость с другими модулями и системами, тестирование производительности и нагрузки, тестирование безопасности и защиты данных, тестирование удобства	2		ПК 1.5

			использования и пользовательского опыта, автоматическое тестирование с использованием инструментов и фреймворков, ручное тестирование с участием специалистов, мониторинг и анализ результатов тестирования, исправление найденных ошибок и повторное тестирование.			
		7.5	Установление причин ошибок в коде программных модулей Установление причин возникновения найденных дефектов, в том числе с применением инструментальных и автоматических средств. Анализ сообщений об ошибках и стека вызовов. Изучение исходного кода и архитектуры программного модуля. Тестирование с использованием различных входных данных и условий. Анализ изменений кода и зависимостей между модулями. Использование отладочных инструментов и средств анализа кода. Проведение бесед с разработчиками и пользователями для получения дополнительной информации. Применение статического и динамического анализа кода для выявления потенциальных проблем. Создание и проверка гипотез о причинах ошибок на основе полученных данных.	2		ПК 1.5
Практический опыт: — проведении тестирования программного модуля по определенному сценарию; — <i>подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</i>						
8	Подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой	8.1	Разработка и оформление контрольных примеров работоспособности ПО Разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения. Анализ продукта и требований к ПО. Создание тестовой документации. Тестирование прототипа. Основное тестирование. Стабилизация. Эксплуатация.	2		ПК 1.4
		8.2	Разработка тестовых наборов данных Разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками. Проектирование: разработка стратегии тестирования, планов тестов и тестовых кейсов.	2		ПК 1.4

			Выполнение: анализ спецификаций и кода, кодирование и прогоны тестовых циклов. Улучшение: исследования результатов тестирования, получение информации о покрытии кода или функциональности программы, разработка рекомендаций по улучшению тестирования.			
		8.3	Разработка тестовых наборов данных Подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения. Улучшение качества: выдача рекомендаций по улучшению программного обеспечения в соответствии с требованиями и задачами. Оптимизация: разработка программ для автоматического тестирования и рефакторинга кода.	2		ПК 1.4
Практический опыт: — использовании инструментальных средств на этапе отладки программного продукта; — проведении тестирования программного модуля по определенному сценарию; — <i>отладка программного кода на уровне межмодульных взаимодействий и взаимодействий с окружением;</i>						
9	Выполнение отладки и тестирования кода программного обеспечения на уровне межмодульных взаимодействий и взаимодействий с окружением	9.1	Анализ и проверка исходного программного кода Проведение ревью кода экспертами. Статический анализ проверки исходного кода без выполнения программы. Динамический анализ во время выполнения программы. Аудит лицензий и авторских прав. Тестирование на проникновение и устойчивость к взлому.	2		ПК 1.3, ПК 1.4
		9.2	Отладка программного кода на уровне программных модулей Выявление локального расположения ошибки в программном коде. Диагностика ошибки. Изменение программы для исправления найденного недочёта.	2		ПК 1.3, ПК 1.4
		9.3	Отладка программного кода на уровне межмодульных взаимодействий и взаимодействий с окружением Определение границ тестируемой области. Тестирование информационного обмена между модулями. Проверка корректности взаимодействия нескольких модулей,	2		ПК 1.3, ПК 1.4

			объединённых в единое целое. Устранение выявленных дефектов для получения согласованной и целостной архитектуры программной системы.			
Практический опыт:						
– в разработке кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля;						
– разработка и документирование программных интерфейсов;						
10	Разработка и документирование программных интерфейсов	10.1	Проектирование программного интерфейса Оценка эффективности существующих решений: изучение отчётов об ошибках, отзывов пользователей и определение потребностей аудитории.	2		ПК 1.5
		10.2	Прототипирование и стилизация программного интерфейса Прототипирование пользовательского интерфейса: разработка функциональных требований, создание прототипов, тестирование и внесение корректировок. Стил: проработка стилистики (дизайн-концепции, UI), определение основных принципов и элементов стиля, разработка концепции дизайна интерфейса.	2		ПК 1.5
		10.3	Стилизация программного интерфейса Выбор цветовой гаммы и шрифтов. Определение структуры и иерархии элементов интерфейса. Создание иконок и графических элементов. Адаптация интерфейса под разные экраны и разрешения. Обеспечение удобства использования и интуитивности интерфейса.	2		ПК 1.5
		10.4	Разработка документации программного интерфейса Визуальная спецификация для описания логики и принципов построения интерфейса, дополняющая прототип. Human interface guidelines (HIG) для описания принципов работы и логики платформы, поддерживающей логическое и визуальное единство большой системы или линейки продуктов	2		ПК 1.5
Практический опыт:						
– в разработке кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля;						
– разработка процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;						

11	Разработка процедур миграции и преобразования (конвертации) данных, процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения	11.1	Программирование процедур интеграции программных модулей Написание программного кода процедур интеграции программных модулей с использованием среды программирования для разработки процедур интеграции программных модулей: структурное разбиение программ на отдельные составляющие, выбор инструментальных средств создания программных модулей, разработка и проектирование программных модулей отдельно от других модулей, разделение модулей на головные, управляющие, рабочие и сервисные, информационная связь модулей через общую базу данных или межмодульную передачу данных через переменные обмена, интеграция результатов работы команды в единую подсистему, интеграция подсистем в конечную систему и программную среду.	2		ПК 1.5
		11.2	Применение методов и средств сборки Применение методов и средств сборки модулей и компонент программного обеспечения: редакторы текстов, компиляторы, компоновщики или редакторы связей, утилиты автоматической сборки проекта для автоматизации процессов разработки, отладчики для поиска и исправления ошибок в программах, программы создания инсталляторов для установки программного обеспечения на компьютеры пользователей, инструменты анализа программ для оценки производительности и качества работы ПО.	2		ПК 1.5
		11.3	Разработка процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных Определение требований к новому программному обеспечению и анализ текущей системы. Создание плана миграции данных. Разработка стратегии миграции данных. Реализация процесса миграции данных. Разработка процедур преобразования данных. Тестирование и проверка работоспособности новых процедур развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных. Внедрение разработанных процедур в	2		ПК 1.5

			производственную среду и обучение персонала работе с новыми инструментами и процессами. Мониторинг и поддержка новых процедур после внедрения.			
МДК.01.03 Разработка мобильных приложений						
Практический опыт:						
– в разработке кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля; – разработке мобильных приложений;						
12	Разработка модулей приложения для мобильной платформы	12.1	Исследование предметной области и определение требований Проведение исследования предметной области, определение требований и проектирование программного интерфейса мобильного приложения	2		ПК 1.2, ПК 1.6
		12.2	Прототипирование и стилизация программного интерфейса мобильного приложения Определение целей и задач приложения. Создание концепции и прототипа интерфейса. Выбор стиля и цветовой гаммы. Разработка иконок и графических элементов. Тестирование прототипа и внесение корректировок. Реализация дизайна в выбранном инструменте разработки. Адаптация дизайна для разных устройств и платформ. Тестирование готового дизайна на соответствие требованиям и ожиданиям пользователей.	2		ПК 1.2, ПК 1.6
		12.3	Разработка программных модулей мобильного приложения Идея: изучение аудитории, определение потребностей и логики приложения. Разработка прототипа: создание «черновика» приложения с использованием сторонних инструментов или кросс-платформ.	2		ПК 1.2, ПК 1.6
		12.4	Разработка программных модулей мобильного приложения Программирование программных модулей мобильного приложения на выбранном языке программирования. Написание кода: выбор языка программирования в зависимости от платформы (iOS, Android или кросс-платформенные приложения).	2		ПК 1.2, ПК 1.6
		12.5	Разработка программных модулей мобильного приложения	2		ПК 1.2,

			Тестирование и отладка: проверка работоспособности и соответствия требованиям приложения.			ПК 1.6
		12.6	Разработка программных модулей мобильного приложения Публикация и распространение: размещение приложения в магазинах приложений (App Store, Google Play и др.).	2		ПК 1.2, ПК 1.6
		12.7	Программирование библиотек мобильного приложения Программирование библиотек совместимости: использование новых возможности ОС Android на старых версиях платформы. Программирование библиотек специального назначения: для разработки игр, работы с социальными сетями и сбора статистики.	2		ПК 1.2, ПК 1.6
		12.8	Программирование библиотек мобильного приложения Программирование библиотек, предоставляющих дополнительные возможности: библиотеки рисования графиков, работы с изображениями, модифицированные элементы управления.	2		ПК 1.2, ПК 1.6
		12.9	Проектирование базы данных мобильного приложения Выбор подходящей системы управления базами данных (СУБД), например, SQLite, Realm или Firebase Realtime Database. Нормализация данных для обеспечения целостности и минимизации избыточности. Использование индексов для ускорения поиска и сортировки данных.	2		ПК 1.2, ПК 1.6
		12.10	Разработка базы данных мобильного приложения Реализация базы данных мобильного приложения с помощью выбранной СУБД. Написание запросов. Асинхронные запросы и кэширование для плавной работы приложения. Обеспечение безопасности данных с помощью механизмов шифрования и обновления СУБД и библиотек. Регулярное создание резервных копий данных для предотвращения потери информации.	2		ПК 1.2, ПК 1.6
Практический опыт: – проведении тестирования программного модуля по определенному сценарию;						

– подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;						
13	Выполнение тестирования модулей мобильных приложений	13.1	Подготовка наборов данных Подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности мобильного приложения	2		ПК 1.2, ПК 1.6
		13.2	Анализ и проверка исходного программного кода модулей мобильного приложения Статический анализ кода: проверка исходного кода на соответствие определённым правилам и стандартам, выявление синтаксических ошибок, несоответствий стилю кодирования и потенциальных уязвимостей. Динамический анализ кода: обнаружение ошибок, которые невозможно выявить при статическом анализе, путём проверки кода во время выполнения программы, включая обнаружение проблем с производительностью, взаимодействием компонентов и поведением программы в различных условиях эксплуатации с применением инструментов SonarQube, ESLint, Pylint, Valgrind, JProfiler и Dynatrace.	2		ПК 1.2, ПК 1.6
		13.2	Проведение тестирования мобильного приложения различными методами Функциональное тестирование: проверка функций и возможностей приложения. Тестирование производительности: оценка отзывчивости, стабильности и использования ресурсов приложения. Тестирование юзабилити: оценка пользовательского интерфейса, навигации и общего впечатления пользователя. Тестирование на совместимость: проверка корректной работы приложения на разных устройствах и операционных системах. Тестирование безопасности: выявление потенциальных уязвимостей и слабых мест в механизмах безопасности приложения. Тестирование локализации: проверка переводов, региональных настроек и соответствия приложения для разных стран и культур.	2		ПК 1.2, ПК 1.6
МДК.01.04 Системное программирование						

