

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей
Профессиональный цикл
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация: Программист

Форма обучения очная
на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2023

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе: ФГОС по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» декабря 2016 г. №1547; Примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование и примерной программы профессионального модуля ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей (Приложение № 1.2 к ПООП СПО).

ОДОБРЕНО

Предметной -цикловой комиссией
«Информатики и вычислительной
техники»
Председатель _____/Т.Б.Ремез
Протокол № 6 от 25.01.2023

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от 08.02.2023

Разработчик:

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», к.т.н.

_____ /Власта Дилиуровна Тутарова

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», к.т.н.

_____ /Юлия Александровна Мазнина

Рецензент: заместитель исполнительного директора по ОКР НПО «Андрондная техника»



_____ /Александр Александрович Пермяков/

Рецензент: доцент кафедры «Вычислительная техника и программирование» ФГБОУ ВО «МГТУ им.Г.И.Носова», к.т.н., доцент

_____ /Александр Николаевич Калитаев/

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Профессиональный модуль ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей относится к профессиональному циклу.

Освоению профессионального модуля предшествует изучение учебных дисциплин:

- ОП.03 Информационные технологии;
- ОП.04 Основы алгоритмизации и программирования;
- ОП.08 Основы проектирования баз данных;
- ОП.09 Стандартизация, сертификация и техническое документоведение;
- ОП.10 Численные методы

и освоение профессиональных модулей:

- ПМ.01 «Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем»;
- ПМ.11 Разработка, администрирование и защита баз данных.

1.3 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности «Осуществление интеграции программных модулей» и соответствующие ему профессиональные и общие компетенции:

Код	<i>Наименование вида деятельности и профессиональных компетенций</i>
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

Код	<i>Наименование общих компетенций</i>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном

	языках
--	--------

Формируемые общие компетенции интегрированы с заявляемыми организацией-работодателем обобщенными поведенческими моделями специалиста на рабочем месте (корпоративными компетенциями):

Код	Наименование общих компетенций
КК 1	Системное мышление / Анализ информации и выработка решений
КК 2	Стратегическое мышление
КК 3	Ориентация на результат
КК 4	Адаптивность / Гибкость
КК 5	Коммуникации в цифровой среде

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ПК/ ОК	иметь практический опыт (ПО)	Уметь (У)	Знать (З)
ПК 2.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК04 ОК 05 ОК 09	ПО3 разработки и оформления требований к программным модулям по предложенной документации; ПО4 разработки тестовых наборов (пакетов) для программного модуля; ПО5 разработки тестовых сценариев программного средства; ПО6 инспектирования разработанных программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования	У3 анализировать проектную и техническую документацию; У4 использовать специализированные графические средства построения и анализа архитектуры программных продуктов; У5 организовывать заданную интеграцию модулей в программные средства на базе имеющейся архитектуры и автоматизации бизнес-процессов; У6 определять источники и приемники данных; У8 выполнять отладку, используя методы и инструменты условной компиляции (классы Debug и Trace)); У9 оценивать размер минимального набора тестов; У10 разрабатывать тестовые пакеты и тестовые сценарии; У11 выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций; Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её	31 модели процесса разработки программного обеспечения; 32 основные принципы процесса разработки программного обеспечения; 33 основные подходы к интегрированию программных модулей; 35 виды и варианты интеграционных решений. 36современные технологии и инструменты интеграции; 37основные протоколы доступа к данным; 38 методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений; 39 методы отладочных классов; 310 стандарты качества программной документации; 311 основы организации инспектирования и верификации; 312 встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов; 313 графические средства проектирования архитектуры программных продуктов; 314 методы организации работы в команде разработчиков; 3о 01.01 актуальный профессиональный и

		составные части; Уо 01.03 определять этапы решения задачи; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.02 определять необходимые источники информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации; Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 03.10 применять исследовательские приемы и навыки, чтобы быть в курсе последних отраслевых решений	социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.04 методы работы в профессиональной и смежных сферах; Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.02 приемы структурирования информации; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации;
ПК 2.2 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	ПО1 интеграции модулей в программное обеспечение; ПО2 отладки программных модулей; ПО6 инспектирования разработанных программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования	У1 использовать выбранную систему контроля версий; У2 использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества; У5 организовывать заданную интеграцию модулей в программные средства на базе имеющейся архитектуры и автоматизации бизнес-процессов; У12 использовать различные транспортные протоколы и стандарты форматирования сообщений; У13 выполнять тестирование интеграции; У14 организовывать постобработку данных; У15 создавать классы-	31 модели процесса разработки программного обеспечения; 32 основные принципы процесса разработки программного обеспечения; 33 основные подходы к интегрированию программных модулей; 34 основы верификации программного обеспечения; 36 современные технологии и инструменты интеграции; 37 основные протоколы доступа к данным; 38 методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений; 315 основные методы отладки; 316 методы и схемы обработки

		исключения на основе базовых классов; У16 выполнять ручное и автоматизированное тестирование программного модуля; У11 выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций; У7 использовать приемы работы в системах контроля версий; Уо 01.05 составлять план действий; Уо 01.06 определять необходимые ресурсы; Уо 01.07 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; Уо 01.08 реализовывать составленный план; Уо 01.10 учитывать временные ограничения и сроки при решении профессиональных задач; Уо 02.07 использовать современное программное обеспечение; Уо 02.08 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; Уо 02.09 проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий; Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 04.03 эффективно работать в команде; Уо 04.04 использовать навыки управления проектами в распределении ресурсов и формировании графика	исключительных ситуаций; 317 основные методы и виды тестирования программных продуктов; 310 стандарты качества программной документации; 311 основы организации инспектирования и верификации; 318 приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки; 314 методы организации работы в команде разработчиков; Зо 01.05 структуру плана для решения задач; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 01.08 значимость планирования всего рабочего процесса, как выстраивать эффективную работу и распределять рабочее время; Зо 02.04 современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств; Зо 02.05 нормы информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий; Зо 04.01 психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; Зо 04.02 основы проектной деятельности; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта; Зо 05.03 механизмы взаимопонимания в общении; Зо 05.04 техники и приемы
--	--	---	---

		выполнения задач; Уо 05.02 проявлять толерантность в рабочем коллективе; Уо 05.03 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности	общения, правила слушания, ведения беседы, убеждения
ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	ПО2 отладки программных модулей; ПО6 инспектирования разработанных программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования	У1 использовать выбранную систему контроля версий; У2 использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества; У3 анализировать проектную и техническую документацию; У 17 использовать инструментальные средства отладки программных продуктов; У6 определять источники и приемники данных; У14 организовывать постобработку данных; У7 приемы работы в системах контроля версий; У11 выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);	31 модели процесса разработки программного обеспечения; 32 основные принципы процесса разработки программного обеспечения; 33 основные подходы к интегрированию программных модулей; 34 основы верификации и аттестации программного обеспечения; 38 методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений; 315 основные методы отладки; 316 методы и схемы обработки исключительных ситуаций; 318 приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки; 310 стандарты качества программной документации.; 311 основы организации инспектирования и верификации; 312 встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов; 314 методы организации работы в команде разработчиков; 3о 01.07 трудности и риски, связанные с сопутствующими видами деятельности, а также их причины и способы их предотвращения; 3о 05.01 особенности социального и культурного контекста;

