

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

«КАМЕНСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГБПОУ РО «КамПК»
_____ Н.А. Гайдаенко
«__» _____ 20__ г.

ГАЙДАЕНКО
НАТАЛЬЯ
АЛЕКСАНДРОВНА

Подписано цифровой
подписью: ГАЙДАЕНКО
НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА
Дата: 2026.03.13 10:26:12
+03'00'

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02. Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

в рамках профессиональной образовательной программы среднего профессио-
нального образования (ППССЗ)

по специальности **09.02.11 Разработка и управление программным
обеспечением**

Форма обучения: очная

г. Каменск - Шахтинский
2025г.

Разработчики:

Председатель ПЦК информатики и математики И.М. Губа

Председатель Методического Совета колледжа Г.В. Звездунова

Работодатель: Кривомазова Е.А., зам. директора по воспитательной работе
МБОУ СОШ №2 г.Каменск-Шахтинский
_____/Е.А.Кривомазова



СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	27
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	30

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ГО МОДУЛЯ

ПМ.02. Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

1.1. Область применения программы профессионального модуля.

Программа профессионального модуля – является обязательной частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО в соответствии с ФГОС по специальности СПО **09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Разработка и интеграция модулей программного обеспечения** и соответствующих ему *профессиональных компетенций (ПК)*:

1. Проектировать модули программного обеспечения
2. Разрабатывать модули программного обеспечения.
3. Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения
4. Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения
5. Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения

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

Целью профессионального модуля является овладения видом профессиональной деятельности «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения».

В ходе освоения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- ПО.1. в обеспечении сбора данных для анализа использования и функционирования информационной системы;
- ПО.2. в управлении процессом разработки приложений с использованием инструментальных средств;
- ПО.3. в программировании в соответствии с требованиями технического задания;
- ПО.4. в модификации отдельных модулей информационной системы;
- ПО.5. в проведении оценки качества и экономической эффективности информационной системы в рамках своей компетенции;
- ПО.6. в использовании критериев оценки качества и надежности функционирования информационной системы;
- ПО.7. в применении методики тестирования разрабатываемых приложений;
- ПО.8. в определении состава оборудования и программных средств разработки информационной системы;
- ПО.9. в разработке документации по эксплуатации информационной системы;

уметь:

- У.1. осуществлять постановку задач по обработке информации;
- У.2. проводить анализ предметной области;
- У.3. осуществлять выбор модели и средства построения модулей программного обеспечения;
- У.4. проектировать интерфейс модулей программного обеспечения с использованием программных средств;
- У.5. Использовать алгоритмы обработки информации для различных модулей программного обеспечения;

- У.6. решать прикладные вопросы программирования и языка сценариев для создания модулей программного обеспечения;
- У.7. создавать и управлять проектом по разработке модулей программного обеспечения;
- У.8. разрабатывать и интегрировать модули программного обеспечения по заданным требованиям и спецификациям;
- У.9. выполнять отладку и тестирование программы на уровне модуля;
- У.10. оформлять документацию на программные средства;

знать:

- З.1. основные этапы разработки программного обеспечения;
- З.2. основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования;
- З.3. основные модели построения программного обеспечения, их структуру, особенности и области применения;
- З.4. основные подходы к интегрированию программных модулей;
- З.5. основы верификации и аттестации программного обеспечения;
- З.6. технология работы с системой контроля версий;
- З.7. графические нотации, предназначенные для формализации и описания бизнес-процессов, функциональных требований к программному обеспечению;
- З.8. методы и средства проектирования, разработки и тестирования информационных систем;
- З.9. систему стандартизации, сертификации и систему обеспечения качества продукции.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Общий объем нагрузки, акад.ч. – 820 часов,

в том числе в форме практической подготовки – 603 часов.

Из них на освоение МДК – 532 часа,

✓ в том числе самостоятельная работа – 8 часов;

– выполнение индивидуальных практических работ 6

– подготовка докладов и сообщений по теме 5

✓ практики, в том числе производственная – 252 часов.

Промежуточная аттестация:

- дифференцированный зачет по МДК 02.01 Разработка программных модулей, проводимый в 4 семестре;
- экзамен по МДК 02.02 Осуществление интеграции программных модулей, проводимый в 6 семестре;
- дифференцированный зачет по МДК 02.03 Поддержка и тестирование программных модулей, проводимый в 6 семестре,
- дифференцированный зачет по МДК 02.04 Математическое моделирование, проводимый в 3 семестре;
- экзамен по МДК 02.05 Численные методы, проводимый в 7 семестре;
- дифференцированный зачет по МДК 02.06 Безопасность программного обеспечения, проводимый в 8 семестре.

экзамен по модулю в конце изучения профессионального модуля.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Проектировать модули программного обеспечения
ПК 2.2.	Разрабатывать модули программного обеспечения.
ПК 2.3.	Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения
ПК 2.4.	Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения
ПК 2.5.	Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля в академических часах								
		Общий объем нагрузки, акад.ч.	В т.ч. в форме практической подготовки	Самостоятельная работа обучающегося	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					
					Обучение по МДК				Практика	
					Формы промежуточной аттестации	Всего	В том числе		Учебная	Производственная
1	2	3	4	5			Лабораторные и практические занятия	Курсовая работа (проект)		
8	9	10	11							
ОК 1 – ОК 9 ПК 2.1, ПК 2.5	МДК. 02.01. Разработка программных модулей	120	80			120	80			
ОК 1 – ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5	МДК. 02.02. Осуществление интеграции программных модулей	214	122	4	6	202	122	30		
ОК 1 – ОК 9 ПК 2.4, ПК 2.5	МДК. 02.03. Поддержка и тестирование программных модулей	88	66			88	66			
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	МДК. 02.04. Математическое моделирование	34	17			34	17			
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	МДК. 02.05. Численные методы	68	42	4	6	56	42			
ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	МДК. 02.06. Безопасность программного обеспечения	32	24			32	24			
ОК 1 – ОК 9 ПК 2.1 - ПК 2.5	УП. 02 Учебная практика. Разработка и интеграция программных модулей		108						108	
ОК 1 – ОК 9	ПП. 05.01. Производственная		144							144