Практический опыт: – в разработке кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля; – <i>разработка системы многозадачного и многопользовательского режимов;</i>						
14	Разработка системы многозадачного и многопользовательского режимов	14.1	Подготовка документации и план-графика на системное ПО Подготовка документации и плана-графика по разработке системы многозадачного и многопользовательского режимов. Описание проекта (техническое задание, задание на разработку, обоснование и т. д.). Планы: календарный план (schedule) и план-график проекта в нотации Ганта и Перта. Управление требованиями, изменениями, рисками, конфигурациями, тестированием и другие планы, связанные с разработкой системного ПО. Задания исполнителям и отчёты о ходе работ. Протоколы обсуждений и решений, принятых в ходе разработки. Отчёты о результатах активностей, связанных с анализом осуществимости, альтернатив реализации, обзором документации, тестированием и приёмкой. Журналы рисков, проблем, запросов на изменения и дефектов. Технические спецификации и сведения о выпуске системы.	2		ПК 1.2 – ПК 1.6
		14.2	Программирование системы многозадачного режима Программирование системы многозадачного режима на языке низкого уровня. Мультипроцессирование: использование нескольких процессоров для одновременного выполнения задач. Мультипрограммирование: одновременное выполнение нескольких задач на одном или нескольких процессорах. Поддержка мультизадачности операционными системами. Знакомство с основными понятиями, такими как мультипроцессирование и мультипрограммирование. Реализация мультипроцессирования, например, с использованием симметричного мультипроцессора (SMP) или массово-параллельного процессора (MPP). Управление одновременно выполняющимися процессами и приложениями, включая обслуживание прерываний и исключений. Составление	2		ПК 1.2 – ПК 1.6

			расписания для переключения между задачами (планирование) и механизмы, осуществляющие эти переключения. Статическое и динамическое составление расписания для планирования задач. Использование квантов времени и приоритетов для динамического планирования задач. Вытесняющая многозадачность с наличием арбитра, принимающего решение о переключении задач.			
		14.3	Программирование системы многопользовательского режима Программирование системы многопользовательского режима на языке низкого уровня. Создание учётных записей пользователей и их защита. Управление доступом пользователей к ресурсам системы и приложениям. Аутентификация пользователей при входе в систему и доступе к ресурсам.	2		ПК 1.2 – ПК 1.6
		14.4	Программирование системы многопользовательского режима Программирование системы многопользовательского режима на языке низкого уровня. Шифрование паролей и хранение их в безопасном месте. Реализация механизмов обновления и сброса паролей. Обеспечение безопасности передачи данных между клиентом и сервером. Защита от несанкционированного доступа и атак злоумышленников. Резервное копирование и восстановление данных пользователей. Поддержка различных методов аутентификации, таких как логин, пароль, биометрические данные и двухфакторная аутентификация.	2		ПК 1.2 – ПК 1.6
		Дифференцированный зачет		2		
		Всего по ПМ.01		108		

ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей

МДК.02.01 Технология разработки программного обеспечения

Практический опыт:

- интеграции модулей в программное обеспечение;
- отладке программных модулей;
- *анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению;*

– анализ программного кода на соответствие требованиям по читаемости и производительности; – оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению; – согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами.					
1	Выполнение анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению и анализа программного кода на соответствие требованиям по читаемости и производительности	1.1	Инструктаж по технике безопасности Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление студентов с требованиями охраны труда и правилами безопасной работы с компьютерной техникой. Проведение анализа предметной области и возможностей реализации требований к ПО	2	ПК 2.1
		1.2	Разработка требований к ПО Формулировка требований для разрабатываемого программного продукта, описание функционала. Техничко-экономическое обоснование: анализ технической осуществимости, экономической целесообразности и юридической обоснованности проекта. Выявление требований: сбор и анализ требований от заинтересованных сторон, таких как заказчики, пользователи и эксперты в предметной области. Спецификация требований: документирование требований чётким, кратким и недвусмысленным образом, определение приоритетов и группировка требований в управляемые блоки. Требования к проверке и валидации: рассмотрение и подтверждение требований заинтересованными сторонами и командой разработчиков для проверки полноты, согласованности и точности. Управление требованиями: анализ, документирование, отслеживание, приоритизация и согласование требований, а также контроль связи с заинтересованными сторонами.	2	ПК 2.1
		1.3	Разработка спецификации на ПО Разработка спецификации требований к программному продукту. Назначение: определение задач, для решения которых будет использоваться программа. Состав: набор подпрограмм, функций, глобальных и локальных переменных, формальных параметров. Структура: набор элементов и связей между ними, например граф связей модулей по вызовам функций. Поведение: видимое извне	2	ПК 2.1

			поведение программной системы (результаты функций, подпрограмм) или внутреннее состояние системы (последовательность прохождения вершин на графе управления, значения локальных переменных). Способ использования: функциональные требования, ограничения по входным данным, ресурсам. Способ сборки: конфигурационные файлы, параметры конфигурирования, утилиты типа make.			
		1.4	Подготовка к разработке технического задания Разработка шаблона и структуры технического задания. Определение целей и задач проекта: изучение пожеланий заказчика, анализ существующих аналогов и референсов, определение основных функций и возможностей продукта. Аналитика и выявление возможных проблем: анализ необходимого функционала, особенностей дизайна и интеграций, требуемых нестандартных решений.	2		ПК 2.1
		1.5	Оформление технического задания на программный продукт Написание текста технического задания: подробное описание выявленных аспектов доступным для неспециалистов языком. Проверка и корректировка: согласование результатов работ между участниками.	2		ПК 2.1
		1.6	Оформление технического задания на программный продукт Утверждение заказчиком: презентация готового технического задания заказчику с демонстрацией предполагаемого решения и функционала. Реализация: поэтапное выполнение каждого фронта работ по ранее намеченному плану. Контроль: регулярный контроль качества, внесение корректировок и отслеживание возможных ошибок.	2		ПК 2.1
		1.7	Построение архитектуры программного средства Анализ требований: определение функциональных и нефункциональных требований к программному средству. Выбор технологии и инструментов: выбор технологий и инструментов,	2		ПК 2.1

			подходящих для реализации программного средства. Определение основных компонентов: разбиение программного средства на основные компоненты, такие как модули, классы, объекты и т. д. Создание диаграммы компонентов: взаимосвязь между основными компонентами программного средства. Создание диаграммы классов: отношения между классами и объектами в программном средстве. Создание диаграммы последовательностей: порядок выполнения операций и взаимодействия объектов в процессе работы программного средства. Создание диаграммы состояний: различные состояния объекта и переходы между ними. Создание диаграммы деятельности: поток управления операциями и взаимодействие объектов в рамках определённой активности. Создание диаграммы развёртывания: физическое расположение компонентов программного средства на серверах и рабочих станциях.			
		1.8	Читабельность и производительность программного кода Проведение анализа программного кода на соответствие требованиям по читаемости и производительности	2		ПК 2.1, ПК 2.4
		1.9	Внесение изменений в программный код Вынесение предложений по внесению изменений в программный код и выполнение проверки его работоспособности	2		ПК 2.1, ПК 2.4
Практический опыт: — интеграции модулей в программное обеспечение; — отладке программных модулей; — <i>распределение заданий между программистами в соответствии с техническими спецификациями;</i> — <i>согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами.</i>						
2	Составление требований к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации	2.1	Анализ проектной и технической документации Анализ проектной и технической документации: спецификация, ведомость держателей подлинников, описание программы, методика тестирования, техническое задание, пояснительная записка, эксплуатационные документы.	2		ПК 2.1, ПК 2.5

		2.2	Построение диаграммы бизнес-процессов Сбор информации о процессах на объекте и построение функциональной схемы. Построение структурной схемы объекта и определение статей затрат. Согласование структурной схемы и функциональной модели процессов. Анализ результатов и выработка рекомендаций по совершенствованию процессов. Локализация процессов функциональной модели и составление перечня функций. Составление глоссария механизмов и управлений с перечнем продукции вспомогательных процессов. Определение последовательности рассмотрения процессов.	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		2.3	Построение диаграммы вариантов использования Определение активных субъектов (actors) – действующих лиц, которые взаимодействуют с системой. Создание вариантов использования (use cases). Установка связей между активными субъектами и вариантами использования. Расстановка связей между вариантами использования, используя два типа связей: включающие (inclusive) и расширяющие (extensive).	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		2.4	Построение диаграмм последовательности и развертывания Построение диаграмм последовательности: создание графического представления взаимодействия объектов в рамках определённой системы. Ось времени. Объекты. Стрелки. Сообщения. Построение диаграмм развёртывания: создание графического представления физической структуры системы и её компонентов. Узлы. Связи. Артефакты.	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		2.5	Построение диаграммы состояний Начальное и конечное состояния. Состояние. Основные действия: entry, exit и do. Переход. Событие.	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		2.6	Построение диаграмм классов и потоков данных Определение ключевых компонентов (классов) проблемной области. Определение имён, атрибутов, операций и ответственности для каждого класса. Исследование отношений	2		ПК 2.1, ПК 2.5

			между классами.			
		2.7	Согласование технических спецификаций Разработка и согласование технических спецификаций на программные компоненты. Разработка и утверждение технических спецификаций техническим комитетом по стандартизации. Подготовка проекта технической спецификации и пояснительной записки разработчиком предложения о разработке спецификации. Рассмотрение всех поступивших отзывов разработчиком и составление сводки отзывов. Доработка проекта технической спецификации и пояснительной записки с учётом полученных отзывов. Направление доработанных документов в секретариат технического комитета по стандартизации. Экспертиза и голосование членов технического комитета по доработанному проекту спецификации. Подведение итогов голосования и утверждение технической спецификации протоколом заседания технического комитета по стандартизации. Регистрация технической спецификации в Федеральном информационном фонде стандартов (при необходимости).	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		2.8	Описание решений поставленных задач Составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других нормативных документов. Обсуждение всех нюансов и чётких формулировок задания. Составление плана и запись его на бумаге. Проникновение в проблему и поиск разных подходов. Обращение за советами к другим людям.	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		2.9	Описание решений поставленных задач Составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других нормативных документов. Обсуждение с коллегами и слушание новых идей. Создание страницы с опросом для сбора мнений клиентов. Слежение за исполнением и контроль процесса.	2		ПК 2.1, ПК 2.5