ПК 2.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	ПО4 разработки тестовых наборов (пакетов) для программного модуля; ПО5 разработки тестовых сценариев программного средства; ПО6 инспектирования разработанных программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования	У1 использовать выбранную систему контроля версий; У3 анализировать проектную и техническую документацию; У13 выполнять тестирование интеграции; У14 организовывать постобработку данных; У7 приемы работы в системах контроля версий; У9 оценивать размер минимального набора тестов; У10 разрабатывать тестовые пакеты и тестовые сценарии; У16 выполнять ручное и автоматизированное тестирование программного модуля; У11 выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций; Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.02 участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; Уо 09.03 строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); Уо 09.05 писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	31 модели процесса разработки программного обеспечения; 32 основные принципы процесса разработки программного обеспечения; 33 основные подходы к интегрированию программных модулей; 34 основы верификации и аттестации программного обеспечения; 38 методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений; 316 методы и схемы обработки исключительных ситуаций; 317 основные методы и виды тестирования программных продуктов; 318 приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки; 310 стандарты качества программной документации; 311 основы организации инспектирования и верификации; 312 встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов; 314 методы организации работы в команде разработчиков; 3о 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; 3о 09.01 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; 3о 09.02 основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); 3о 09.03 лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;
---	--	---	--

			Зо 09.04 особенности произношения
ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	ПО6 инспектирования разработанных программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования	У1 использовать выбранную систему контроля версий; У2 использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества; У3 анализировать проектную и техническую документацию; У14 организовывать постобработку данных; У7 приемы работы в системах контроля версий; У11 выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций; Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 03.03 определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; Уо 09.06 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате	31 модели процесса разработки программного обеспечения.; 32 основные принципы процесса разработки программного обеспечения; 33 основные подходы к интегрированию программных модулей; 34 основы верификации и аттестации программного обеспечения; 310 стандарты качества программной документации; 311 основы организации инспектирования и верификации.; 312 встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов; 314 методы организации работы в команде разработчиков; Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 03.03 возможные траектории профессионального развития и самообразования; Зо 03.08 права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате

1.4 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **373**

в том числе в форме практической подготовки **264**

Из них на освоение МДК **211**

в том числе самостоятельная работа **13**
 практики **144**

в том числе учебная **72**

в том числе производственная (по профилю специальности) **72**

Промежуточная аттестация **18**

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей

2.1 Структура профессионального модуля ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей

Коды ОК/ПК	Наименования разделов профессионального модуля/МДК	Формы промежуточной аттестации (семестр)					Объем профессионального модуля, час.									
		Экзамены	Зачеты	Диффер. зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы	Объем ОП, час с учетом практик	Самостоятельная работа	с преподавателем							Промежуточная аттестация
									в том числе							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01 – ОК 05, 09	Раздел 1. Разработка программного обеспечения / МДК.02.01 Технология разработки программного обеспечения			6			77	5	72	46	18		46		8	
ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5 ОК 01 – ОК 05, 09	Раздел 2. Средства разработки программного обеспечения / МДК.02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения			6			58	4	54	28	18		28		8	
ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01 – ОК 05, 09	Раздел 3. Моделирование в программных системах / МДК.02.03 Математическое моделирование			6			76	4	72	46	18		36		8	
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01 – ОК 05, 09	Учебная практика		6				72		72	72						
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01 – ОК 05, 09	Производственная (по профилю специальности) практика, час.		7				72		72	72						
ПК 2.1-ПК 2.5	Экзамен (квалификационный)	7					18									18

ОК 01 – ОК 05, 09															
	Всего	1	2	3			373	13	198	264	54		120	24	18

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей (очно)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ПК, ОК, КК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3		4
Раздел 1. Разработка программного обеспечения		77 / 50		
МДК 02.01 Технология разработки программного обеспечения		77 / 50		
Тема 2.1.1. Жизненный цикл разработки программного обеспечения	Содержание 1. Современные принципы и методы разработки программного обеспечения. Процессы жизненного цикла разработки программного обеспечения	2		
		2	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У3, 31, 32 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.07, Уо 01.10, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.01 – Зо 01.08, Зо 02.01, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Тема 2.1.2 Описание и анализ требований к программному обеспечению	Содержание 1. Процесс разработки требований к программному обеспечению. Выделение, валидация, документирование требований к программному обеспечению. Управление требованиями 2. Методология моделирования бизнес-процессов. Нотация BPMN 3. Методология функционального моделирования IDEF0. Диаграммы потоков данных DFD	21 / 14		
		4	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У3, У4, У11, 31, 32 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06

	В том числе лабораторных занятий	12 / 12		
	Лабораторная работа № 1 Анализ предметной области. Построение диаграммы вариантов использования	2 / 2	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У3, У4, У11, 31, 32 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 2 Моделирование бизнес-процессов предметной области в нотации BPMN	2 / 2	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У3, У4, У11, 31, 32 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 3 Функциональное моделирование программного обеспечения в нотации IDEF0	2 / 2	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У3, У4, У11, 31, 32 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 4 Построение диаграммы потоков данных DFD	2 / 2	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	У3, У4, У11, 31, 32 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03

			ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 5 Разработка и оформление технического задания на разработку программного обеспечения	4 / 4	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У3, У4, У11, 31, 32 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Самостоятельная работа	3 / 2		
	Изучение и применение стандартов для оформления и анализа требований к программному обеспечению	3 / 2	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У3, У4, У11, 31, 32 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Консультации	2 / 0		
	Современные принципы и методы разработки программного обеспечения	2 / 0	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	У3, У4, У11, 31, 32 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10,

			КК 1 – КК 5	Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Тема 2.1.3. Проектирование и разработка программного обеспечения	Содержание	38 / 24		
	1. Методология объектно-ориентированного моделирования. Универсальный язык моделирования UML. 2. Виды архитектур программного обеспечения 3. Паттерны проектирования программного обеспечения 4. Методы организации работы в команде разработчиков. Системы контроля версий	8	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У8, У12, З1 – З9, З13 – З18 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	В том числе практических/лабораторных занятий	26 / 22		
	Лабораторная работа № 6 Построение диаграммы деятельности и диаграммы состояний	2 / 2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У8, У12, З1 – З9, З13 – З18 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 7 Построение диаграммы последовательности и диаграммы кооперации	4 / 2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	У1 – У8, У12, З1 – З9, З13 – З18 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03,