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля в академических часах								
		Общий объем нагрузки, акад.ч.	В т.ч. в форме практической подготовки	Самостоятельная работа обучающегося	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					
					Обучение по МДК				Практика	
					Формы промежуточной аттестации	Всего	В том числе		Учебная	Производственная
							Лабораторные и практические занятия	Курсовая работа (проект)		
ПК 2.1 - ПК 2.5	практика (по профилю специальности), часов (концентрированная практика)									
	Экзамен по модулю	12			12					
	Всего:	820	603	8	24	532	351	30	108	144

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
МДК. 02.01. Разработка программных модулей			120	
Тема 2.1.1. Основы проектирования информационных систем и модулей	Содержание		16	1
	1-2	Основные понятия и определения ИС. Жизненный цикл информационных систем		
	3	Основные модели построения информационных систем, их структура, особенности и области применения		
	4	Особенности информационного, программного и технического обеспечения различных видов информационных систем.		
	5	Экспертные системы. Системы реального времени		
	6	Постановка задачи обработки информации. Основные виды, алгоритмы и процедуры обработки информации.		
	7-8	Организация и методы сбора информации. Анализ предметной области. Основные понятия системного и структурного анализа		
	9	Методы и средства проектирования информационных систем.		
	10	Сервисно - ориентированные архитектуры. Анализ интересов клиента. Выбор вариантов решений		
	11	Case-средства для моделирования деловых процессов (бизнес-процессов). Инструментальная среда –структура, интерфейс, элементы управления		
	12	Принципы построения модели IDEF0: контекстная диаграмма, субъект моделирования, цель и точка зрения		
	13	Диаграммы IDEF0: диаграммы декомпозиции, диаграммы дерева узлов, диаграммы только для экспозиции (FEO)		
	14	Работы (Activity). Стрелки (Arrow). Туннелирование стрелок. Нумерация работ и диаграмм. Каркас диаграммы		
	15	Методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества.		
	16	Декомпозиция задачи на подзадачи. Создание спецификаций модуля.		
	Практические занятия		38	2
1-2	Изучение этапов развития информационных систем			

<i>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)</i>	<i>Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся</i>		<i>Объем часов</i>	<i>Уровень освоения</i>
	3-4	Изучение процессов жизненного цикла информационных систем согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 «Процессы жизненного цикла программных средств»		
	5-6	Сравнение моделей жизненного цикла информационных систем.		
	7-8	Знакомство с работой АИС «Консультант Плюс»		
	9-10	Ознакомление с методикой поиска информации с помощью АСУ «Гарант» по разным поисковым признакам		
	11-12	Функциональные и обеспечивающие системы.		
	13-14	Знакомство с моделями и методами решения задач обработки информации		
	15-16	Функциональный анализ популярных в России CASE - средств		
	17-18	Изучение устройств автоматизированного сбора информации		
	19-20	Каноническое проектирование ИС согласно стандарта ГОСТ 34.601-90		
	21-22	Разработка модели архитектуры информационной системы		
	23-24	Анализ предметной области различными методами: контент-анализ.		
	25-26	Анализ предметной области различными методами: анкетирование.		
	27-28	Анализ предметной области различными методами: интервьюирование.		
	29-30	Обоснование выбора средств проектирования информационной системы		
	31-32	Описание бизнес-процессов заданной предметной области в среде MS Visio: разработка контекстной диаграммы		
	33-34	Описание бизнес-процессов заданной предметной области в среде MS Visio: построение декомпозиции работ		
	35-36	Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества		
	37-38	Создание спецификации программного модуля		
	Контрольная работа по теме «Основы проектирования информационных систем»		1	3
<i>Тема 2.1.2. Разработка документации информационных систем</i>	<i>Содержание</i>		8	1
	1	Перечень и комплектность документов на информационные системы согласно ЕСПД и ЕСКД. Задачи документирования		
	2	Предпроектная стадия разработки. Техническое задание на разработку: основные разделы		
	3	Проектная документация. Техническая документация. Отчетная документация		
	4	Пользовательская документация. Маркетинговая документация		