		2.10	Реализация ПО Выработка вариантов реализации программного обеспечения. Комплексирование программных средств. Квалификационное тестирование. Верификация программных средств. Валидация программных средств. Ревизия программных средств. Аудит программных средств. Решение проблем в программных средствах. Проектирование доменов. Менеджмент повторного применения активов. Менеджмент повторного применения программ.	2		ПК 2.1, ПК 2.5
Практический опыт: — интеграции модулей в программное обеспечение; — отладке программных модулей; <i>оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств;</i> <i>создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</i>						
3	Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	3.1	Программирование модулей приложения Разделение приложения на логические блоки. Программирование модулей приложения в соответствии с техническим заданием и спецификациями	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		3.2	Программирование модулей приложения Независимая разработка и тестирование модулей. Программирование модулей приложения в соответствии с техническим заданием и спецификациями	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		3.3	Программирование модулей приложения Независимая разработка и тестирование модулей. Поддержка и обновление. Программирование модулей приложения в соответствии с техническим заданием и спецификациями	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		3.4	Программирование модулей приложения Поддержка и обновление. Анализ повторного использования кода. Программирование модулей приложения в соответствии с техническим заданием и спецификациями	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		3.5	Программирование модулей приложения	2		ПК 2.1,

			Анализ повторного использования кода. Отладка программного кода. Программирование модулей приложения в соответствии с техническим заданием и спецификациями			ПК 2.5
		3.6	Программирование модулей приложения Отладка и тестирование программного кода. Программирование модулей приложения в соответствии с техническим заданием и спецификациями	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		3.7	Программирование модулей приложения Соединение модулей программного продукта. Программирование модулей приложения в соответствии с техническим заданием и спецификациями	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		3.8	Программирование модулей приложения Тестирование приложения. Программирование модулей приложения в соответствии с техническим заданием и спецификациями	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		3.9	Оптимизация программного кода Оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств. Уменьшение размера кода и объёма используемой оперативной памяти. Повышение скорости выполнения программы. Уменьшение количества операций ввода-вывода	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		3.10	Оптимизация программного кода Использование кэширования результатов. Применение архитектурных и алгоритмических подходов для повышения производительности.	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		3.11	Оценка программного средства Проведение оценки программных средств с помощью метрик. Порядок роста (анализ алгоритмов в терминах асимптотического анализа и О-нотации). Количество строк кода. Цикломатическая сложность. Анализ функциональных точек. Количество ошибок	2		ПК 2.1, ПК 2.5

			на 1000 строк кода.			
		3.12	Оценка программного средства Проведение оценки программных средств с помощью метрик. Степень покрытия кода тестированием. Покрытие требований. Количество классов и интерфейсов. Метрики программного пакета от Роберта Сесиль Мартина. Связность.	2		ПК 2.1, ПК 2.5

Практический опыт:

- оценка сроков, ресурсоемкости, себестоимости проекта по разработке системного программного обеспечения;
- составление бюджета проекта по разработке системного программного обеспечения;
- оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач

4	Составление бюджета проекта по разработке системного программного обеспечения	4.1	Расчет бюджета на разработку ПО Зарплата разработчиков. Служба технической поддержки. Аренда помещения. Рекламная и маркетинговая кампания. Управление компанией или реализацией конкретного проекта.	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		4.2	Расчет затрат на разработку ПО Расчет затрат на разработку программного обеспечения, с применением специализированных средств. Определение концепции и планирование проекта. Разработка программного обеспечения, включая дизайн, программирование и тестирование. Тип приложения (нативное мобильное, кроссплатформенное мобильное, десктопное или веб-приложение).	2		ПК 2.1, ПК 2.5
		4.3	Расчет затрат на разработку ПО Расчет затрат на разработку программного обеспечения, с применением специализированных средств. Сложность приложения и набор функций. Используемые технологии и инструменты. Количество разработчиков и способ их найма (штат, фриланс, аутсорсинг).	2		ПК 2.1, ПК 2.5

МДК.02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения

Практический опыт:

- интеграции модулей в программное обеспечение;

5	Осуществление интеграции	5.1	Разработка модульной структуры проекта (диаграммы	2		ПК 2.2,
---	--------------------------	-----	--	---	--	---------

	программных модулей с применением основных подходов		модулей) Определение границ модулей, зависимостей между ними, использование интерфейсов и внедрение зависимостей. Применение общего ядра, содержащего часто используемые функции, такие как логгирование, настройка базы данных и обработка ошибок. Построение структурной диаграммы, которая разбивает систему на низшие функциональные модули и описывает функции и подфункции каждого модуля системы			ПК 2.3, ПК 2.5
		5.2	Разработка перечня артефактов и протоколов проекта Определение участников команды и их зон ответственности. Создание технического задания, коммерческого предложения и договора. Согласование плана проекта, дорожной карты и ресурсного плана. Подготовка актов сдачи-приёмки работ, замечаний и доработок. Формирование инструкций по работе, обучения и акта сдачи-приёмки работ. Сбор и фиксация результатов встреч, коммуникаций и итогов проекта. Планирование планов на будущее и возможных доработок.	2		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5
		5.3	Настройка работы системы контроля версий Установка и настройка программного обеспечения системы контроля версий (Git). Создание репозитория для проекта. Настройка конфигурации Git. Настройка правил ветвления и слияния (master, develop, feature и другие ветки). Настройка правил коммита. Настройка правил пуша и пулла (push и pull) для синхронизации изменений с удалённым репозиторием. Настройка правил кодревью (code review) для проверки кода перед внесением изменений в основную ветку. Использование инструментов командной работы для совместной работы над проектом.	2		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5
		5.4	Интеграция программных модулей Интеграция программных модулей с применением различных подходов. Выбор стратегии интеграции: интеграция «точка-	2		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5

			точка», интеграция данных, интеграция функций и интеграция процессов. Установление связей между целевыми приложениями с помощью промежуточного ПО или написанного на заказ кода.			
		5.5	Интеграция программных модулей Интеграция программных модулей с применением различных подходов. Определение сопоставлений и преобразований данных для обеспечения совместимости форматов данных.	2		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5
		5.6	Интеграция программных модулей Интеграция программных модулей с применением различных подходов. Реализация интеграционной логики, управляющей обменом данными, вызовами функций или выполнением процессов между подключёнными приложениями. Мониторинг и сопровождение интеграции, включая устранение проблем, обновление конфигураций и обеспечение соответствия потребностям организации	2		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5
Практический опыт: – отладке программных модулей;						
6	Выполнение отладки программного обеспечения с применением инструментальных средств	6.1	Применение отладочных классов Применение отладочных классов в проекте и выполнение отладки проекта. Применение отладочных классов: класса Debug для визуализации информации, печати сообщений, рисования линий и приостановки режима воспроизведения в редакторе из скрипта. Запись ошибок, предупреждений и сообщений в окно консоли или файл журнала, а также приостановка режима воспроизведения при возникновении ошибок.	2		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5
		6.2	Отладка отдельных модулей ПО Отладка отдельных модулей программного проекта и организация обработки исключений. Уточнение текущих значений переменных в пределах исходного кода. Выяснение конкретного пути, по которому приложение было направлено в процессе тестирования. Исправление ошибок компиляции и компоновки.	2		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5

			Обнаружение и анализ ошибок выполнения (runtime errors). Применение различных методов отладки, таких как ручное тестирование, метод индукции, дедукция и обратное прослеживание.			
		6.3	Организация обработки исключений Сбор исходных данных из внешних источников (устройств, ПО, файловых хранилищ или баз данных). Приём данных: перенос собранных данных на уровень хранения для дополнительной подготовки перед анализом. Преобразование данных с помощью процедур агрегирования, очистки и обработки, чтобы привести их в соответствие с установленными стандартами организации и подготовить к дальнейшему анализу. Изменение форматов файлов, сжатие и разделение данных. Объединение и обогащение данных из различных источников для ускорения их обработки потребителями. Потребление данных: передача обработанных данных в производственные системы для оперативного использования.	2		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5
		6.4	Проведение инспекции кода модулей проекта Выделение ключевых точек и построение таблиц трассировки. Просмотр исходного кода и выделение участков, соответствующих требованиям. Проверка стиля кодирования и соответствия стандартам проекта. Проверка надёжности кода, включая обработку недопустимых значений. Проведение собрания с инспекторами для обсуждения найденных проблем и замечаний. Документирование собрания и контроль за внесением изменений в исходный код.	2		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5
		6.5	Разработка тестовых модулей Разработка тестовых модулей проекта для осуществления тестирования. Выбор модулей для тестирования: определение компонентов программы, которые будут протестированы. Разработка тестовых случаев: создание набора сценариев	2		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5

			использования модуля для проверки всех возможных функций. Выполнение тестов: проведение тестов в среде разработки и анализ результатов.			
Практический опыт: – интеграции модулей в программное обеспечение; – отладке программных модулей; – <i>регистрация изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</i> – <i>сохранение сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий.</i>						
7	Регистрация изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий	7.1	Работа с системой контроля версий Сохранение исходного кода. Возможность привлечения группы программистов. Отмена внесённых изменений. Распределённая работа над проектом. Контроль версий файлов.	2		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5
		7.2	Регистрация изменений исходного текста программы Работа с системой контроля версий для осуществления регистрации изменений исходного текста кода программы. Создание коммита. Ветвление. Решение конфликтов. Отправка изменений на сервер. Мердж (Merge) веток.	2		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5
МДК.02.03 Математическое моделирование						
Практический опыт: – <i>определение способа и достаточного объема описания информационной или математической модели;</i>						
8	Составление описания информационной или математической модели	8.1	Расчеты массового обслуживания Проведение расчетов массового обслуживания методами имитационного моделирования и составление описания модели. Определение показателей эффективности функционирования систем массового обслуживания, таких как вероятность отказа, среднее время ожидания, коэффициент загрузки каналов с применением инструмента AnyLogic	2		ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
		8.2	Построение прогнозов и моделирование прогнозов Сбор информации: сбор статистики, информации о рынке, факторах внешней среды и внутренних процессах организации. Анализ: применение различных методов и инструментов, таких	2		ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5

			как статистические методы, экономические модели, анализ временных рядов. Формирование образа будущего: создание прогнозов изменения значимых показателей и тенденций. Оценка неопределённости: проведение анализа рисков и оценка вероятности различных сценариев. Использование результатов: прогнозы используются для принятия стратегических решений, разработки планов действий и адаптации бизнес-стратегии.			
		8.3	Составление описания модели Определение цели и задачи модели. Выбор типа модели (физическая, математическая, компьютерная). Разработка структуры модели (определение компонентов и их взаимодействия). Создание алгоритма работы модели (описание последовательности действий). Выбор метода реализации (программирование, использование готовых программных средств). Тестирование и отладка модели. Документирование модели (создание инструкций, пояснительных записок).	2		ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
		8.4	Выбор оптимального решения с помощью дерева решений Постановка задачи: определение цели, критериев оценки и возможных вариантов действий. Разделение задачи на подзадачи: декомпозиция основной задачи на более мелкие и управляемые части. Создание дерева решений: разработка иерархической структуры. Оценка альтернатив: анализ последствий каждого варианта решения и присвоение им значений, соответствующих критериям оценки. Применение алгоритма поиска оптимального пути: использование алгоритма. Проверка и корректировка дерева решений: анализ полученных результатов, внесение изменений в структуру дерева, если необходимо. Реализация и тестирование: внедрение разработанного дерева решений в реальную систему или процесс, проверка его работоспособности и эффективности.	2		ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
		8.5	Выполнение расчета решения матричной игры методом итераций	2		ПК 2.1, ПК 2.4,