			КК 1 – КК 5	Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Лабораторная работа № 8 Построение диаграммы классов, диаграммы компонентов		4 / 2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У8, У12, 31 – 39, 313 – 318 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Лабораторная работа № 9 Выбор и обоснование архитектуры программного обеспечения, построение диаграмм развертывания		4 / 2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У8, У12, 31 – 39, 313 – 318 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Лабораторная работа № 10 Изучение работы в системе контроля версий git		4 / 4	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У8, У12, 31 – 39, 313 – 318 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Лабораторная работа № 11 Разработка программного		8 / 6	ПК 2.1	У1 – У8, У12,

	обеспечения с использованием различных паттернов проектирования		ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	31 – 39, 313 – 318 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Консультации	4 / 2		
	Основные подходы к интегрированию программных модулей	4 / 2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У8, У12, 31 – 39, 313 – 318 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Тема 2.1.4. Обеспечение качества программного обеспечения	Содержание	16 / 12		
	1. Стандарты кодирования 2. Рефакторинг кода 3. Процесс обеспечения качества программного обеспечения: статический и динамический анализ кода, тестирование. 4. Верификация и аттестация программного обеспечения	4	ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У4, У11 – У17, 34 – 318 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	В том числе практических/лабораторных занятий	8 / 8		

	Лабораторная работа № 12 Инспекция программного кода на предмет соответствия стандартам кодирования. Рефакторинг кода	2 / 2		У1 – У4, У11 – У17, 34 – 318 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 13 Статический и динамический анализ кода	2 / 2		У1 – У4, У11 – У17, 34 – 318 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 14 Построение тестовой модели программного обеспечения. Формирование метрик для оценки качества программного обеспечения. Составление тест-планов, формирование тестовой документации	2 / 2		У1 – У4, У11 – У17, 34 – 318 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 15 Разработка тестовых сценариев (тест-кейсов), оценка необходимого количества тестов,	2 / 2		У1 – У4, У11 – У17, 34 – 318 Уо 01.01 – Уо 01.10,

	организация тестирования			Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Самостоятельная работа	2 / 2		
	Прогнозирование качества программного продукта	2 / 2		У1 – У4, У11 – У17, 34 – 318 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Консультации	2 / 2		
	Стандарты качества программной документации	2 / 2		У1 – У4, У11 – У17, 34 – 318 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Тематика самостоятельной работы при изучении раздела 1				
1. Изучение и применение стандартов для оформления и анализа требований к программному обеспечению				

2. Прогнозирование качества программного продукта				
Тематика консультаций при изучении раздела 1:				
1. Современные принципы и методы разработки программного обеспечения				
2. Основные подходы к интегрированию программных модулей				
3. Стандарты качества программной документации				
Раздел 2. Средства разработки программного обеспечения		58 / 36		
МДК 02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения		58 / 36		
Тема 2.2.1.	Содержание	28 / 18		
Современные технологии и инструменты интеграции программных модулей	1. Понятие репозитория проекта, структура проекта	8	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У7, У12, У14 31 – 33, 35, 36, 38, 314 – 316 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	2. Виды, цели и уровни интеграции программных модулей. Автоматизация бизнес-процессов			
	3. Выбор источников и приемников данных, сопоставление объектов данных			
	4. Транспортные протоколы. Стандарты форматирования сообщений			
5. Организация работы команды в системе контроля версий				
В том числе лабораторных занятий		14 / 14		
	Лабораторная работа № 16 Разработка модульной структуры проекта, перечня артефактов и протоколов проекта	2 / 2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У7, У12, У14 31 – 33, 35, 36, 38, 314 – 316 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 17 Настройка работы системы контроля версий (типов импортируемых файлов, путей, фильтров и др. параметров импорта в репозиторий)	2 / 2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01	У1 – У7, У12, У14 31 – 33, 35, 36, 38, 314 – 316 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02,

			ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 18 Разработка и интеграция модулей проекта (командная работа)	6 / 6	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У7, У12, У14 З1 – З3, З5, З6, З8, З14 – З16 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 19 Интеграция модулей проекта (командная работа)	4 / 4	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У7, У12, У14 З1 – З3, З5, З6, З8, З14 – З16 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Самостоятельная работа	2 / 2		
	Зацепление и связность модулей	2 / 0	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05	У1 – У7, У12, У14 З1 – З3, З5, З6, З14 – З16 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04,

			ОК 09 КК 1 – КК 5	Зо 09.01 – Зо 09.06
	Консультации	4 / 2		
	Основные технологии и инструменты интеграции.	4 / 2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У7, У12, У14 З1 – З3, З5, З6, З8, З14 – З16 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Тема 2.2.2 Инструментарий тестирования и анализа качества программных средств	Содержание	31 / 18		
	1. Отладка программных продуктов. Инструменты отладки. Отладочные классы 2. Ручное и автоматизированное тестирование. Методы и средства организации тестирования 3. Инструментарии анализа качества программных продуктов в среде разработке 4. Обработка исключительных ситуаций. Методы и способы идентификации сбоев и ошибок 5. Выявление ошибок системных компонентов	10	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У2, У3, У6, У8 – У11, У13 – У17 З1, З2, З4, З9-З12, З15 – З18 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	В том числе лабораторных занятий	14 / 14		
	Лабораторная работа № 20 Отладка модулей проекта, применение отладочных классов в проекте	2 / 2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У2, У3, У6, У8 – У11, У13 – У17 З1, З2, З4, З9-З12, З15 – З18 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06

Лабораторная работа № 21 Организация обработки исключений. Инспекция кода модулей проекта	2 / 2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У2, У3, У6, У8 – У11, У13 – У17 31, 32, 34, 39-312, 315 – 318 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Лабораторная работа № 22 Тестирование интерфейса пользователя средствами инструментальной среды разработки. Документирование результатов тестирования	2 / 2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У2, У3, У6, У8 – У11, У13 – У17 31, 32, 34, 39-312, 315 – 318 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Лабораторная работа № 23 Разработка тестовых модулей проекта для тестирования отдельных модулей, выполнение функционального тестирования. Документирование результатов тестирования	4 / 4	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У2, У3, У6, У8 – У11, У13 – У17 31, 32, 34, 39-312, 315 – 318 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Лабораторная работа № 24 Тестирование интеграции модулей. Документирование результатов тестирования	4 / 4	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02	У2, У3, У6, У8 – У11, У13 – У17 31, 32, 34, 39-312, 315 – 318 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02,

			ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Самостоятельная работа	3 / 2		
	Виды тестирования, связанные с изменениями: – дымовое тестирование; – регрессионное тестирование; – тестирование сборки; – санитарное тестирование или проверка согласованности / исправности.	3 / 2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У2, У3, У6, У8 – У11, У13 – У17 31, 32, 34, 39-312, 315 – 318 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Консультации	4 / 2		
	Анализ качества программного обеспечения	4 / 2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У2, У3, У6, У8 – У11, У13 – У17 31, 32, 34, 39-312, 315 – 318 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2				
1. Зацепление и связность модулей				
2. Виды тестирования, связанные с изменениями: – дымовое тестирование; – регрессионное тестирование; – тестирование сборки; – санитарное тестирование или проверка согласованности / исправности.				
Тематика консультаций при изучении раздела 2				