<i>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)</i>	<i>Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся</i>		<i>Объем часов</i>	<i>Уровень освоения</i>
	5	Самодокументирующиеся программы		
	6	Назначение, виды и оформление сертификатов		
	7	Обеспечение надежности информационной системы на различных этапах разработки		
	8	Обеспечение безопасности функционирования информационных систем.		
	<i>Практические занятия</i>		17	2
	1-2	Изучение средств автоматизированного документирования		
	3-4	Проектирование спецификации информационной системы по индивидуальному заданию		
	5-6	Изучение ГОСТ 34.602- . «Комплекс стандартов на АИС. Техническое задание на создание автоматизированной системы»		
	7-8	Подготовка ТЗ на разработку АИС: общие сведения, назначение и цели создания, характеристика объекта автоматизации		
	9-10	Подготовка ТЗ на разработку АИС: требования к системе, состав и содержание работ по созданию системы		
	11-13	Подготовка ТЗ на разработку АИС: другие разделы.		
	14-15	Разработка требований к защите информации от несанкционированного доступа и других воздействий на систему		
	16-17	Разработка документа «Ведомость владельцев оригиналов		
	<i>Контрольная работа по теме «Разработка документации информационных систем»</i>		1	3
<i>Тема 2.1.3. Основные инструменты для создания, исполнения и управления программными модулями и информационной системой</i>	<i>Содержание</i>		16	1
	1-2	Структура CASE-средства. Структура среды разработки. Основные возможности.		
	3-4	Основные инструменты среды для создания, исполнения и управления информационной системой. Выбор средств обработки информации		
	5-6	Организация работы в команде разработчиков.		
	7-8	Система контроля версий: совместимость, установка, настройка		
	9-10	Сервисно – ориентированные архитектуры.		
	11-12	Обеспечение кроссплатформенности информационной системы		
	13-14	Интегрированные среды разработки для создания независимых программ.		
	15-16	Особенности объектно-ориентированных и структурных языков программирования.		
	<i>Практические занятия</i>		22	2
	1-2	CASE-средства: этапы становления, современное состояние		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
	3-4	Обзор интегрированных сред разработки для создания независимых программ		
	5-6	Формирование команды разработчиков программного обеспечения.		
	7-8	Установка и настройка программного продукта		
	9-10	Обзор систем управления версиями		
	11-12	Система контроля версий Git		
	13-14	Создание Git - репозитория		
	15-16	Просмотр истории коммитов. Операции отмены.		
	17-18	Работа с удаленными репозиториями		
	19-20	Работа с метками репозитория		
	21-22	Работа с ветками репозитория.		
	Дифференцированный зачет (4 семестр)		1	3
МДК. 02.02. Осуществление интеграции программных модулей			214	
Тема 2.2.1. Проектирование программных модулей	Содержание		12	1
	1	Основные принципы проектирования модулей программного обеспечения. Методы анализа требований и способов определения функциональности модуля.		
	2	Принципы проектирования классов. Проектирование классов с учётом инкапсуляции. Использование наследования: создание иерархий классов. Полиморфизм: перегрузка методов и интерфейсов.		
	3	Применение диаграмм классов при проектировании требований к внутренней структуре программного модуля.		
	4	Применение диаграмм компонентов для визуализации организации компонентов проектируемого модуля		
	5-6	Обоснование и осуществление выбора модели построения или модификации информационной системы		
	7-8	Обоснование и осуществление выбора средства построения информационной системы и программных средств		
	9	Построение архитектуры проекта. Шаблон проекта.		
	10	Определение конфигурации информационной системы. Выбор технических средств.		

<i>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)</i>	<i>Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся</i>		<i>Объем часов</i>	<i>Уровень освоения</i>
	11	Формирование репозитория проекта, определение уровня доступа в системе контроля версий. Распределение ролей		
	12	Мониторинг разработки проекта. Сохранение версий проекта		
	<i>Практические занятия</i>		14	2
	1-2	Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой.		
	3-4	Построение модели проекта		
	5-6	Обоснование модели проекта		
	7-8	Обоснование выбора технических средств		
	9-10	Обоснование выбора программных средств		
	11-12	Стоимостная оценка проекта		
	13-14	Разработка диаграмм UML по индивидуальному заданию		
	<i>Лабораторные занятия</i>		14	2
	1-2	Установка и настройка системы контроля версий с разграничением ролей		
	3-4	Сохранение версий проекта		
	5-6	Построение диаграммы вариантов использования		
	7-8	Построение диаграммы классов		
	9-10	Построение диаграммы деятельности		
	11-12	Построение диаграммы последовательности		
	13-14	Построение диаграммы состояний		
	<i>Контрольная работа по теме «Проектирование программных модулей»</i>		1	3
Тема 2.2.2. Разработка и модификация программных модулей и информационных систем	<i>Содержание</i>		28	1
	1-2	Принципы создания графического пользовательского интерфейса (GUI).		
	3	Требования к интерфейсу пользователя		
	4-5	Разработка графического интерфейса пользователя.		
	6	Настройка среды разработки		
	7-8	Понятие спецификации языка программирования.		
	9-10	Синтаксис языка программирования. Стил программирования.		
	11-12	Основные конструкции выбранного языка программирования		
	13-14	Описание переменных, организация ввода-вывода, реализация типовых алгоритмов		

<i>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)</i>	<i>Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся</i>		<i>Объем часов</i>	<i>Уровень освоения</i>
	15-16	Создание сетевого сервера и сетевого клиента		
	17-18	Отладка приложений. Организация обработки исключений.		
	19-20	Виды, цели и уровни интеграции программных модулей.		
	21-22	Выбор источников и приемников данных, сопоставление объектов данных.		
	23-24	Транспортные протоколы. Стандарты форматирования сообщений.		
	25-26	Организация файлового ввода - вывода.		
	27	Процесс отладки. Отладочные классы		
	28	Спецификация настроек типовой ИС.		
	<i>Лабораторные занятия</i>		4	2
	1-2	Этапы создания графического приложения		
	3-4	Основы форм. Изучение основных свойств форм и элементов управления		
	<i>Практические занятия</i>		40	2
	1-2	Проектирование интерфейса пользователя		
	3-4	Проектирование иерархического меню и экранных форм интерфейса пользователя		
	5-6	Знакомство со средой разработки SharpDevelop		
	7-8	Структура программы C#. Первая программа на C#		
	9-10	Основные типы данных C#		
	11-12	Реализация алгоритмов обработки числовых данных: линейные алгоритмы		
	13-14	Реализация алгоритмов обработки числовых данных: условный оператор		
	15-16	Реализация алгоритмов обработки числовых данных: условный оператор выбора		
	17-18	Реализация алгоритмов обработки числовых данных: циклы		
	19-20	Реализация алгоритмов обработки числовых данных: массивы		
	21-22	Разработка и отладка генератора случайных символов		
	23-24	Реализация алгоритмов обработки числовых данных. Отладка приложения		
	25-26	Реализация алгоритмов поиска. Отладка приложения		
	27-28	Реализация обработки табличных данных. Отладка приложения.		
	29-30	Разработка приложений для моделирования процессов и явлений. Отладка приложения		
	31-32	Интеграция модуля в информационную систему		
	33-34	Программирование обмена сообщениями между модулями.		