			Упрощение игры: удаление дублирующих строк и столбцов в платёжной матрице. Проверка игры на соответствие принципу минимакса. Итерационный метод: построение «численного эксперимента».			ПК 2.5
		8.6	Расчет сложных задач линейного программирования Выполнение расчета сложных задач линейного программирования различными методами. Обозначение переменных. Составление целевой функции исходя из цели задачи. Запись системы ограничений с учётом имеющихся в условии задачи показателей и их количественных закономерностей	2		ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5
		Дифференцированный зачет		2		
		Всего по ПМ.02		108		
ПМ.04 Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем						
МДК.04.01 Внедрение и поддержка компьютерных систем						
Практический опыт:						
– в настройке отдельных компонентов программного обеспечения компьютерных систем;						
– <i>изучение технической документации и научной литературы;</i>						
1	Изучение технической документации и научной литературы	1.1	Инструктаж по технике безопасности Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление студентов с требованиями охраны труда и правилами безопасной работы с компьютерной техникой. Изучение стандартов по основным процессам ПО	2		ПК 4.1
		1.2	Установление взаимосвязи между документами Установление взаимосвязи между документами в информационной системе согласно стандартам. Определение ролей и ответственности за создание, ввод в систему и управление документами. Систематические процессы создания, ввода в систему и управления документами. Мониторинг и оценка соответствия документов установленным требованиям. Пересмотр и совершенствование средств управления	2		ПК 4.1

			документами.			
		1.3	Изучение технической документации к ПО Анализ элементов: спецификации и технические требования, описание программы и её функций, методика тестирования и техническое задание, пояснительная записка и эксплуатационные документы, исходный код и комментарии к нему, макеты дизайна интерфейсов и примеры ошибок, руководство для пользователей и администраторов.	2		ПК 4.1
		1.4	Изучение научной литературы по установке ПО Определение цели исследования и выбор ключевых понятий. Поиск и отбор релевантных научных статей, книг и других источников информации. Анализ и синтез информации из выбранных источников. Формулировка выводов и рекомендаций на основе проведённого анализа. Оформление результатов исследования в виде научной работы (статьи, диссертации, отчёта).	2		ПК 4.1
		1.5	Изучение научной литературы по настройке и обслуживанию ПО Определение ключевых понятий и терминов. Поиск и отбор научных статей, книг и других источников информации. Анализ и синтез информации из выбранных источников. Формулировка выводов и рекомендаций на основе проведённого анализа. Оформление результатов исследования в виде научной работы (статьи, диссертации, отчёта). Учет специфики научной литературы, обращение к авторитетным базам данных и научным источникам, а также критический подход к анализу фактов и аргументов.	2		ПК 4.1

Практический опыт:

- в настройке отдельных компонентов программного обеспечения компьютерных систем;
- изучение технической документации и научной литературы;
- разработка процедур развертывания и обновления программного обеспечения;

2	Установка программного обеспечения	2.1	Анализ программной и аппаратной совместимости ПО и драйверов Кросс-платформенное тестирование: проверка работы ПО на разных операционных системах (Windows, macOS, Linux); Тестирование на разных устройствах: проверка работы мобильных приложений на разных моделях смартфонов и планшетов с разными версиями операционных систем; Тестирование в разных браузерах: проверка работы веб-приложений в различных веб-браузерах (Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, Microsoft Edge); Тестирование в различных сетевых условиях: проверка работы приложений при медленных или нестабильных сетевых подключениях.	2		ПК 4.1
		2.2	Чистая загрузка ПО Выполнение чистой загрузки ПО и установление причин возникновения проблем совместимости с применением методов выявления проблем совместимости ПО	2		ПК 4.1
		2.3	Выполнение инсталляции общесистемного ПО на рабочие места Предпроектное обследование: изучение текущего состояния объектов автоматизации, существующей технологии обмена информацией, структуры используемых баз данных и оценка объёма работ по внедрению программного обеспечения. Составление технического задания: определение требований к техническим средствам, общесистемному и прикладному ПО, составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации, конфигурации информационной системы, документации и формату данных. Заключение договора и составление графика выполнения работ: согласование стоимости и сроков выполнения работ по внедрению программного обеспечения. Формирование группы внедрения: утверждение перечня ответственных специалистов от исполнителя и заказчика, распределение ролей и зон ответственности. Установка и	2		ПК 4.1

			настройка программного обеспечения: инсталляция общесистемного и прикладного ПО на серверную платформу и рабочие места, подключение и настройка каналов связи, удалённого доступа, проверка регулировок системы и её тестовые прогоны во всех рабочих режимах.			
		2.4	Выполнение инсталляции прикладного ПО на рабочие места Установка программ на серверах и рабочих местах заказчика. Подключение и настройка каналов связи, удалённого доступа. Полная проверка регулировок системы и её тестовые прогоны во всех рабочих режимах.	2		ПК 4.1
		2.5	Составление сценария интеграции ПО Документация: подробная документация о том, как работает интеграция, включая критерии синхронизации, направления синхронизации и отображение полей. Обновление документации при изменениях в интеграции. Контрольный список обеспечения качества: регулярный анализ функций, особенностей и данных интеграции на предмет потенциальных проблем и областей оптимизации. Выполнение контрольных списков через регулярные промежутки времени, например, ежемесячно или ежеквартально.	2		ПК 4.1
		2.6	Составление сценария интеграции ПО Обучение пользователей: обучение пользователей понимать ценность интеграции на индивидуальном и организационном уровнях, а также объяснять, как она работает и чего ожидать. Тестирование и мониторинг данных: проведение регулярного и тщательного тестирования интеграции для проверки правильности работы и передачи данных между системами. Задokumentировать результаты тестирования для гарантии корректности. Оповещения: настройка оповещений для уведомления о возникающих проблемах или ошибках, включая общие уведомления о сбоях синхронизации и уведомления при	2		ПК 4.1

			несоответствии данных ожидаемым критериям.			
		2.7	Интеграция установленного ПО Интеграция установленного ПО с другими информационными системами и прикладным ПО на основе сценария	2		ПК 4.1
		2.8	Выявление проблем установки ПО Анализ процесса установки: проверка правильности выполнения каждого шага установки, включая распаковку файлов, создание необходимых каталогов и регистрацию компонентов в системе. Проверка зависимостей: анализ зависимостей между компонентами ПО и операционной системой, а также между разными компонентами ПО. Тестирование на разных конфигурациях: проверка работоспособности ПО на различных аппаратных и программных конфигурациях, включая разные версии ОС, процессоры и объёмы памяти. Тестирование на разных языках: проверка работоспособности ПО на разных языках, если это применимо. Тестирование безопасности: проверка защиты данных и конфиденциальности информации, а также устойчивости ПО к атакам и вредоносным программам. Тестирование совместимости: проверка совместимости ПО с другими приложениями и устройствами, а также с обновлениями и новыми версиями ОС. Тестирование производительности: оценка скорости работы ПО, времени загрузки и обработки данных, а также стабильности работы при высоких нагрузках. Тестирование документации: проверка соответствия документации реальным возможностям и функциям ПО, а также её доступности и понятности для пользователей.	2		ПК 4.1
		2.9	Документирование проблем установки ПО Заголовок: название программы, версия и дата возникновения проблемы. Описание проблемы: подробное описание проблемы, с которой столкнулись при установке ПО, включая возможные причины и последствия. Шаги для воспроизведения проблемы:	2		ПК 4.1

			шаги, которые помогут другим воспроизвести проблему. Возможное решение: предложение возможного решения или обходного пути для устранения проблемы. Дополнительная информация: любая другая информация, которая может быть полезна для диагностики и решения проблемы. Контактная информация.			
		2.10	Запуск системы в тестовом режиме Запуск системы в тестовом режиме и настройка системы по результатам работы в тестовом режиме. Включение тестового режима в Windows с использованием командной строки или особых вариантов загрузки. Использование неподписанных драйверов и ПО, которые в обычном режиме могут вызвать проблемы с безопасностью. Настройка системы. Проверка функционирования драйверов, приложений и служб, а также устранение возможных проблем и ошибок. Принятие решения об отключении тестового режима или сохранении его, если это необходимо для определённых задач или тестирования.	2		ПК 4.1
		2.11	Работа с мастером совместимости программ Работа с мастером совместимости программ и использование инструментария учета аппаратных компонентов. Анализ аппаратного обеспечения: сканирование компьютера и проверка совместимости аппаратных компонентов с требованиями новой программы; Проверка операционной системы: анализ текущей версии ОС и определение, будет ли новая программа работать на ней; Проверка совместимости другого программного обеспечения: проверка наличия и совместимости необходимых программ для работы новой версии программы. Отслеживание состояния оборудования и своевременное обновление его при необходимости.	2		ПК 4.1
		2.12	Анализ приложений с проблемами совместимости Определение основных причин несовместимости. Использование	2		ПК 4.1

			инструментов отладки, профилирования и логирования для выявления проблем. Изучение используемых версий операционных систем и программного обеспечения. Анализ списка используемых библиотек и их версий. Учёт аппаратных требований и особенностей API.			
	2.13	Использование динамически загружаемых библиотек Создание динамической библиотеки. Экспорт подпрограмм. Компиляция и сборка библиотеки. Использование динамической библиотеки в программе. Вызов подпрограмм из динамической библиотеки.	2			ПК 4.1, ПК 4.3
	2.14	Использование механизма решения проблем совместимости Использование механизма решения проблем совместимости на основе «системных заплаток». Выявление и анализ проблемы совместимости. Разработка и тестирование системной заплатки для решения проблемы.	2			ПК 4.1
	2.15	Использование механизма решения проблем совместимости Использование механизма решения проблем совместимости на основе «системных заплаток». Распространение и установка заплатки на целевую платформу. Проверка корректности и эффективности заплатки.	2			ПК 4.1
	2.16	Разработка модулей обеспечения совместимости ПО Определение границ модуля. Определение зависимостей модуля. Использование интерфейсов для лёгкого взаимодействия между модулями	2			ПК 4.1, ПК 4.3
	2.17	Разработка модулей обеспечения совместимости ПО Использование инъекции зависимостей для замены зависимостей и упрощения тестирования. Использование общего ядра для уменьшения вероятности дублирования кода и улучшения качества приложения.	2			ПК 4.1, ПК 4.3
	2.18	Создание виртуальной машины	2			ПК 4.1