1. Основные технологии и инструменты интеграции.				
2. Анализ качества программного обеспечения				
Раздел 3. Моделирование в программных системах		76 / 47		
МДК.02.03 Математическое моделирование		76 / 47		
Тема 2.3.1. Основы моделирования. Детерминированные задачи	Содержание	46 / 31		
	1. Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эффективности решения 2. Математические модели, принципы их построения, виды моделей. 3. Задачи: классификация, методы решения, граничные условия. 4. Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод. 5. Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов. 6. Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. 7. Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий. 8. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования. 9. Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения. 10. Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда–Фалкерсона.	10	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У14 31 – 310, 313 – 318 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	В том числе лабораторных занятий	30 / 26		
	Лабораторная работа № 25 Построение простейших математических моделей. Построение простейших статистических моделей	4 / 2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01	У1 – У14 31 – 310, 313 – 318 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03,

			ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 26 Решение простейших однокритериальных задач	4 / 2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У14 З1 – З10, З13 – З18 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 27 Задача Коши для уравнения теплопроводности	2 / 2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У14 З1 – З10, З13 – З18 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 28 Сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования»	4 / 4	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	У1 – У14 З1 – З10, З13 – З18 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06

			КК 1 – КК 5	
Лабораторная работа № 29 Решение задач линейного программирования симплекс–методом	4 / 4	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У14 31 – 310, 313 – 318 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, 3о 01.08, 3о 03.02, 3о 03.10, 3о 05.01 – 3о 05.04, 3о 09.01 – 3о 09.06	
Лабораторная работа № 30 Нахождение начального решения транспортной задачи. Решение транспортной задачи методом потенциалов	4 / 4	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У14 31 – 310, 313 – 318 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, 3о 01.08, 3о 03.02, 3о 03.10, 3о 05.01 – 3о 05.04, 3о 09.01 – 3о 09.06	
Лабораторная работа № 31 Применение метода стрельбы для решения линейной краевой задачи	2 / 2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У14 31 – 310, 313 – 318 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, 3о 01.08, 3о 03.02, 3о 03.10, 3о 05.01 – 3о 05.04, 3о 09.01 – 3о 09.06	
Лабораторная работа № 32 Задача о распределении средств между предприятиями	2 / 2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01	У1 – У14 31 – 310, 313 – 318 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03,	

			ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Лабораторная работа № 33 Задача о замене оборудования	2 / 2		ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У14 З1 – З10, З13 – З18 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Лабораторная работа № 34 Нахождение кратчайших путей в графе. Решение задачи о максимальном потоке	2 / 2		ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У14 З1 – З10, З13 – З18 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Самостоятельная работа	4 / 3			
Сетевое планирование и управление деятельностью коллективов людей в процессе производства	4 / 3		ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05	У1 – У14 З1 – З10, З13 – З18 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04,

			ОК 09 КК 1 – КК 5	Зо 09.01 – Зо 09.06
	Консультации	2 / 2		
	Программные средства для создания сетевых диаграмм	2 / 2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У14 З1 – З10, З13 – З18 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Тема 2.3.2 Задачи в условиях неопределенности	Содержание	30 / 16		
	1. Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели. 2. Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний. 3. Схема гибели и размножения. 4. Метод имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации. Примеры задач. 5. Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Качественные методы прогноза. 6. Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия. 7. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии. 8. Методы решения конечных игр: сведение игры <i>mхn</i> к задаче линейного программирования, численный метод –	8	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У14 З1 – З10, З13 – З18 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06

	метод итераций. 9. Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности. 10. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Дерево решений.			
	В том числе лабораторных занятий	16 / 12		
	Лабораторная работа № 35 Составление систем уравнений Колмогорова. Нахождение финальных вероятностей. Нахождение характеристик простейших систем массового обслуживания	2 / 0	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У14 31 – 310, 313 – 318 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 36 Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования	4 / 4	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У14 31 – 310, 313 – 318 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 37 Построение прогнозов	2 / 2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05	У1 – У14 31 – 310, 313 – 318 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04,

			ОК 09 КК 1 – КК 5	Зо 09.01 – Зо 09.06
	Практическая работа № 38 Решение матричной игры методом итераций	2 / 0	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У14 З1 – З10, З13 – З18 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа №39 Моделирование прогноза	4 / 4	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У14 З1 – З10, З13 – З18 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Лабораторная работа № 40 Выбор оптимального решения с помощью дерева решений	2 / 2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	У1 – У14 З1 – З10, З13 – З18 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
	Консультации	6 / 4		
	Моделирование процессов различного направления. Выбор программных средств для решения задач математического	6 / 4	ПК 2.2 ПК 2.3	У1 – У14 З1 – З10, З13 – З18

	моделирования		ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 КК 1 – КК 5	Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06
Тематика самостоятельной работы при изучении раздела 3 Сетевое планирование и управление деятельностью коллективов людей в процессе производства.				
Тематика консультаций при изучении раздела 3 1. Программные средства для создания сетевых диаграмм 2. Моделирование процессов различного направления. Выбор программных средств для решения задач математического моделирования				
Учебная практика Виды работ по разделу 1: 1. Выработка требований к программному обеспечению и программному модулю. 2. Построение структуры программного продукта. 3. Проектирование программного продукта. 4. Внешнее проектирование (разработка внешней спецификации, разработка тестов). 5. Внутреннее проектирование (разработка схем проекта). 6. Разработка документа «Техническое задание» (разработка и оформление документа, согласование документа с заказчиком и руководителем, корректировка документа). Виды работ по разделу 2: 7. Структурное проектирование программных модулей. 8. Проектирование программного обеспечения с использованием программных средств. 9. Приведение программных средств в соответствие со стандартами. 10. Разработка требований к программному проекту. 11. Определение необходимых ресурсов для создания программного продукта. 12. Написание программного кода программного обеспечения. 13. Интеграция проектируемых модулей в компьютерную систему. 14. Оценка надежности интегрируемых модулей.		72		ПО1 – ПО6

15. Отладка программных продуктов. 16. Разработка тестовых наборов для заданного программного продукта. 17. Проведения верификации программного продукта. 18. Разработка пользовательской документации. 19. Разработка руководства по применению. Виды работ по разделу 3: 1. Постановка задачи. 2. Выбор математической модели. 3. Выбор и обоснование численного метода. 4. Разработка программы. 5. Решение модельных примеров. 6. Сопоставление с теорией. 7. Решение прикладной задачи.			
Производственная практика. Виды работ 1. Разработка требований к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент. 2. Использование специализированных графических средств построения и анализа архитектуры программных продуктов. 3. Выполнение отладки программных модулей, с использованием методов и инструментов условной компиляции (классы Debug и Trace). 4. Разработка и интеграция программных модулей в соответствии со стандартами кодирования. 5. Выполнение автоматизированного тестирования программного модуля. 6. Выявление ошибок в системных компонентах на основе спецификаций. 7. Применение основных методов для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества. 8. Выполнение отладки программных модулей, используя методы и инструменты условной компиляции. 9. Выполнение тестирования интеграции с помощью HTTP-сервисов. 10. Применение основных методов и способов идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений. 11. Применение встроенных и основных специализированных инструментов анализа качества программных продуктов. 12. Использование основных методов для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества.	72		ПО1 – ПО6