<i>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)</i>	<i>Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся</i>		<i>Объем часов</i>	<i>Уровень освоения</i>
	35-36	Организация файлового ввода - вывода		
	37-38	Разработка модулей экспертной системы		
	39-40	Создание сетевого сервера и сетевого клиента		
	Контрольная работа по теме «Разработка и модификация информационных систем»		2	3
	Рубежный контроль (5 семестр)		1	3
Курсовая работа	<i>Содержание</i>		3	3
	1	Формулировка целей и задач курсового проектирования. Определение темы, объекта и предмета исследования		
	2	Требования к содержанию отдельных структурных элементов курсового проекта		
	3	Рекомендации по содержанию теоретической и практической частей курсового проекта		
	4	Рекомендации по последовательности выполнения курсового проекта, требования к выполнению		
	5	Рекомендации при анализе нормативно-правовых источников, ГОСТ, научных статей, монографий		
	6	Анализ предметной области и разработка технического задания. Сбор и анализ требований к разрабатываемому веб-приложению		
	7	Разработка технического задания		
	8	Проектирование веб-приложения		
	9	Разработка внешнего интерфейса и структуры меню		
	10	Разработка связей между объектами		
	11	Тестирование и отладка веб-приложения		
	12	Оформление основных разделов пояснительной записки		
	13	Оформление приложений пояснительной записки		
	14	Консультации по оформлению курсового проекта в соответствии с ГОСТ		
	15	Требования к презентационным материалам курсового проекта		
	16	Защита курсового проекта		
Консультации к экзамену			2	
Экзамен (6 семестр)			6	
Самостоятельная работа при изучении МДК. 02.02.			4	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).			0,5	
2. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			0,5	
3. Подготовка сообщений по теме (по выбору): - Совместимость на уровне форматов файлов данных. - Интеграция UML с другими методологиями разработки программного обеспечения - Интеграция информационных систем: проблемы и решения.			3	
МДК. 02.03. Поддержка и тестирование программных модулей			88	
Тема 2.3.1. Качество программного обеспечения	Содержание		6	1
	1	Основные понятия качества программного обеспечения. Характеристики качества программного обеспечения		
	2	Стандарты группы ISO и модели качества программных модулей		
	3	Метрики качества программных модулей. Оценка качества программного обеспечения.		
	4	Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества		
	5	Основные понятия, цели и задачи верификации		
	6	Методы верификации информационных систем. Мониторинг		
	Практические занятия		10	2
	1	Построение модели управления качеством процесса изучения модуля «Разработка и интеграция модулей программного обеспечения»		
	2-3	Анализ стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126 «Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению»		
	4	Изучение метрик качества программного обеспечения		
	5-6	Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей.		
	7-8	Освоение техники проведения мониторинга текущих характеристик программного обеспечения.		
	9-10	Валидация программного обеспечения		

<i>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)</i>	<i>Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся</i>		<i>Объем часов</i>	<i>Уровень освоения</i>
	<i>Лабораторные занятия</i>		6	2
	1-2	Верификация различных артефактов жизненного цикла информационных систем		
	3-4	Изучение стандартов, касающихся верификации программного обеспечения		
	5-6	Диспетчер задач и наблюдаемые параметры приложения		
	Контрольная работа по теме «Качество программного обеспечения»		1	3
<i>Тема 2.3.2. Отладка программного модуля</i>	<i>Содержание</i>		4	1
	1	Понятие отладки. Инструменты для отладки. Процесс пошаговой отладки.		
	2	Понятие ошибки, дефекта, сбоя и отказа. Типы ошибок.		
	3	Стратегии поиска ошибок (метод половинного деления, метод исключения, проверка граничных условий, поиск паттернов повторяющихся ошибок)		
	4	Документирование процесса отладки.		
	<i>Практические занятия</i>		8	2
	1-2	Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении		
	3-4	Сравнительная характеристика код-ревью и парного программирования		
	5-6	Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций		
	7-8	Документация дефектов		
	<i>Лабораторные занятия</i>		2	
	1-2	Изучение исключений: типов, механизма обработки и логики работы.		
<i>Тема 2.3.3. Тестирование программных модулей</i>	<i>Содержание</i>		7	1
	1	Понятие тестирования программного обеспечения. Объекты тестирования. Категории тестов для различных объектов тестирования.		
	2	Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов.		
	3	Виды тестирования (<i>функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование</i>).		
	4	Типы тестирования (<i>модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование</i>)		
	5	Методы тестирования: тестирование «черного ящика» и «белого ящика»		