			Создание в системе виртуальной машины для исполнения приложений. Выбор гипервизора (VirtualBox, VMware, KVM). Установка выбранного гипервизора на физический сервер или компьютер. Создание новой виртуальной машины с указанием параметров. Выбор образа операционной системы для установки на виртуальную машину. Запуск и остановка виртуальной машины через интерфейс управления гипервизора. Конфигурирование ресурсов виртуальной машины. Мониторинг и управление виртуальными машинами.			
		2.19	Конфигурирование программных и аппаратных средств Классификация компьютеров по этапам развития, архитектуре, производительности и условиям эксплуатации. Определение состава вычислительной системы (конфигурации), включая аппаратную и программную составляющие. Согласование между отдельными блоками с помощью аппаратных интерфейсов и стандартов на них (протоколов). Разделение аппаратной конфигурации на последовательные и параллельные интерфейсы, с учётом их особенностей и характеристик. Базовая аппаратная конфигурация персонального компьютера. Программная конфигурация. Использование программ для настройки и взаимодействия с аппаратными средствами, такими как драйверы устройств и утилиты. Функциональные возможности и типы операционных систем.	2		ПК 4.1, ПК 4.3
Практический опыт: — в настройке отдельных компонентов программного обеспечения компьютерных систем; — <i>разработка процедур развертывания и обновления программного обеспечения;</i>						
3	Настройка и обслуживание программного обеспечения	3.1	Настройка обновлений ПО и драйверов Обновление драйверов через Диспетчер устройств. Обновление через Центр обновления Windows. Обновление драйверов через сайт производителя	2		ПК 4.1
		3.2	Установка вспомогательного ПО Установка вспомогательного ПО для обеспечения	2		ПК 4.1

			функционирования системы. Операционные системы. Программы-оболочки. Операционные оболочки. Драйверы. Утилиты.			
		3.3	Применение инструментов повышения производительности ПО Генерация кода: автоматическое создание кода для компилятора. Отладка: помощь в обнаружении и устранении ошибок в коде компилятора. Анализ производительности: оценка и оптимизация кода для повышения производительности.	2		ПК 4.1, ПК.4.3
		3.4	Применение инструментов повышения производительности ПО Проверка типов: контроль точности типов данных в программных продуктах. Связанная проверка: уменьшение уязвимостей программного обеспечения путём проверки индексов массива и смещений указателей. Инструменты управления памятью: оптимизация использования и отслеживание памяти, используемой компилятором.	2		ПК 4.1, ПК.4.3
Практический опыт: – в выполнении отдельных видов работ на этапе поддержки программного обеспечения компьютерной системы. – <i>опрос экспертов по предметной области;</i> – <i>разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения;</i>						
4	Поддержка программного обеспечения	4.1	Составление плана и программы обучения сотрудников Составление плана и программы обучения сотрудников по использованию ПО. Определение целей обучения: определение навыков и знаний, которые должны быть получены сотрудниками. Выбор методов обучения: выбор подходящих методов обучения, таких как лекции, практические занятия, видеоуроки и т. д. Разработка учебных материалов: создание учебных материалов, включая тексты, презентации, видео и другие ресурсы. Организация учебного процесса: планирование времени и ресурсов для проведения обучения, а также определение ответственных лиц. Оценка результатов обучения:	2		ПК 4.1

			проведение тестов и контрольных работ для проверки полученных знаний и навыков. Коррекция и улучшение программы обучения: анализ результатов оценки и внесение изменений в программу обучения для повышения её эффективности.			
		4.2	Разработка руководства пользователя системы Разработка шаблона и структуры руководства пользователя системы. Определение целевой аудитории. Создание структуры руководства. Написание текста руководства. Оформление руководства. Тестирование руководства. Редактирование и корректировка. Публикация и распространение	2		ПК 4.1
		4.3	Разработка руководства пользователя системы Оформление руководства пользователя информационной системы: аннотация с кратким описанием содержимого и назначением документа, введение со ссылками на связанные документы и информацией о правильном использовании руководства, страница содержания, главы, описывающие основные функции системы, глава с возможными проблемами и путями их решения, часто задаваемые вопросы и ответы на них, информация о том, где ещё можно найти сведения по теме и контактную информацию, глоссарий и, при необходимости, предметный указатель.	2		ПК 4.1
		4.4	Исправление выявленных дефектов Исправление выявленных дефектов во время эксплуатации информационной системы. Определение приоритетности дефекта. Устранение дефекта. Исправление и верификация результатов. Сообщение о разрешении	2		ПК 4.1, ПК 4.3
		4.5	Анализ исходного ПО и исходного кода системы Анализ безопасности исходного кода; Анализ защищённости исходного кода; Анализ производительности исходного кода; Анализ удобства использования исходного кода.	2		ПК 4.1

		4.6	Проведение реинжиниринга программного обеспечения Планирование: определение причин реинжиниринга, объема работ и целей процесса. Анализ: изучение кода, документации и других артефактов системы, выявление сильных и слабых сторон, проблем. Проектирование: разработка новой или обновленной программной системы, определение изменений и плана их реализации. Реализация: модификация существующего кода, добавление новых функций, обновление документации и других артефактов. Тестирование: проверка соответствия новой системы новым требованиям и спецификациям. Развёртывание: предоставление переработанной системы конечным пользователям.	2		ПК 4.1
		4.7	Исследование возможностей исходного ПО Экспертиза исходного кода для выявления фактов незаконного использования исходного кода. Рецензирование исходного кода, в ходе которого анализируется качество кода, соответствие стандартам и требованиям	2		ПК 4.1
		4.8	Исследование возможностей исходного ПО Заключение, содержащее оценку качества и рекомендации по улучшению исходного кода. Письменная консультация, предоставляющая информацию о возможностях исходного ПО и возможных проблемах.	2		ПК 4.1
		4.9	Документирование возможностей ПО Подробное документирование возможностей ПО для проведения реинжиниринга. Анализ текущей ситуации на рынке и показателей предприятия. Определение устаревших и требующих обновления бизнес-процессов. Определение целей и показателей, которых предприятие хочет достичь после реинжиниринга. Выбор способов достижения поставленных целей, например, создание нового отдела обработки заказов. Оценка промежуточных и итоговых результатов изменений в бизнес-	2		ПК 4.1

			процессах.			
		4.10	Составление технического задания на новое ПО Составление технического задания на новое ПО, согласно анализу существующего ПО. Видение проекта. Цели и результаты. Участвующие стороны, их роли и обязанности	2		ПК 4.1
		4.11	Составление технического задания на новое ПО Потребности в ресурсах и финансах. Иерархическая структура работ и график выполнения. Факторы успеха, возможные риски и ограничения.	2		ПК 4.1
МДК.04.02 Обеспечение качества функционирования компьютерных систем						
Практический опыт: – в настройке отдельных компонентов программного обеспечения компьютерных систем; – в выполнении отдельных видов работ на этапе поддержки программного обеспечения компьютерной системы. – <i>изучение технической документации и научной литературы;</i> – <i>опрос экспертов по предметной области;</i>						
5	Сопровождение программного обеспечения	5.1	Техническая поддержка системы Обеспечение технической поддержки установленной системы. Обучение клиентов основам работы с программным обеспечением. Консультирование пользователей по вопросам работы с системой. Настройка и адаптация контента в пользовательской среде. Поддержка работоспособности системы и исправление ошибок и неполадок. Обновление и модификация программного обеспечения при необходимости. Наблюдение за работоспособностью системы и устранение возникающих проблем.	2		ПК 4.1
		5.2	Выявление категорий ПО для сопровождения Выявление категорий программного обеспечения, нуждающегося в сопровождении. Мониторинг и устранение ошибок и сбоев в работе пользовательских экземпляров программного обеспечения и баз данных. Информационно-справочное обслуживание пользователей, включая поддержку и консультации по телефону и	2		ПК 4.1

			электронной почте. Ведение и обновление базы данных для службы технической поддержки. Адаптация и настройка экземпляров программного обеспечения с учётом особенностей среды пользователя. Изменение программного продукта после поставки для обеспечения его работоспособности в изменённых или изменяющихся условиях (модернизация).			
		5.3	Консультирование по обновлению версий ПО Выполнение консультирования по обновлению версий (сборок) ПО, находящегося в эксплуатации. Предоставление информации об актуальных версиях программного обеспечения и доступных обновлениях.	2		ПК 4.1
		5.4	Консультирование по обновлению версий ПО Выполнение консультирования по обновлению версий (сборок) ПО, находящегося в эксплуатации. Рекомендации по выбору подходящих обновлений с учётом потребностей пользователя и совместимости с существующей инфраструктурой. Помощь в установке и настройке обновлений, а также в решении возможных проблем, связанных с этим процессом.	2		ПК 4.1
		5.5	Составление заявок о модификации ПО Составление заявок предложений о модификации и поиски возможности их удовлетворения. Устранение сбоев. Улучшение дизайна. Расширение функциональных возможностей. Создание интерфейсов взаимодействия с другими системами. Адаптация программного обеспечения для работы на другой аппаратной платформе или с использованием новых системных возможностей. Миграция унаследованного программного обеспечения. Вывод программного обеспечения из эксплуатации.	2		ПК 4.1
		5.6	Организация обновления версий и сборок ПО Управление изменениями: организация запросов на изменение от пользователей, заказчиков или разработчиков. Управление версиями: хранение истории изменений документов, связанных с	2		ПК 4.1, ПК 4.4

			программным проектом (исходных файлов, документации и т. д.). Построение системы из исходных файлов. Управление выпусками: подготовка компонентов системы для использования вне отдела разработки.			
		5.7	Настройка антивирусной защиты данных Анализ текущей системы и оборудования. Установка антивирусных средств защиты информации. Проверка сменных носителей перед работой с ними. Ограничение использования устройств. Проверка вложений из писем перед открытием. Введение ограничений для типов файлов. Блокировка ПО и платформ, не нужных для служебных обязанностей. Ограничение прав пользователей до минимума, необходимого для выполнения операций. Установка фильтров на почтовые серверы. Периодическое обновление антивирусного программного обеспечения.	2		ПК 4.4
		5.8	Администрирование сервера базы данных ПО Администрирование сервера базы данных ПО, регулярное проведение профилактических работ. Установка и настройка серверного программного обеспечения. Диагностика и управление базами данных. Мониторинг подключённых сервисов и инфраструктуры. Резервное копирование данных. Контроль производительности и корректной работы служб. Анализ системы на наличие ошибок и уязвимостей, устранение проблем. Настройка систем безопасности. Мониторинг нагрузки на сервер.	2		ПК 4.1, ПК 4.4
		5.9	Дистанционное выполнение работ по восстановлению работоспособности ПО Дистанционное выполнение работ по восстановлению работоспособности компонент программного обеспечения. Составление плана аварийного восстановления с определением приоритетов возврата работоспособности ИТ-сервисов или оборудования. Проведение ремонтных работ, включая	2		ПК 4.1, ПК 4.4