13. Анализ проектной и технической документации на предмет соответствия стандартам кодирования.			
14. Применение основ верификации и аттестации программного обеспечения.			
Всего	373		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
Кабинет Информационных технологий	Рабочее место преподавателя: персональный компьютер. Рабочие места обучающихся: персональные компьютеры с установленным программным обеспечением. Доска учебная, учебная мебель. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства
Кабинет Информатики и информационных технологий в профессиональной деятельности	Рабочее место преподавателя: персональный компьютер. Рабочие места обучающихся: персональные компьютеры с установленным программным обеспечением. Доска учебная, учебная мебель. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства
Лаборатория Информатики и информационных технологий в профессиональной деятельности	Рабочее место преподавателя: персональный компьютер. Рабочие места обучающихся: персональные компьютеры с установленным программным обеспечением. Доска учебная, учебная мебель. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства
Лаборатория Программного обеспечения и сопровождения компьютерных и информационных систем	Рабочее место преподавателя: персональный компьютер. Рабочие места обучающихся: персональные компьютеры с установленным программным обеспечением. Доска учебная, учебная мебель. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства
Лаборатория Программирования и баз данных, студия разработки дизайна веб-приложений	Рабочее место преподавателя: персональный компьютер. Рабочие места обучающихся: персональные компьютеры с установленным программным обеспечением. Доска учебная, учебная мебель. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства
Лаборатория Программирования и баз данных, полигон учебных баз практик	Рабочее место преподавателя: персональный компьютер. Рабочие места обучающихся: персональные компьютеры с установленным программным обеспечением. Доска учебная, учебная мебель. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства
Лаборатория	Рабочее место преподавателя: персональный компьютер.

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
Информационно-коммуникационных систем, полигон учебных баз практики	Рабочие места обучающихся: персональные компьютеры с установленным программным обеспечением. Доска учебная, учебная мебель. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства
Лаборатория Системного и прикладного программирования	Рабочее место преподавателя: персональный компьютер. Рабочие места обучающихся: персональные компьютеры с установленным программным обеспечением. Доска учебная, учебная мебель. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Гагарина, Л. Г. Введение в архитектуру программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Г. Гагарина, А. Р. Федоров, П. А. Федоров. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 320 с. — Режим доступа: <https://new.znaniy.com/read?id=315623> – Загл. с экрана.
2. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л. Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — Режим доступа: <https://new.znaniy.com/read?id=336552> – Загл. с экрана.
3. Заботина, Н. Н. Методы и средства проектирования информационных систем : учебное пособие / Н.Н. Заботина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 331 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015597-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniy.com/catalog/product/1043093>. – Режим доступа: по подписке.
4. Рудаков, А. В. Технология разработки программных продуктов [Электронный ресурс]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / А. В. Рудаков. - 12-е изд., стер. - Москва : Издательский центр "Академия", 2018. - 208 с. - Режим доступа: <https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=401005>. - ISBN 978-5-4468-7792-8
5. 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, 2021. — 147 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09823-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473307> (дата обращения: 01.06.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. Федорова, Г. Н. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. Н. Федорова. — М. : КУРС : ИНФРА-М, 2019. — 336 с. (Среднее Профессиональное Образование). - Режим доступа: <https://new.znaniy.com/read?id=330691> – Загл. с экрана.
2. Хорев, П. Б. Объектно-ориентированное программирование с примерами на C# [Электронный ресурс]: учебное пособие / П. Б. Хорев. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 200 с. — Режим доступа: <https://new.znaniy.com/read?id=339308> – Загл. с экрана.

Программное обеспечение:

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)

MS Office 2007

7 Zip

Git

СУБД MySQL

MySQL Workbench Community Edition

СУБД PostgreSQL

psql, pgAdmin 4, datagrip, DBeaver,

MS Visual Studio 2017

Visual Studio Code

Интернет-ресурсы:

1. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
2. Интуит – национальный открытый университет. [Электронный ресурс]. Введение в математическое программирование. – Режим доступа: <https://intuit.ru/studies/courses/1020/188/info>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
3. Интуит – национальный открытый университет. [Электронный ресурс]. Основы математического моделирования. – Режим доступа: <https://intuit.ru/studies/courses/66/66/info>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
4. Git – Book [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://git-scm.com/book/ru/v2>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по профессиональному модулю, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Раздел 1. Разработка программного обеспечения / МДК 02.01 Технология разработки программного обеспечения / Тема 2.1.2 Описание и анализ требований к программному обеспечению	Самостоятельная работа № 1 Кейс-задача «Изучение и применение стандартов для оформления и анализа требований к программным системам» (3 часа) Цель: Развитие навыков применения стандартов для анализа и оформления требований к программным системам, навыков командной работы над разработкой программного продукта Текст задания: Вам предстоит выполнить обследование объекта автоматизации и составить обоснование необходимости создания ПО, согласно ГОСТ 34.601-90, выполнить анализ рисков, ознакомиться с основными методами и средствами для реализации и документирования аналитического отчета по проектированию ИС. Задание выполняется в группах. 1. Предприятие занимается производством готовой продукции. На предприятии существует служба, обеспечивающая материально-технической снабжение производства (закупка необходимых материалов, комплектующих, оборудования). Работа осуществляется следующим образом: каждое подразделение сообщает в службу материально-технического снабжения потребность в материалах и комплектующих. Служба производит заказ на основе информации о потребности подразделений. Купленные и привезенные товарно-материальные ценности поступают на склад, откуда и выдаются подразделениям организации. 2. Предприятие занимается производством строительных материалов различных видов (цемент, кирпич, шифер, бетонные блоки). После выпуска партии готовой продукции, она передается на склад. Со склада производится отгрузка готовой продукции покупателю. При возникновении производственного брака, оформляется списание готовой продукции. Если продукция используется для производства нового изделия, ее возвращают со склада на переработку. 3. Агентство недвижимости предоставляет посреднические услуги клиентам при покупке недвижимости,