<i>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)</i>	<i>Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся</i>		<i>Объем часов</i>	<i>Уровень освоения</i>
	6	Классификация тестирования программного обеспечения по уровням		
	7	Тестирование производительности программного обеспечения. Регрессионное тестирование		
	<i>Практические занятия</i>		16	2
	1-2	Формирование проектной команды по тестированию		
	3-4	Статическое тестирование программного продукта		
	5-6	Тестирование интерфейса пользователя		
	7-8	Виды тестирования. Планирование тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения		
	9-10	Тестирование программного кода методом «белого ящика»		
	11-12	Тестирование программного кода методом «черного ящика»		
	13-14	Разработка модульных тестов.		
	15-16	Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями		
	<i>Лабораторные занятия</i>		6	2
	1-2	Изучение этапов становления тестирования информационных систем		
	3-4	Организация тестирования в команде разработчиков (тестировщик в команде, команда тестировщиков, управление процессом тестирования)		
	5-6	Сравнение стандартов, регламентирующих процесс тестирования		
	<i>Контрольная работа по темам «Отладка программного модуля. Тестирования программных модулей»</i>		1	3
<i>Тема 2.3.4. Поддержка и сопровождение программных модулей и информационных систем</i>	<i>Содержание</i>		5	1
	1	Роль этапа сопровождения в жизненном цикле программы		
	2	Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения.		
	3	Стандарты разработки и оформления документации на программное обеспечение.		
	4	Принципы документирования программного обеспечения.		
	5	Виды тестовой документации. Тестовая документация подготовительного этапа и на этапе завершения работ по тестированию		

<i>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)</i>	<i>Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся</i>		<i>Объем часов</i>	<i>Уровень освоения</i>
	<i>Практические занятия</i>		11	2
	1-2	Тестовые случаи и сценарии. Тестовые варианты.		
	3	Описание тестового случая		
	4-5	Выполнение документирования результатов тестирования. Протокол тестирования		
	6-7	Составление лицензионного соглашения для программного обеспечения		
	8-9	Разработка руководства по установке программного средства		
	10-11	Разработка руководства пользователя программного средства		
	<i>Лабораторные занятия</i>		4	2
	1-2	Адаптивное и корректирующее сопровождение программных продуктов		
	3-4	Изучение инструментов для создания технической документации и комментирования кода		
<i>Дифференцированный зачет (6 семестр)</i>			1	3
МДК. 02.04. Математическое моделирование			34	
<i>Тема 2.4.1. Математическое моделирование как методология решения практических задач</i>	<i>Содержание</i>		2	1
	1	Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей.		
	2	Принципы построения математических моделей. Основные этапы математического моделирования		
	<i>Практические занятия</i>		1	2
	1	Построение простейших математических моделей		
<i>Тема 2.4.2. Линейное, нелинейное и динамическое программирование</i>	<i>Содержание</i>		4	1
	1	Каноническая задача линейного программирования. Основные определения. Графический метод решения задач линейного программирования.		
	2	Симплексный метод решения задач линейного программирования. Транспортная задача. Задача о назначениях. Целочисленное программирование.		
	3	Основные понятия и определения нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования		
	4	Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования		

<i>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)</i>	<i>Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся</i>		<i>Объем часов</i>	<i>Уровень освоения</i>
	<i>Практические занятия</i>		7	2
	1	Решение задач линейного программирования симплексным методом		
	2	Решение транспортной задачи		
	3	Решение задачи о назначениях		
	4	Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования		
	5	Решение задач нелинейного программирования		
	6	Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования		
	7	Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования		
<i>Тема 2.4.3. Сетевые методы планирования и управления</i>	<i>Содержание</i>		3	1
	1	Основные понятия и определения теории графов.		
	2	Нахождение кратчайшего пути.		
	3	Дерево решений. Сетевые графики. Расчет временных параметров		
	<i>Практические занятия</i>		2	2
	1-2	Решение задач на применение методов сетевого планирования		
<i>Тема 2.4.4. Сетевые методы планирования и управления</i>	<i>Содержание</i>		3	1
	1	Марковский случайный процесс.		
	2	Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация.		
	3	Схема гибели и размножения		
	<i>Практические занятия</i>		2	2
	1-2	Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания		
<i>Тема 2.4.5. Теория игр</i>	<i>Содержание</i>		3	1
	1	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр.		
	2	Матричные игры. Биматричные игры.		
	3	Игры в развернутой форме		
	<i>Практические занятия</i>		2	2
	1	Решение игровых задач с нулевой суммой.		
	2	Решение задач в развернутой форме		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
Тема 2.4.6. Имитационное моделирование	Содержание		2	1
	1	Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей.		
	2	Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования		
	Практические занятия		2	2
	1	Разработка простейшей имитационной модели		
	2	Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования		
	Дифференцированный зачет (3 семестр)		1	3
МДК. 02.05. Численные методы			68	
Тема 2.5.1. Элементы теории погрешностей	Содержание		4	1
	1	Способы хранения цифр в памяти ЭВМ. Верные и сомнительные, значащие цифры		
	2	Приближенное значение величины. Абсолютная и относительная погрешность		
	3	Погрешности сложения и вычитания приближенных чисел		
	4	Погрешности умножения и деления приближенных чисел. Функция приближенного аргумента		
	Практические занятия		5	2
	1	Определение верных и сомнительных цифр числа. Округление чисел.		
	2	Использование различных форм для представления чисел.		
	3	Вычисление абсолютной и относительной погрешностей.		
	4	Вычисление погрешностей результатов сложения и вычитания приближенных чисел.		
	5	Вычисление погрешностей результатов умножения и деления приближенных чисел		
Тема 2.5.2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание		3	1
	1	Постановка задачи локализации корней. Метод половинного деления решения уравнения		
	2	Метод простых итераций решения уравнения. Метод хорд решения уравнения		
	3	Метод касательных решения уравнения		
	Практические занятия		8	2
	1-2	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного де-		