			обслуживание аппаратной части (компьютеры, терминалы, серверы, хранилища, коммутационное оборудование) и систем жизнеобеспечения. Поставка нового оборудования и программного обеспечения, внедрение, настройка, тестирование и ввод в эксплуатацию. Выполнение профилактических работ для исключения сбоев в будущем и обеспечения стабильной работы программного и аппаратного обеспечения информационных систем компании. Модернизация оборудования и программного обеспечения для повышения отказоустойчивости инфраструктуры. Утилизация списанного оборудования с соблюдением нормативных и бухгалтерских требований. Подготовка рекомендаций на основе аудита информационной системы для предотвращения повторных инцидентов.			
Практический опыт: – в выполнении отдельных видов работ на этапе поддержки программного обеспечения компьютерной системы. – <i>изучение технической документации и научной литературы;</i>						
6	Измерение характеристик программного обеспечения	6.1	Разработка программ оценки сложности ПО Разработка программ оценки сложности программного обеспечения на базе отдельных метрик размера программ. Определение основных характеристик и критериев качества программного обеспечения. Выбор подходящих метрик размера программ, таких как количество строк исходного текста или метрика Холстеда. Анализ исходных текстов программ для получения значений выбранных метрик. Оценка сложности программного обеспечения на основе полученных значений метрик. Сравнение результатов оценки с заданными критериями качества и определение уровня сложности программного обеспечения. При необходимости корректировка процесса разработки или изменение требований к программному обеспечению для улучшения его качества и снижения сложности.	2		ПК 4.2
		6.2	Разработка программ оценки сложности ПО Разработка программ оценки сложности ПО на базе отдельных	2		ПК 4.2

			метрик сложности потока управления программ. Выбор подходящих метрик сложности потока управления, таких как цикломатическая сложность, метрика Мак-Кейба, метрика Майерса, метрика Хансена и метрика Пивоварского. Анализ исходного кода программы для получения значений выбранных метрик. Оценка сложности потока управления программы на основе полученных значений метрик. Сравнение результатов оценки с заданными критериями качества и определение уровня сложности программы. При необходимости корректировка процесса разработки или изменение требований к программе для улучшения её качества и снижения сложности.			
		6.3	Разработка программ оценки сложности ПО Разработка программ оценки сложности ПО на базе отдельных метрик сложности программ – метрик сложности потока данных. Определение характеристик и критериев качества программ. Выбор подходящих метрик сложности потока данных, например, метрика, связанная с обращениями к глобальным переменным. Анализ исходного кода программы для получения значений выбранных метрик. Оценка сложности потока данных программы на основе полученных значений метрик. Сравнение результатов оценки с заданными критериями качества и определение уровня сложности программы. При необходимости корректировка процесса разработки или изменение требований к программе для улучшения её качества и снижения сложности.	2		ПК 4.2
		6.4	Разработка программ оценки сложности ПО Разработка программ оценки сложности ПО на базе отдельных метрик сложности программ – метрик стилистики, и понятности программ. Определение характеристик и критериев качества программ. Выбор подходящих метрик стилистики и понятности программ, например, оценка уровня комментированности программы. Анализ исходного кода программы для получения значений выбранных метрик. Оценка сложности программ на	2		ПК 4.2

			основе полученных значений метрик. Сравнение результатов оценки с заданными критериями качества и определение уровня сложности программы. При необходимости корректировка процесса разработки или изменение требований к программе для улучшения её качества и снижения сложности.			
		6.5	Оценка стоимости сопровождения ПО Устранение сбоев. Улучшение дизайна. Расширение функциональных возможностей. Создание интерфейсов взаимодействия с другими системами. Адаптация программного обеспечения для работы на другой аппаратной платформе или с новыми системными возможностями. Миграция унаследованного программного обеспечения. Вывод программного обеспечения из эксплуатации.	2		ПК 4.2
		Дифференцированный зачет		2		
		Всего по ПМ.04		108		

ПМ.11 Разработка, администрирование и защита баз данных

МДК.11.01 Технология разработки и защиты баз данных

Практический опыт:

- в работе с объектами базы данных в конкретной системе управления базами данных;
- в использовании стандартных методов защиты объектов базы данных;
- в работе с документами отраслевой направленности;
- *получение технической документации на разработку системы управления базами данных;*

1	Построение информационной, концептуальной, логической и физической модели базы данных	1.1	Инструктаж по технике безопасности Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление студентов с требованиями охраны труда и правилами безопасной работы с компьютерной техникой. Сбор и анализ информации, необходимой для построения модели данных	2		ПК 11.1
		1.2	Построение концептуальной модели базы данных Определение ключевых объектов данных (сущностей) и их атрибутов. Выявление связей между объектами (отношений). Анализ ограничений, предпосылок и бизнес-правил. Разработка	2		ПК 11.2

			модели данных на концептуальном уровне.			
		1.3	Построение логической модели базы данных Выбор подходящей структуры данных. Определение сущностей, их атрибутов и связей между ними. Определение ограничений и правил для данных. Разделение модели на концептуальном, логическом и физическом уровнях. Проверка модели на ошибки, несоответствия и избыточность. Реализация модели в конкретной системе управления базами данных (СУБД).	2		ПК 11.2
		1.4	Построение физической модели базы данных Создание таблиц на основе сущностей и атрибутов логической модели. Определение типов данных для каждого столбца таблицы. Установление ограничений на уровне столбцов и таблиц. Создание индексов для быстрого доступа к данным. Добавление представлений, триггеров и других объектов, если необходимо. Обеспечение поддержки ссылочной целостности (если требуется). Тестирование и оптимизация производительности модели.	2		ПК 11.2
Практический опыт: – в работе с объектами базы данных в конкретной системе управления базами данных; – в использовании стандартных методов защиты объектов базы данных; – в работе с документами отраслевой направленности; – изучение технической документации на разработку системы управления базами данных; – написание исходного кода системы управления базами данных на языке программирования системы управления базами данных; – передача исходного кода системы управления базами данных на тестирование; – получение технической документации на разработку системы управления базами данных; – проектирование баз данных; – создание блок-схемы системы управления базами данных; – разработка системы контроля целостности данных; – разработка системы поддержки транзакционных механизмов;						
2	Проектирование баз данных с использованием систем автоматизированного проектирования	2.1	Выполнение установки и настройки SQL-сервера Подготовка к установке: проверка соответствия компьютера или сервера системным требованиям, наличие достаточного объема оперативной памяти, свободного дискового пространства и	2		ПК 11.1

			совместимой операционной системы. Установка SQL Server: выполнение основных этапов инсталляции, таких как подготовка среды, выбор версии продукта, запуск установочного файла и следование указаниям мастера установки. Конфигурация учётных записей: определение учётных записей для служб SQL Server и назначение им соответствующих прав доступа для обеспечения безопасности и корректной работы системы. Завершение установки: проверка запуска сервера, работы основных служб без сбоев, доступности и подключения к базе данных, а также выполнение тестовых запросов для проверки правильности работы. Документирование: запись всех шагов и параметров, использованных при установке, для облегчения последующего сопровождения и упрощения процессов обновления или устранения неполадок.			
		2.2	Проектирование структуры базы данных Проектирование структуры базы данных на основе схемы реляционной или объектной базы данных. Определение данных, подлежащих хранению: определение информации, которая будет храниться в базе данных, в сотрудничестве с экспертами в соответствующей области. Определение взаимосвязей между данными: выявление зависимостей между различными фрагментами информации.	2		ПК 11.2
		2.3	Проектирование структуры базы данных Проектирование структуры базы данных на основе схемы реляционной или объектной базы данных. Логическое структурирование данных: упорядочивание данных в логическую структуру, которая затем может быть отображена в объекты хранения, поддерживаемые системой управления базами данных.	2		ПК 11.2
		2.4	Проектирование структуры базы данных Проектирование структуры базы данных на основе схемы реляционной или объектной базы данных. ER-диаграмма (модель	2		ПК 11.2

			сущности-отношения): создание диаграммы, показывающей отношения между сущностями и их атрибутами.			
		2.5	Приведение спроектированной базы данных к нормальной форме Первая нормальная форма (1NF): устранение повторяющихся групп в отдельных таблицах и идентификация каждого набора связанных данных с помощью первичного ключа.	2		ПК 11.2
		2.6	Приведение спроектированной базы данных к нормальной форме Вторая нормальная форма (2NF): создание отдельных таблиц для наборов значений, относящихся к нескольким записям, и связывание этих таблиц с помощью внешнего ключа. Третья нормальная форма (3NF): исключение полей, которые не зависят от ключа, и помещение таких данных в отдельную таблицу, если это возможно.	2		ПК 11.2
Практический опыт: – в работе с объектами базы данных в конкретной системе управления базами данных; – в использовании стандартных методов защиты объектов базы данных; – в работе с документами отраслевой направленности; – изучение технической документации на разработку системы управления базами данных; – написание исходного кода системы управления базами данных на языке программирования системы управления базами данных; – передача исходного кода системы управления базами данных на тестирование; – получение технической документации на разработку системы управления базами данных; – проектирование баз данных; – разработка системы контроля целостности данных; – разработка системы поддержки транзакционных механизмов;						
3	Использование средств заполнения базы данных	3.1	Заполнение базы данных Заполнение базы данных с использованием запросов на языке SQL. Создание таблиц: CREATE TABLE. Вставка данных: INSERT INTO. Обновление данных: UPDATE. Удаление данных: DELETE. Выборка данных.	2		ПК 1.1-1.6
		3.2	Заполнение базы данных	2		ПК 1.1-

			Заполнение базы данных с использованием запросов на языке SQL. Создание таблиц: CREATE TABLE. Вставка данных: INSERT INTO. Обновление данных: UPDATE. Удаление данных: DELETE. Выборка данных.			1.6
		3.3	Заполнение базы данных с помощью форм Организация заполнения базы данных с помощью автоматизированных форм приложений. Создание форм: использование мастера форм или автоформ для создания удобных интерфейсов для ввода и отображения данных. Разработка структуры форм: определение областей заголовка, данных и примечаний. Выбор элементов управления: использование текстовых надписей, рисунков и других элементов для оформления и ввода данных.	2		ПК 1.1-1.6
		3.4	Заполнение базы данных с помощью форм Настройка свойств элементов управления: редактирование подписей, установка значений по умолчанию и другие параметры. Размещение элементов управления в форме: перетаскивание элементов мышью и размещение их в нужных местах. Сохранение и редактирование форм: сохранение форм под заданными именами, изменение макета и настройка внешнего вида.	2		ПК 1.1-1.6

Практический опыт:

- в работе с объектами базы данных в конкретной системе управления базами данных;
- в использовании стандартных методов защиты объектов базы данных;
- в работе с документами отраслевой направленности;
- изучение технической документации на разработку системы управления базами данных;
- написание исходного кода системы управления базами данных на языке программирования системы управления базами данных;
- передача исходного кода системы управления базами данных на тестирование;
- получение технической документации на разработку системы управления базами данных;
- проектирование баз данных;
- разработка системы контроля целостности данных;
- разработка системы поддержки транзакционных механизмов;