		а также сдаче/аренде. Агентство регистрирует предложения о продаже, сдаче в аренду и приобретении недвижимости. При регистрации очередного предложения производится подбор вариантов, удовлетворяющих клиента. Отобранные варианты предоставляются клиенту, который выбирает из них наиболее подходящий. Агентство недвижимости оформляет все необходимые документы, заключает договора и т.д. При окончательном заключении сделки и осуществлении клиентом оплаты в соответствии с договоренностью, агентство удерживает 2% от суммы сделки и изменяет статус предложения, по которому был заключен договор на выполненное. Рекомендации по выполнению задания Перед работой из группы выбираются руководитель группы и секретарь. Им, используя методологию «мозгового штурма», необходимо выполнить следующие этапы: 1. Провести исследование предприятия: a. Подразделения организации и предполагаемые пользователи системы. b. Основные бизнес-процессы организации (все) c. Бизнес-процессы, подлежащие автоматизации d. Анализ существующего уровня автоматизации в организации (список программного обеспечения, используемого в компании; данные об использовании этих пакетов в каждом из подразделений организации) 2. Провести предварительный анализ предприятия В ходе анализа ответить на вопросы: • Что произойдет с организацией, если система не будет введена в эксплуатацию? • Какие текущие проблемы существуют в организации и как новая система поможет их решить? • Каким образом система будет способствовать целям бизнеса? • Требуется ли разработка системы технологии, которая до этого не использовалась в организации? 3. Выделить 3-4 программных аналога и проанализировать их с точки зрения похожих и уникальных функций. 4. Определить общие требования к системе в текстовом виде, которые согласовываются с Заказчиком. Определение общих требований к системе имеет целью: • определить задачи, решаемые системой, • круг заинтересованных лиц в разработке системы, • границы использования системы • основные свойства. При разработке общих требований выполняются: 1. Определение задач, решаемых системой; 2. Выявление заинтересованных лиц в работе системы (например, пользователей системы, администраторов системы, лиц, пользующихся результатами, работы системы и т.д.)
--	--	--

3. Определение области применения системы;
 4. Определение различных ограничений, налагаемых на систему (технические, экономические, системные и т.д.);
 5. Определение цели создания системы
 6. Определение особенностей системы
- Результаты обсуждения должны быть записаны секретарем группы в таблице:

Вопрос	Участник 1	...	Участник n

Содержание отчета

Каждый студент составляет индивидуальный отчет по самостоятельной работе. Оценка деятельности группы производится по отчету руководителя.

В отчете следует указать:

Руководитель:

Руководитель составляет отчет на основании отчетов всех участников группы. Отчет руководителя может содержать предложение участника группы без изменений (с указанием авторства), с изменениями (с указанием авторства и перечнем изменений), либо собственный вариант решения. При необходимости руководитель может либо разделять задачи между участниками группы, либо предлагать весь список задач каждому участнику. Второй вариант предпочтительнее, так как позволит формировать итоговый отчет, руководствуясь большим количеством вариантов решения. При отсутствии в итоговом отчете руководителя предложений какого-либо из участников без дополнительных уточнений, этот участник получает 1 балл за выполнение лабораторной работы.

1. Цель работы
2. Постановка задачи (в краткой форме)
3. Видение проекта. Краткое описание целей проекта и проектных ограничений (бюджетных, временных и т.д.), которые важны для управления проектом

4. Отчет об обследовании предприятия:

- Организационная структура объекта (итоговое словесное описание и схема)

- Кадровая структура объекта (итоговое словесное описание в формате: сотрудник::основные функции::зависимость (взаимодействие с другими сотрудниками и схема)

- Основные бизнес-процессы объекта (итоговое словесное описание в формате: процесс::участники процесса::входные данные + документы::выходные данные + документы и диаграмма IDF0)

- Основные проблемы в организации (в формате: бизнес-процесс::участники::проблема)

5. Анализ рынка

1. Перечень похожих программных продуктов (2-3)
2. Сравнительный анализ выбранного ПО: общие функции, уникальные функции, достоинства и недостатки.

Анализ можно выполнить в виде сравнительной таблицы, вида:

	Аналог 1	Аналог 2	..	
Функция 1	есть	нет	частично	
Функция 2	..			
...				

6. Заключение о возможности реализации проекта

- задачи, решаемые системой (диаграмма usecase)
- круг заинтересованных лиц в разработке системы (предварительный перечень экторов системы с указанием уровня доступа)
- границы использования системы (ограничения на разработку)
- основные свойства системы в формате: бизнес-процесс::участники::выгода для предприятия.

Остальные участники группы

1. Цель разработки
2. Отчет об обследовании предприятия:

На основании стенограммы мозгового штурма сформулировать предложение по автоматизации в виде:
 - Организационная структура объекта (словесное и схема)
 - Кадровая структура объекта (словесное описание)

Сотрудник	Деятельность	Бизнес-процесс

- Основные функции объекта (usecase)
- Основные бизнес-процессы объекта (таблица + IDF0)

Указать взаимодействие процессов, сотрудников, сотрудников и процессов в формате

Бизнес-процесс	Участники	Входные данные	Выходные данные

3. Анализ похожего программного обеспечения
4. Предложения по автоматизации бизнес-процессов предприятия (перечень)
5. Ограничения по автоматизации
6. Описание преимуществ для организации в результате реализации проекта

Секретарь

1. Постановка задачи (в краткой форме)
2. Стенограмма мозгового штурма
3. Краткое описание проектных ограничений (бюджетных, временных и т.д.), которые важны для управления проектом (на основании мозгового штурма)
4. Основные функции объекта (usecase)
5. Основные бизнес-процессы объекта (таблица + IDF0)
6. Предложения по автоматизации бизнес-процессов предприятия (перечень)

Вся группа формирует доклад о результатах выполнения

		задания, с которым участвует в устном отчете. Для отчета рекомендуется сформировать тезисы либо презентацию по итоговому отчету руководителя. Основной докладчик – руководитель. На дополнительные вопросы отвечает вся группа, либо автор предложения. Контрольные вопросы 1. Что такое требования к системе. Способы сбора требований. 2. Основные методы описания требований к системе. 3. Основные инструменты визуализации требований. 4. Смысл и назначение технико-экономического обоснования 5. Определение бизнес-процесса. Критерии оценки Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все этапы реализованы. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, этапы реализованы на 75%. Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, этапы реализованы на 50%. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.
2	Раздел 1. Разработка программного обеспечения / МДК 02.01 Технология разработки программного обеспечения / Тема 2.1.4. Обеспечение качества программного обеспечения	Самостоятельная работа № 2 Кейс-задача «Прогнозирование качества программного продукта» (2 часа) Текст задания: В рамках самостоятельной работы необходимо сформировать сценарий системного тестирования разработанного ПО, а так же уточнить спецификации для тестирования отдельных, индивидуально разработанных участниками группы, компонентов (функций). В спецификации для каждого тестового случая необходимо описать состояние окружения (входные данные) и ожидаемую последовательность событий в системе (ожидаемый результат). После прогона тестового случая полученную реальную последовательность событий в системе при заданном состоянии окружения сравнить с ожидаемым результатом, и сделать вывод о том, прошла или не прошла тестируемая система испытание на заданном тестовом случае. В качестве ожидаемого результата необходимо использовать информацию из ТЗ. Данная информация должна быть записана в индивидуальных журналах тестирования, которые должны быть уточнены и доработаны на лабораторном занятии в процессе общего обсуждения. Цель работы: Знакомство с основными методиками оценки качества и надежности программных систем. Изучение основных методов тестирования программных систем. Рекомендации по выполнению задания Качество информационной системы - это совокупность свойств системы, обуславливающих возможность ее использования для удовлетворения определенных в соответствии с ее назначением потребностей. Количественные характеристики этих свойств