<i>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)</i>	<i>Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся</i>		<i>Объем часов</i>	<i>Уровень освоения</i>
		ления.		
	3-4	Решение алгебраических трансцендентных уравнений методом простых итераций.		
	5-6	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом хорд.		
	7-8	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом касательных		
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Разработка алгоритма и программы решения уравнений методом половинного деления. 2. Разработка алгоритма и программы решения уравнений методом простых итераций. 3. Разработка алгоритма и программы решения уравнений методом хорд. 4. Разработка алгоритма и программы решения уравнений методом касательных		2	
	Контрольная работа по темам «Элементы теории погрешностей» и «Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений»		1	
<i>Тема 2.5.3. Решение систем линейных алгебраических уравнений</i>	<i>Содержание</i>		2	1
	1	Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)		
	2	Метод итераций и метод Зейделя решения СЛАУ		
	<i>Практические занятия</i>		6	2
	1-2	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.		
	3-4	Решение систем линейных уравнений методом итераций.		
	5-6	Решение систем линейных уравнений методом Зейделя		
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Решение СЛАУ методом Гаусса в Excel. 2. Разработка алгоритма и программы для решения систем линейных уравнений методом итераций. 3. Разработка алгоритма и программы для решения систем линейных уравнений методом Зейделя.		1	
<i>Тема 2.5.4. Интерполирование и экстраполирование функций</i>	<i>Содержание</i>		2	1
	1	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона		
	2	Интерполирование сплайнами		
	<i>Практические занятия</i>		6	2
	1-2	Составление интерполяционных формул Лагранжа.		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
	3-4	Составление интерполяционных формул Ньютона.		
	5-6	Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.		
Тема 2.5.5. Численное интегрирование	Содержание		2	1
	1	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.		
	2	Интегрирование с помощью формул Гаусса.		
	Практические занятия		8	2
	1-2	Вычисление интегралов с помощью метода прямоугольника		
	3-4	Вычисление интегралов с помощью метода трапеций		
	5-6	Вычисление интегралов с помощью метода парабол		
	7-8	Вычисление интегралов с помощью формул Гаусса		
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Разработка алгоритмов и программ для численного интегрирования.		0,5	
	Тема 2.5.6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание		2
1		Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера		
2		Метод Рунге – Кутта.		
Практические занятия		8	2	
1-2				Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера
3-4				Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений с помощью уточненной схемы Эйлера
5-6				Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутта
7-8				Нахождение экстремумов функций одной и двух переменных приближенными методами
Самостоятельная работа обучающихся: 1. Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.		0,5		
Консультации к промежуточной аттестации			2	
Промежуточная аттестация (экзамен)			6	

<i>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)</i>	<i>Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Уровень освоения</i>
МДК. 02.06. Безопасность программного обеспечения		32	
<i>Тема 2.6.1. Основы безопасности программного обеспечения</i>	<i>Содержание</i>	3	1
	1 Введение в кибербезопасность и уязвимости ПО. Модели угроз и анализ рисков. Уязвимости веб-приложений: OWASP Top 10.		
	2 Безопасная аутентификация и авторизация		
	3 Криптография для разработчиков		
	<i>Практические занятия</i>	12	2
	1 Анализ кода на наличие уязвимостей - ручной review 1000 строк кода		
	2 SQL инъекции - эксплуатация и защита уязвимого приложения. XSS атаки - создание и предотвращение межсайтового скриптинга		
	3 CSRF защита - реализация токенов и проверки Origin/Referer		
	4 Составление модели угроз для типового веб-приложения. Анализ сетевого трафика с помощью Wireshark		
	5 Настройка безопасной аутентификации с JWT и refresh токенами. Реализация RBAC системы с разделением привилегий		
	6 Шифрование данных с использованием AES и RSA. Хэширование паролей с salt и adaptive functions (bcrypt, Argon2)		
	7 Защита от brute-force атак с ограничением попыток входа. Защита от DDOS атак с помощью rate limiting		
	8 Сканирование уязвимостей OWASP ZAP и Burp Suite. Аудит логов безопасности и выявление подозрительной активности		
	10 Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов. Настройка CORS политик для веб-приложений		
	11 Безопасная работа с файлами. Безопасная работа с памятью в приложениях.		
	12 Реализация безопасной десериализации данных. Создание безопасного API с валидацией всех входных данных		
<i>Тема 2.6.2. Разработка безопасного ПО и прикладная криптография</i>	<i>Содержание</i>	5	1
	1 Принципы безопасного проектирования архитектуры		
	2 Криптографические протоколы и их реализация		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
	3	Криптография в мобильных приложениях		
	4	Криптография в веб-приложениях		
	5	Криптография в облачных средах		
	<i>Практические занятия</i>		11	2
	1	Реализация end-to-end шифрования для мессенджера на Signal Protocol		
	2	Настройка TLS 1.3 с perfect forward secrecy и современными cipher suites		
	3	Создание secure OAuth 2.0 провайдера с PKCE и защитой от атак		
	4	Имплементация JWE (JSON Web Encryption) для защищённых токенов и zero-knowledge proof для аутентификации без пароля		
	5	Разработка безопасного voting system с homomorphic encryption		
	6	Создание cryptocurrency wallet с ECDSA и hierarchical deterministic keys		
	7	Реализация secure password manager с client-side encryption		
	8	Настройка HSM эмулятора для аппаратной защиты ключей и quantum-resistant cryptography с lattice-based алгоритмами		
	10	Разработка secure file storage с encryption at rest и in transit и secure API gateway с JWT verification и rate limiting		
	11	Создание blockchain smart contract с защитой от reentrancy attacks и cryptographically secure RNG (random number generator)		
Дифференцированный зачет (8 семестр)			1	3
Практическая подготовка				
УП. 02.01 Учебная практика Виды работ 1. Сбор исходных данных для разработки проектной документации на информационную систему 2. Разработка проектной документации на разработку информационной системы в соответствии с требованиями заказчика 3. Разработка подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием 4. Разработка модулей информационной системы в соответствии с техническим заданием 5. Тестирование информационной системы на этапе опытной эксплуатации с фиксацией выявленных ошибок кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы 6. Разработка технической документации на эксплуатацию информационной системы			108	