4	Работа с объектами базы данных в конкретной системе управления базами данных	4.1	Построение простых запросов к базе данных Построение простых запросов на выборку данных на языке SQL к базе данных. Определение цели запроса. Выбор таблиц и полей. Использование оператора SELECT. Применение оператора FROM. Выполнение запроса	2		ПК 11.2 – 11.3
		4.2	Построение простых запросов к базе данных Применение оператора FROM. Добавление условий с использованием оператора WHERE. Применение оператора WHERE. Выполнение запроса.	2		ПК 11.2 – 11.3
		4.3	Построение сложных запросов к базе данных Построение сложных запросов на выборку данных на языке SQL к базе данных. Применение оператора FROM. Добавление условий с использованием оператора WHERE. Применение оператора AND, OR, NOT. Использование оператора IN, BETWEEN, LIKE. Применение оператора ORDER BY. Использование оператора GROUP BY.	2		ПК 11.2 – 11.3
		4.4	Построение сложных запросов к базе данных Применение оператора HAVING. Использование оператора JOIN. Применение оператора EXISTS. Использование оператора UNION. Применение оператора DISTINCT. Использование оператора CASE. Применение оператора VALUES. Использование оператора UPDATE. Применение оператора DELETE. Объединение запросов с использованием оператора WITH	2		ПК 11.2 – 11.3
		4.5	Построение сложных запросов к базе данных Построение сложных запросов на добавление данных в БД и организация целостности данных. Создание межтабличных связей. Установление обеспечения целостности данных.	2		ПК 11.2 – 11.3
		4.6	Построение сложных запросов к базе данных Построение сложных запросов на добавление данных в БД и организация целостности данных. Создание запросов. Работа с	2		ПК 11.2 – 11.3

			формами и отчётами			
Практический опыт: – в работе с объектами базы данных в конкретной системе управления базами данных; – в использовании стандартных методов защиты объектов базы данных; – в работе с документами отраслевой направленности; – изучение технической документации на разработку системы управления базами данных; – получение технической документации на разработку системы управления базами данных; – разработка системы контроля целостности данных; – разработка системы поддержки транзакционных механизмов; – разработка структуры системы управления базами данных в целом и ее отдельных компонентов;						
5	Обеспечение целостности достоверности данных: создание первичных, внешних ключей, триггеров и генераторов	5.1	Создание внешних и первичных ключей в базе данных Определение таблиц и их структуры. Создание первичных ключей для таблиц. Создание внешних ключей для дочерних таблиц, ссылающихся на родительские таблицы. Обеспечение ссылочной целостности между таблицами с использованием ограничений внешнего ключа. Проверка и оптимизация индексов для повышения производительности запросов.	2		ПК 11.3
		5.2	Разработка триггеров Определение триггера: создание специального типа хранимой процедуры. Определение типа триггера: триггеры вставки, удаления и обновления. Использование операторов создания, изменения и удаления триггера: использование команд CREATE TRIGGER, ALTER TRIGGER и DROP TRIGGER.	2		ПК 11.3
		5.3	Разработка триггеров Программирование триггера. Разработка триггеров для реализации ограничений целостности и сбора статистических данных.	2		ПК 11.3
		5.4	Разработка хранимых процедур Определение типа хранимой процедуры: временная или пользовательская. Планирование прав доступа: учёт прав пользователя, создавшего процедуру.	2		ПК 11.3

		5.5	Разработка хранимых процедур Определение параметров хранимой процедуры: входные и выходные параметры. Разработка кода хранимой процедуры: последовательность команд SQL, включая вызов других хранимых процедур.	2		ПК 11.3
		5.6	Создание генераторов в триггерах и хранимых процедурах Создание генератора с помощью команды CREATE GENERATOR в триггере или хранимой процедуре. Установка начального значения генератора с помощью команды SET GENERATOR. Извлечение текущего значения генератора с помощью функции GEN_ID. Обновление значения генератора с использованием функции GEN_ID и оператора UPDATE. Удаление генератора с помощью команды DROP GENERATOR.	2		ПК 11.3
Практический опыт: – в работе с объектами базы данных в конкретной системе управления базами данных; – в использовании стандартных методов защиты объектов базы данных; – в работе с документами отраслевой направленности; – <i>изучение технической документации на разработку системы управления базами данных;</i> – <i>разработка системы масштабируемости системы управления базами данных;</i> – <i>разработка системы администрирования данных;</i>						
6	Участие в процессе администрирования баз данных: создание пользователей, установка привилегий	6.1	Создание и настройка пользователей базы данных Создание и настройка пользователей базы данных, установка привилегий. Создание пользователей. Настройка прав доступа. Запуск базы данных и проверка привилегий	2		ПК 11.3 – 11.4
		6.2	Организация доступа пользователей к базе данных Организация доступа пользователей к базе данных с разграничением прав и использованием автоматизированных форм приложений. Контроль доступа к неструктурированным данным: контроль документов, версий документов, передачи документов, данных, внутренний контроль обработки персональных данных, правила внутреннего контроля обработки данных, системы контроля качества данных, управление	2		ПК 11.3 – 11.4

			доступом			
		6.3	Организация доступа пользователей к базе данных Контроль доступа к неструктурированным данным: аудит доступа, дискреционное управление доступом, доступ к конфиденциальной информации, системы контроля доступа, управление доступами к информационным ресурсам.	2		ПК 11.3 – 11.4
		6.4	Организация доступа пользователей к базе данных Способы несанкционированного доступа: анализ данных, анализ действий с данными, анализ метаданных, анализ неструктурированных данных, анализ использования данных. Использование продуктов для защиты информации	2		ПК 11.3 – 11.4
Практический опыт: – в работе с объектами базы данных в конкретной системе управления базами данных; – в использовании стандартных методов защиты объектов базы данных; – в работе с документами отраслевой направленности; – изучение технической документации на разработку системы управления базами данных; – разработка системы контроля целостности данных; – разработка системы резервного копирования;						
7	Резервное копирование и восстановление базы данных в критических ситуациях	7.1	Выполнение резервного копирования и восстановления БД Определение типов резервного копирования: полное, дифференциальное, журнал транзакций и частичное. Настройка плана обслуживания для резервного копирования: определение расписания, места хранения резервных копий и их длительности. Создание резервных копий: выполнение полного, дифференциального и журнала транзакций резервного копирования согласно настроенному плану обслуживания. Восстановление базы данных из резервной копии: использование полной, дифференциальной или журнала транзакций копии для восстановления базы данных.	2		ПК 11.4 – 11.5
		7.2	Автоматизация выполнения резервного копирования и восстановления Настройка автоматического режима выполнения резервного	2		ПК 11.4 – 11.5

			копирования и восстановления данных. Определение режима работы с базой данных: файловый или клиент-серверный. Настройка автоматического резервного копирования: регулярно по расписанию или при завершении работы. Использование планировщика заданий Windows или программы резервного копирования данных, поддерживающих настройку расписания.			
Практический опыт: – в работе с объектами базы данных в конкретной системе управления базами данных; – в использовании стандартных методов защиты объектов базы данных; – в работе с документами отраслевой направленности; – <i>разработка системы администрирования данных;</i> – <i>разработка системы безопасности системы управления базами данных;</i>						
8	Использование стандартных методов защиты объектов базы данных	8.1	Мониторинг безопасности работы с базами данных Оценка уровня безопасности базы данных. Обнаружение изменений конфигурации. Определение конфиденциальных данных и их местоположения. Мониторинг доступа пользователей и приложений к данным. Выявление аномального поведения и угроз. Аудит деятельности базы данных на соответствие нормативным требованиям.	2		ПК 11.6
		8.2	Развертывание контроллеров домена. Мониторинг сетевого трафика Подготовка Windows Server перед развёртыванием DC: установка последних обновлений, включение RDP и добавление сервера в домен Active Directory. Установка роли Active Directory Domain Services (ADDS). Повышение сервера до контроллера домена Active Directory. Добавление нового контроллера домена в существующий домен. Настройка дополнительных параметров контроллера домена. Завершение развёртывания контроллера домена. Запрет доступа к нежелательным ресурсам с использованием веб-прокси. Отслеживание трафика пользователей и составление отчётов об использовании сети. Ограничение трафика отдельных приложений. Антивирусная	2		ПК 11.6

			защита с использованием антивируса.			
		8.3	Установка защиты полей и записей таблиц БД, выполнение шифрования данных Парольная защита: организация доступа к системе управления базой данных с использованием пароля, известного только пользователю и администратору БД. Шифрование: запись учётных записей пользователей и зашифрованных паролей в специальных файлах. Разграничение доступа пользователей к информации: предоставление пользователям ограниченного доступа с учётом их обязанностей и потребностей в использовании информации. Маскировка полей: ограничение возможности пользователей вносить случайные или намеренные изменения в таблицы базовых данных с использованием экранных форм маскировки сведений. Резервное копирование: регулярное создание копий данных для восстановления в случае сбоев в работе программного обеспечения или компьютерной техники.	2		ПК 11.6
		Дифференцированный зачет		2		
		Всего по ПМ.11		72		
		Всего:		396		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы учебной практики имеется Лаборатория Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем, Лаборатория Вычислительной техники, архитектуры персонального компьютера и периферийных устройств, Лаборатория Программирования и баз данных оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.1 примерной программы по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование:

- 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;
- проектор и экран;
- маркерная доска;
- сервер в лаборатории Программирования и баз данных (8-х ядерный процессор с частотой не менее 3 ГГц, оперативная память объемом не менее 16 Гб, жесткие диски общим объемом не менее 1 Тб, программное обеспечение: Windows Server 2012 или более новая версия) или выделение аналогичного по характеристикам виртуального сервера из общей фермы серверов
- программное обеспечение общего и профессионального назначения, в том числе включающее в себя следующее ПО: Eclipse IDE for JavaEE Developers, .NET Framework JDK 8, Microsoft SQL Server Express Edition, Microsoft Visio Professional, Microsoft VisualStudio, MySQL Installer for Windows, Net Beans, SQLServer Management Studio, Microsoft SQL Server Java Connector, Android Studio, IntelliJ IDEA.

Требования к документации, необходимой для проведения практики:

Индивидуальное задание на учебную практику, дневник-отчет по учебной практике.

Требования к учебно-методическому обеспечению практики:

Методические указания по учебной практике, Методические указания по выполнению практических работ по практике, макет отчета по учебной практике.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

4.2.1. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Альсова, О. К. Компьютерное моделирование систем в среде Extendsim : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. К. Альсова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 115 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10675-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456794>.

2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 243 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07818-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455812>.