		определяются показателями. Основными показателями качества информационных систем являются надежность, достоверность, безопасность. Надежность — свойство системы сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения. Достоверность функционирования - свойство системы, обуславливающее безошибочность производимых ею преобразований информации. Безопасность информационной системы - свойство, заключающееся в способности системы обеспечить конфиденциальность и целостность информации, то есть защиту информации от несанкционированного доступа с целью ее раскрытия, изменения или разрушения. Основные показатели надежности - это количественная характеристика одного или нескольких свойств, определяющих надежность системы. В основе большинства показателей надежности лежат оценки наработки системы, то есть продолжительности или объема работы, выполненной системой. Показатель надежности, относящийся к одному из свойств надежности, называется единичным. Комплексный показатель надежности характеризует несколько свойств, определяющих надежность системы. Единичные показатели надежности. К единичным показателям надежности в соответствии с ГОСТ 27.002-80 относятся показатели безотказности, показатели ремонтпригодности и показатели долговечности. Оценку качества и надежности ИС логичнее всего выполнить с помощью различных видов тестирования. Являясь по способу исполнения структурным тестированием или тестированием "белого ящика", модульное тестирование характеризуется степенью, в которой тесты выполняют или покрывают логику программы (исходный текст). Тесты, связанные со структурным тестированием, строятся по следующим принципам: • на основе анализа потока управления. • на основе анализа потока данных. Необходимо разработать тесты и провести тестирование разработанной ИС с учетом каждого из принципов. К стандартным критериям следует добавить критерий покрытия условий, заключающийся в покрытии всех логических (булевских) условий в программе и критерий покрытия функций программы, согласно которому каждая функция программы должна быть вызвана хотя бы один раз, и критерий покрытия вызовов, согласно которому каждый вызов каждой функции в программе должен быть осуществлен хотя бы один раз. Содержание отчета Участники группы: 1. постановка индивидуальных подзадач 2. проведение тестирования реализованных функций и заполнение журнала тестирования 3. определение соответствия разработанного ПО
--	--	--

		требуемым характеристикам качества 4. выполнение индивидуальных задач по разработке. Секретарь: 1. постановка общих задач 2. стенограмма «мозгового штурма» 3. распределение индивидуальных подзадач 4. проведение тестирования реализованных функций и заполнение журнала тестирования 5. определение соответствия разработанного ПО требуемым характеристикам качества 6. выполнение индивидуальных задач по разработке Руководитель 1. постановка задачи; 2. основные профили пользователей с указанием из целей и задач; 3. описание функциональности приложения, указание отдельных функций, функциональных блоков, соответствующих им операций и объектов; 4. описание методов оценки качества и надежности ИС 5. описания тестовых случаев 6. карта результатов тестирования ИС. Контрольные вопросы 1. Понятие качества ПО 2. Понятие надежности ПО 3. Основные показатели надежности ПО 4. Способы оценки качества и надежности ПО. 5. Понятия отказа и безотказности системы. 6. Виды обеспечения надежности ИС. 7. Понятие тестирования ПО. Основные определения. 8. Цели тестирования. Классификация тестов. Критерии оценки Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все этапы реализованы. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, этапы реализованы на 75%. Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, этапы реализованы на 50%. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.
	Раздел 2. Инструментальные средства разработки программного обеспечения / МДК.02.02 Инструментальные средства	Самостоятельная работа № 4 Эссе «Виды тестирования, связанные с изменениями» (2 часа) Текст задания Выполнить анализ видов тестирования, связанных с изменениями. Результаты анализа представить в виде презентации. На основании анализа сделать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. Цель работы: изучить виды тестирования, связанные с

разработки программного обеспечения / Тема 2.2.2 Инструментарий тестирования и анализа качества программных средств	изменениями. Рекомендации по выполнению задания 1. Изучить виды тестирования, связанные с изменениями. 2. Подготовить презентацию, раскрывающую основную суть следующих видов тестирования: • дымовое тестирование; • регрессионное тестирование; • тестирование сборки; • санитарное тестирование или проверка согласованности/исправности. Контрольные вопросы 1. Что такое тестирование? 2. Какие существуют типы тестов по покрытию? Дайте характеристику каждому. 3. Какие существуют тестовые активности? Дайте характеристику каждому. 4. Какие существуют типы тестов знанию кода? Дайте характеристику каждому. 5. Какие существуют типы тестов по степени автоматизации? Дайте характеристику каждому. 6. Какие существуют типы тестов по изолированности компонентов? Дайте характеристику каждому. 7. Какие существуют типы тестов по подготовленности? Дайте характеристику каждому. 8. Какие существуют типы тестов по месту и времени проведения? Дайте характеристику каждому. 9. Какие существуют типы тестов по объекту тестирования? Дайте характеристику каждому. 10. Какие существуют типы функциональных тестов? Дайте характеристику каждому. 11. Какие существуют типы нефункциональных тестов? Дайте характеристику каждому. 12. Какие этапы составляют процесс тестирования? 13. Что происходит на этапе изучения и анализа предмета тестирования? 14. Что происходит на этапе планирования тестирования? 15. Что происходит на этапе исполнения тестирования? 16. Какие типы тестов выполняют для первой поставки программного продукта? 17. Какие типы тестов выполняют для последующих поставок программного продукта? Критерии оценки Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все этапы реализованы. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, этапы реализованы на 75%. Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, этапы реализованы на 50%. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.
Раздел 3.	Самостоятельная работа №4. Практическая работа «Сетевое