<i>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ и тем)</i>	<i>Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Уровень освоения</i>
7. Оценка информационной системы для выявления возможности ее модернизации			
ПП. 02.01 Производственная практика Виды работ	1. Управление процессом разработки приложений с использованием инструментальных средств. 2. Обеспечение сбора данных для анализа использования и функционирования информационной системы. 3. Программирование в соответствии с требованиями технического задания. 4. Использование критериев оценки качества и надежности функционирования информационной системы. 5. Применение методики тестирования разрабатываемых приложений. 6. Определение состава оборудования и программных средств разработки информационной системы. 7. Разработка документации по эксплуатации информационной системы. 8. Проведение оценки качества и экономической эффективности информационной системы в рамках своей компетенции. 9. Модификация отдельных модулей информационной системы.	144	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатории *Организации и принципов построения информационных систем*, оснащенные:

№	Наименование	Краткая (рамочная) техническая характеристика
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья)	Стол учебный. Стул учебный. Учебное компьютерное кресло.
2	Рабочее место преподавателя	Компьютерный стол. Компьютерное кресло.
3	Шкаф или полки для хранения учебной и методической литературы	Шкаф широкий со стеклом
4	Доска маркерная	
II Технические средства		
Основное оборудование		
5	ПК преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	ЦПУ: - Intel(R) Core(TM) i3-10100 - количество физических ядер - 4 - количество потоков - 8 Сетевой адаптер: - технология Ethernet - 10/100/1000 mbps ОЗУ: - 8 ГБ Графический адаптер: - NVIDIA GeForce GT730 ПЗУ:- SSD 256 ГБ
6	ПК (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) по количеству обучающихся	ЦПУ: - Intel(R) Core(TM) i3-10100 - количество физических ядер - 4 - количество потоков - 8 Сетевой адаптер: - технология Ethernet - 10/100/1000 mbps ОЗУ: - 8 ГБ Графический адаптер: - NVIDIA GeForce GT730 ПЗУ:- SSD 256 ГБ
7	Мультимедийный проектор и экран	BenQ
8	Аудио- и видеооборудование	Колонки
III. Перечень необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.		
1	Операционная система (РЕД ОС 8.0 или аналог)	Набор программ, которые используются для реализации образовательной программы
2	ПО для просмотра документов в формате PDF (Atril или аналог)	
3	ПО для архивации (Engramra или аналог)	
4	ПО офисный пакет (Программный пакет Р7-Офис. Профессиональный (десктопная	

№	Наименование	Краткая (рамочная) техническая характеристика
	версия), Программный пакет LibreOffice или аналоги)	
5	ПО веб-браузер (Яндекс Браузер, Chromium, Google Chrome или аналоги)	
6	ПО редактор диаграмм (Р7-Графика или аналог)	
7	ПО Системы контроля версий (Git, GitKraken или аналоги)	
8	Программная платформа (.NET, Java SE Development Kit, Anaconda3 или аналоги)	
9	ПО среда разработки (JetBrains Rider, Microsoft Visual Studio Professional, PyCharm Professional Edition, IntelliJ IDEA Ultimate, JetBrains WebStorm, Eclipse IDE for Java или аналоги)	
10	Среда для разработки графических интерфейсов (Kivy Designer, Qt Designer или аналоги)	
11	Текстовый редактор (Sublime Text, Visual Studio Code или аналоги)	
12	Клиент для работы с API (Postman или аналог)	
13	ПО СУБД (JetBrains DataGrip, DBeaver Community, PgAdmin, MySQL Workbench, Ред Эксперт или аналоги)	
14	Среда разработки - технологическая платформа для разработки бизнес-приложений организаций (1С:Предприятие 8.3, 1С:Enterprise Development Tools (EDT) или аналог)	

4.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

4.2.1. Печатные издания

Основная литература

1. Федорова Г.Н. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности: учебное пособие. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2020г. – 336с.
2. Гагарина Л.Г., Киселев Д.В., Федотова Е.Л. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: учебное пособие. - М.: ИД «Форум»: ИНФРА_М, 2019г. – 384с.