3. Боев, В. Д. Компьютерное моделирование систем : учебное пособие для СПО / В. Д. Боев. — М. : Издательство Юрайт, 2024. — 253 с. — (Серия : Профессиональное образование). - URL : [//www.urait.ru](http://www.urait.ru)

4. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452694>.
5. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05047-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453640>
6. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. : учебник для среднего профессионального образования / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 310 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11626-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457145>.
7. Гостев, И. М. Операционные системы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. М. Гостев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 164 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04951-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453469>.
8. Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 133 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13307-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457484>
9. Замятина, О. М. Инфокоммуникационные системы и сети. Основы моделирования : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 159 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10682-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456799>.
10. Казанский, А. А. Прикладное программирование на Excel 2019 : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Казанский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 171 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12461-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447551>
11. Казанский, А. А. Программирование на Visual C# 2013 : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Казанский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 192 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14130-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467844>
12. Казарин, О. В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, А. С. Забабурин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 312 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13221-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449548>
13. Кувшинов, Д. Р. Основы программирования : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Р. Кувшинов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 105 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07560-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454780>.
14. Кумскова, И.А. Базы данных : учебник / Кумскова И.А. — Москва : КноРус, 2024. — 400 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-07467-1. — URL: <https://book.ru/book/932493>. — Текст : электронный.

15. Макарова, Н.В. Основы программирования. Учебник с практикумом : учебник / Макарова Н.В. — Москва : КноРус, 2024. — 452 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06505-1. — URL: <https://book.ru/book/930074> — Текст : электронный.
16. Маркин, А. В. Программирование на SQL : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 435 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11093-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456926>.
17. Митус, К.Н. Программное обеспечение как услуга. Модели и инструменты оценки экономической эффективности : монография / Митус К.Н., Кацко И.А., Митус А.А. — Москва : Русайнс, 2024. — 203 с. — ISBN 978-5-4365-4666-7. — URL: <https://book.ru/book/936005> — Текст : электронный.
18. Нагаева, И. А. Программирование: Delphi : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Нагаева, И. А. Кузнецов ; под редакцией И. А. Нагаевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 302 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09124-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455609>.
19. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515206>.
20. Подбельский, В. В. Программирование. Базовый курс C# : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Подбельский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 369 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11467-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456697>.
21. Полуэктова, Н. Р. Разработка веб-приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Р. Полуэктова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 204 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14744-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/479863>.
22. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 175 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10680-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456795>.
23. Стасышин, В. М. Базы данных: технологии доступа : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 164 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09888-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455863>.
24. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08140-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455865>.
25. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Ю. Федоров. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 161 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11961-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454101>.
26. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 147 с. —

(Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09823-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454414>.

4.2.3. Дополнительные источники

27. Внуков, А. А. Основы информационной безопасности: защита информации : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Внуков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 161 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13948-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467356>.

28. Казарин, О. В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, А. С. Забабурин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 312 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13221-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449548>.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Учебная практика проводится преподавателями профессионального цикла Программирование в компьютерных системах. Практика проводится концентрированно.

Перед прохождением учебной практики, обучающимися должны быть освоены ПМ.01 Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: МДК 01.01 Разработка программных модулей, МДК 01.02 Поддержка и тестирование программных модулей, МДК 01.03 Разработка мобильных приложений; ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей: МДК 02.01 Технология разработки программного обеспечения, МДК 02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения, МДК 02.03 Математическое моделирование; ПМ.04 Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: МДК 04.01 Внедрение и поддержка компьютерных систем, МДК 04.02 Обеспечение качества функционирования компьютерных систем; ПМ.11 Разработка, администрирование и защита баз данных: МДК 11.01 Технология разработки и защиты баз данных.

Продолжительность рабочего дня обучающихся при прохождении учебной практики составляет 36 академических часов в неделю.

При проведении учебной практики группа может делиться на подгруппы численностью 8 – 12 человек.

Итоговая оценка по результатам практики выставляется руководителем практики от Института на основании:

- предоставленного обучающимся отчета по практике (выполненных работ);
- аттестационного листа
- защиты результатов практики

Итогом учебной практики является **дифференцированный зачет**.

Обучающиеся самостоятельно оформляют дневник практики. Руководитель практики подписывает аттестационный лист. По результатам практики обучающийся выполняет (составляет) отчет (с презентацией), в котором отражает результаты выполненных заданий во время прохождения практики, а также формулирует собственные выводы по результатам проделанной работы. В качестве приложения к отчету практики обучающийся оформляет графические, аудио-, фото-, видео-, материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике.

Формы необходимых документов для заполнения и предоставления в АНПОО «Кубанский ИПО», методические указания по выполнению отчета по практике можно получить в отделе учебно-производственной работы и в библиотеке.

4.4. Требования к руководителям практики

Реализация рабочей программы практики может также осуществляться преподавателями профессионального цикла, имеющими высшее образование, соответствующее профилю профессионального модуля, опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы. Преподаватели проходят стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы учебной практики осуществляется руководителем практики в процессе выполнения обучающимися практических работ в соответствии с заданием на практику. В результате освоения учебной практики в рамках профессиональных модулей обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированного зачета*.

Код	Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля
ПК 1.1.	Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием	Выполнение анализа технического задания; Разработка алгоритма, который соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами; Выполнение пояснения основных структур алгоритма; Указание использованных стандартов в области документирования; Выполнение оценки сложности алгоритма	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 1.2.	Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием	Разработка программного модуля по имеющемуся алгоритму в среде разработки, различными методами на конкретном языке программирования; Приведение модуля в полное соответствие техническому заданию; Соблюдение и пояснение основных этапов разработки; Документирование модуля, соответствующее стандартам	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 1.3.	Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств	Выполнение отладки модуля с использованием инструментария среды проектирования; Выполнение пояснения особенностей отладочных классов; Сохранение и	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка

		представление результатов отладки.	выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 1.4.	Выполнять тестирование программных модулей	Проведение тестирования модуля, в том числе с помощью инструментальных средств; Оформление результатов тестирования в соответствии со стандартами	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 1.5.	Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода	Определение качественных характеристик программного кода с помощью инструментальных средств; Выявление фрагментов некачественного кода; Выполнение рефакторинга на уровнях переменных, функций, классов, алгоритмических структур; Проведение оптимизации и подтверждение повышения качества программного кода.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 1.6.	Разрабатывать модули программного обеспечения для мобильных платформ	Разработка модуля для заданного мобильного устройства с соблюдением основных этапов разработки; Проведение проверки работоспособности модуля на устройстве или эмуляторе; Установка соответствия разработанного модуля спецификации	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 2.1.	Разрабатывать требования к программным модулям на основе	Разработка и обоснование варианта интеграции решения с помощью графических средств	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в

	анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент	среды разработки; Бизнес-процессы учтены в полном объеме при разработке варианта интеграции; Оформление варианта интеграции в полном соответствии с требованиями стандартов; Сохранение результатов в системе контроля версий	процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 2.2.	Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение	Выбор верной версии проекта в системе контроля версий; Выполнение анализа архитектуры проекта; Выполнение доработки архитектуры для интеграции нового модуля; Выбор способов форматирования данных и организована их постобработка; Выполнение обновления транспортных протоколов и форматов сообщений (при необходимости); Выполнение тестирования интеграция модулей проекта Выполнение отладки проекта с применением инструментальных средств среды; Выполнение доработки модуля и дополнительной обработки исключительных ситуаций; Определение качественных показателей полученного проекта; Сохранение результата интеграции в системе контроля версий	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 2.3.	Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств	в системе контроля версий выбрана верная версия проекта; протестирована интеграция модулей	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной

		проекта и выполнена отладка проекта с применением инструментальных средств среды; проанализирована и сохранена отладочная информация; выполнена условная компиляция проекта в среде разработки; определены качественные показатели полученного проекта в полном объеме; результаты отладки сохранены в системе контроля версий	практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 2.4.	Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения	Обоснование размера тестового покрытия; Разработка тестовых сценариев и тестовых пакетов в соответствии со сценарием; Выполнение тестирования интеграции и ручного тестирования; Выполнение тестирования с применением инструментальных средств; Выявление ошибок системных компонент (при наличии); Заполнение протоколов тестирования	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 2.5.	Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования	Демонстрирование знаний стандартов кодирования более чем одного языка программирования; Выявление всех имеющихся несоответствий в коде стандартам	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 4.1.	Осуществлять установку, настройку и	Установка предложенного программного обеспечения;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью

	обслуживание программного обеспечения компьютерных систем	Обоснование варианта конфигурации; Обеспечение доступа для различных категорий пользователей; Обеспечение совместимости компонент с ранее установленными программными продуктами; Выполнение контроля качества функционирования с помощью встроенных средств	обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 4.2.	Осуществлять измерения эксплуатационных характеристик программного обеспечения компьютерных систем	Определение полного набора качественных характеристик предложенного программного средства с помощью заданного набора метрик, в том числе с использованием инструментальных средств; Производство вывода о соответствии заданным критериям; Сохранение результатов в системе контроля версий	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 4.3.	Выполнять работы по модификации отдельных компонент программного обеспечения в соответствии с потребностями заказчика	Выполнение анализа условий эксплуатации программного обеспечения; Проведение проверки настройки конфигурации; Выполнение анализа функционирования с помощью инструментальных средств; Выявление причин несоответствия выполняемых функций требованиям заказчика; Предложение вариантов модификации программного обеспечения	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 4.4.	Обеспечивать защиту	Выполнение анализа	Интерпретация

	программного обеспечения компьютерных систем программными средствами	рисков и характеристик качества программного обеспечения; Обоснование и выбор методов и средств защиты программного обеспечения; Определение необходимого уровня защиты; Выполнение защиты программного обеспечения на требуемом уровне	результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 11.1	Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.	Выполнение анализа и предварительная обработка информации; Выделение объектов и атрибутов в соответствии с заданием; Построение и обоснование концептуальной модели БД	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 11.2	Проектировать базу данных на основе анализа предметной области	Проектирование и нормализация БД в полном соответствии с поставленной задачей и применением case-средств; Проверка уровня нормализации БД соответствии ЗНФ; Выполнение индексации таблиц и ее обоснование	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 11.3	Разрабатывать объекты базы данных в соответствии с результатами анализа предметной области	Выполнение построения БД в предложенной СУБД; Создание объектов и проверка полного соответствия заданию; Заполнение всех таблиц с помощью соответствующих средств; Реализация всех уровней доступа для различных	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.

		категорий пользователей	
ПК 11.4	Реализовывать базу данных в конкретной системе управления базами данных	Создание и проверка корректной работы запросов к БД; Формирование отчетов, которые выводят данные с учетом группировки в полном соответствии с заданием	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 11.5	Администрировать базы данных	Выполнение анализа эффективности обработки данных и запросов пользователей; Обоснование и выбор принципов регистрации и системы паролей; Создание и обоснование группы пользователей	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.
ПК 11.6	Защищать информацию в базе данных с использованием технологии защиты информации	Обоснование периода резервного копирования БД на основе анализа обращений пользователей; Выполнение резервного копирования БД; Выполнение восстановления состояния БД на заданную дату	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе учебной практики Экспертная оценка выполнения практических заданий. Дифференцированный зачет.