3. Чистяков Д.В. Проектирование информационных систем: учебник и практикум по СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2021г. – 258с.
4. Балашов А.И. Управление проектами: учебник и практикум по СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2021г. – 383с.
5. Агальцов, В. П. Математические методы в программировании: учебник / В. П. Агальцов. — 2-е изд., перераб, и доп. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0410-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1896458> – Режим доступа: по подписке.
6. Емелина Е.И. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник / Е.И. Емелина. – Москва: КНОРУС, 2024. – 272 с. – (Среднее профессиональное образование).
7. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139606> – Режим доступа: по подписке.
8. Лапчик М.П. Численные методы: учебное издание / Лапчик М.П., Рагулина М.И., Хеннер Е. К. - Москва: Академия, 2024. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academiamoscow». - Текст: электронный
9. Рогачева О.А. Разработка программных модулей: учебное издание / Рогачева О.А. - Москва: Академия, 2024. - 272 с. (Профессии среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный

4.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Пероцкая, В. Н. Основы тестирования программного обеспечения: учеб. пособие Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2018 – 100 с.
2. Пахомов Б. И. С# для начинающих. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018 - 432 с.: ил.
3. Акопов, А. С. Имитационное моделирование: учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. — 2-е изд., перераб, и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18379-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534885>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ)

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Проектировать модули программного обеспечения.	Оценка «отлично» - сформулирована задача по обработке информации; выполнен анализ предметной области; выполнены сбор и обработка исходной информации с помощью инструментальных средств. Построена и обоснована модель информационной системы; выбраны и обоснованы средства реализации информационной системы. Оценка «хорошо» - сформулирована задача по обработке информации; выполнен анализ предметной области; собрана исходная информация; выполнена обработка исходной информации с помощью инструментальных средств. Построена и обоснована модель информационной системы; выбраны и обоснованы средства реализации информационной системы. Оценка «удовлетворительно» - сформулирована задача по обработке информации; выполнен анализ предметной области; собрана исходная информация; частично выполнена обработка исходной информации с помощью инструментальных средств. Построена модель информационной системы; выбраны средства реализации информационной системы.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по постановке задачи по обработке информации в заданной сфере деятельности, анализу предметной области, сбору и обработке исходной информации и построению модели информационной системы Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной
ПК 2.2.Разрабатывать модули программного обеспечения.	Оценка «отлично» - сформулирована задача по обработке информации; выполнен анализ предметной области; выполнены сбор и обработка исходной информации с помощью инструментальных средств. Построена и обоснована модель информационной системы; выбраны и обоснованы средства реализации информационной системы. Оценка «хорошо» - сформулирована задача по обработке информации; выполнен анализ предметной области; собрана исходная информация; выполнена обработка исходной информации с помощью инструментальных средств.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по постановке задачи по обработке информации в заданной сфере деятельности, анализу предметной области, сбору и обработке исходной информации и построению

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
	Построена и обоснована модель информационной системы; выбраны и обоснованы средства реализации информационной системы. Оценка «удовлетворительно» - сформулирована задача по обработке информации; выполнен анализ предметной области; собрана исходная информация; частично выполнена обработка исходной информации с помощью инструментальных средств. Построена модель информационной системы; выбраны средства реализации информационной системы.	модели информационной системы Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной
ПК 2.3.Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения	Оценка «отлично» - требования клиента проанализированы, предложен и обоснован математический алгоритм решения задачи по обработке информации; указаны стандарты на оформление алгоритмов; предложенный алгоритм оформлен в соответствии с требованиями стандартов. Оценка «хорошо» - требования клиента проанализированы, предложен математический алгоритм решения задачи по обработке информации; предложенный алгоритм оформлен в соответствии с требованиями стандартов. Оценка «удовлетворительно» - требования клиента проанализированы, предложен математический алгоритм решения задачи по обработке информации; предложенный алгоритм оформлен в соответствии с требованиями стандартов с некоторыми отклонениями.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по анализу интересов клиента (изложенным в задании); разработке и оформлению алгоритма решения задачи по обработке информации Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной
ПК 2.4. Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения	Оценка «отлично» - выбраны и обоснованы методики тестирования информационной системы; информационная система протестирована в соответствии с выбранными методами в полном объеме; в результате тестирования выявлены и зафиксированы ошибки кодирования; результаты тестирования оформлены в соответствии с рекомендованными нормативными документами.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по тестированию информационной системы. Защита отчетов по прак-

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
	Оценка «хорошо» - выбраны и обоснованы методики тестирования информационной системы; информационная система протестирована в соответствии с выбранными методами в достаточном объеме; в результате тестирования выявлены ошибки кодирования; результаты тестирования оформлены в соответствии с рекомендованными нормативными документами. Оценка «удовлетворительно» - выбраны методики тестирования информационной системы; информационная система протестирована в соответствии с в достаточном объеме; в результате тестирования выявлены ошибки кодирования; результаты тестирования зафиксированы.	тическим и лабораторным работам Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной
ПК 2.5. Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения	Оценка «отлично» - разработанные документы по содержанию и оформлению полностью соответствуют стандартам; содержание отдельных разделов хорошо структурировано, логически увязано, проиллюстрировано диаграммами и схемами; терминология полностью соответствует принятой в соответствующей области профессиональной терминологии. Оценка «хорошо» - разработанные документы по содержанию и оформлению соответствуют стандартам; содержание отдельных разделов логически увязано, проиллюстрировано диаграммами и схемами; терминология соответствует принятой в соответствующей области профессиональной терминологии. Оценка «удовлетворительно» - разработанные документы по содержанию и оформлению соответствуют стандартам с незначительными отклонениями; содержание отдельных разделов проиллюстрировано диаграммами и схемами; терминология соответствует общепринятой.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по разработке технической документации на эксплуатацию информационной системы (или отдельных документов). Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; – адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Экспертное наблюдение за выполнением работ
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интер-	– использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специаль-	

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
претации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	ности для решения профессиональных задач	
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	– - демонстрация ответственности за принятые решения – - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	– - взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; – - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	– Демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикор-	– - соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,	

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
рупционного поведения.		
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности	
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	- эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности.	
ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;	