Моделирование в программных системах / МДК.02.03 Математическое моделирование Тема 2.3.1. Основы моделирования. Детерминированные задачи	планирование и управление деятельностью коллективов людей в процессе производства» (8 часов) Текст задания: При составлении проекта работ выделено 8 событий: (0,1,2,3,4,5,6,7), которые связаны работами (i – j), где i,j 0,1,2,3...,7 и i ≠ j, например, событие 1 связано с событием 2 работой (1-2). Исходные данные по продолжительности работ <table><tr><td>Работ а</td><td>0-1</td><td>0-2</td><td>0-3</td><td>1-2</td><td>1-3</td><td>1-4</td><td>2-3</td><td>2-4</td><td>2-5</td><td>3-4</td><td>3-5</td><td>4-5</td></tr><tr><td>Длит. дни</td><td>8</td><td>12</td><td>10</td><td>8</td><td>10</td><td>4</td><td>10</td><td>6</td><td>8</td><td>12</td><td>5</td><td>8</td></tr></table> Требуется: 1.Построить сетевой график выполнения проекта. 2.Определить критический путь. Цель работы: изучить возможности по использованию MS Excel для решения задач планирования экономических процессов. Задачи: научиться строить сетевой график выполнения проекта и определять критический путь средствами MS Excel. В настоящее время система сетевого планирования и управления (СПУ) является одним из эффективных методов по организации и управлению проектами. Система СПУ позволяет: • Формировать календарные планы реализации проектов; • Определять наиболее проблемные операции при реализации проектов; • Выявлять резервы времени, трудовые, материальные и финансовые ресурсы. Рекомендации по выполнению задания: Данная задача относится к классу задач сетевого планирования и решается методами булева программирования. Задание 1. Построение сетевого графика выполнения проекта. События на сетевом графике (или как говорят на графе) изображаются кружками (вершинами графа), а работы – стрелками (ориентированными дугами), показывающими связь между работами. Так как исходные данные представлены работами, то из их анализа видно, что процесс начинается событием S₀ и заканчивается событием S₇. Все остальные события являются промежуточными. Нарисуем график процесса, размещая события в последовательности: событие S₀ – крайне левое, S₇– крайнее правое, если событие имеет номер i≤j ,то оно изображается левее, любые события связываются одной стрелкой. С каждой стрелкой свяжем число, продолжительность работы.	Работ а	0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	2-5	3-4	3-5	4-5	Длит. дни	8	12	10	8	10	4	10	6	8	12	5	8
	Работ а	0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	2-5	3-4	3-5	4-5														
	Длит. дни	8	12	10	8	10	4	10	6	8	12	5	8														

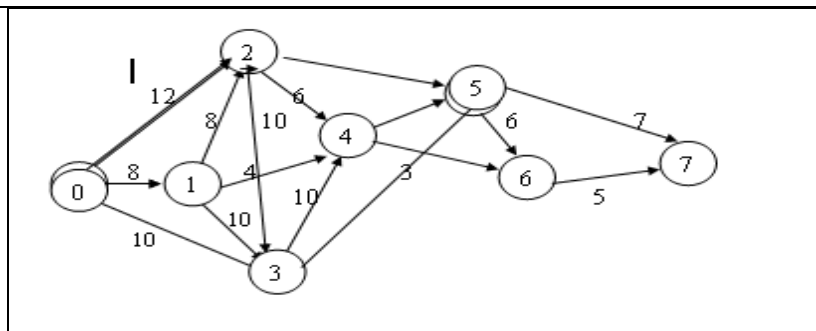


Рис.1. Сетевой график проекта

Получим рисунок, который называется **сетевым графиком** проекта.

Задание 2. Определение критического пути в MSExcel.

С сетевым графиком связана таблица, которая называется **матрицей инцидентностей**.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2	Событие	0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	2-5	3-4	3-5	4-5	4-6	5-6	5-7	6-7
3	0	-1	-1	-1													
4	1	1			-1	-1	-1										
5	2		1		1		-1	-1	-1								
6	3			1		1		1		-1	-1						
7	4						1		1		1		-1	-1			
8	5									1		1	1		-1	-1	
9	6													1	1		-
10	7																1
11	T_i	8	12	10	8	10	4	10	6	8	12	5	8	6	6	7	5
12	x_i																

Рис. 2. Матрица инцидентностей

Она строится следующим образом: столбцы соответствуют работам, а строки событиям. Если для дуги (i - j) начало соответствует i, а конец дуги соответствует j, то элемент матрицы в строке i будет равен -1, в строке j равен 1, а все другие элементы столбца равны 0.

1. Откройте новую книгу MSExcel и сохраните в своей папке под именем *Сетевое проектирование.xls*.
2. Переименуйте **Лист1** в лист **Матрица инцидентностей**.
3. Для обеспечения проверки вводимых значений в диапазон ячеек **В3:Q10** создайте список подстановки. Для этого:
 - Выделите диапазон ячеек.
 - Выполните команду **Данные/Проверка...**
 - В окне **Проверка вводимых значений** на вкладке **Параметры** задайте **Тип данных** *Список*.
 - В поле **Источник** введите значения: **-1;1**
4. В диапазон ячеек **A11:Q11** введите продолжительность работ.

Путь – любая последовательность работ, в которой конечное событие каждой работы совпадает с начальным событием следующей за ней работы. Среди различных путей сетевого графика наибольший интерес представляет полный путь L – любой путь, начало которого совпадает с исходным событием сети, а конец – с

завершающим.

Полными путями являются пути:

$S_0 S_3 S_5 S_7$ продолжительность его 22 ед.

$S_0 S_2 S_3 S_4 S_6 S_7$ продолжительность 45 ед.

Критический путь имеет максимальную продолжительность.

Для вычисления критического пути введем переменные $x_i = 0$, если ребро не принадлежит пути и $x_i = 1$, если принадлежит. Такие переменные называются **булевыми или двоичными**.

Рассмотрим функцию $U(x_i) = \sum T_i \cdot X_i$, где T_i – исходные значения продолжительности работ.

По условию эта функция для критического пути должна быть максимальной. Построим систему ограничений. Все ограничения имеют вид:

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} x_i = b_j,$$

где $b_j = -1$ – для начальной вершины,

$b_j = 1$ – для конечной вершины,

$b_j = 0$ для всех промежуточных вершин,

a_{ij} – элементы строки матрицы инцидентностей

Для начального события S_0 (вершина, исходящая для всех путей): $-x_1 - x_2 - x_3 = -1$

Для первого события S_1 : $x_1 - x_4 - x_5 - x_6 = 0$

Для второго события S_2 : $x_2 + x_4 - x_7 - x_8 - x_9 = 0$

Для третьего события S_3 : $x_3 + x_5 + x_7 - x_{10} - x_{11} = 0$

Для четвертого события S_4 : $x_6 + x_8 + x_{10} - x_{12} - x_{13} = 0$

Для пятого события S_5 : $x_9 + x_{11} + x_{12} - x_{14} - x_{15} = 0$

Для шестого события S_6 : $x_{13} + x_{14} - x_{16} = 0$

Для седьмого события S_7 (завершающего) $x_{15} + x_{16} = 1$

Начальные значения всех переменных примем равными 1.

Составим модель для поиска критического пути: Для этого:

5. В строке 12 введите переменные x_i , равные 1.

6. В столбце R рассчитайте $\sum a_{ij} \cdot x_i$, воспользовавшись функцией СУММПРОИЗ.

7. В столбец S введите ограничения b_j , учитывая, что $b_j = -1$ – для начальной вершины, $b_j = 1$ – для конечной вершины, $b_j = 0$ для всех промежуточных вершин.

8. В ячейке R11 рассчитайте $\sum T_i \cdot X_i$.

9. Сравните полученный результат с рисунком 3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2	Событие Работа	0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	2-5	3-4	3-5	4-5	4-6	5-6	5-7	6-7
3	0	-1	-1	-1													
4	1	1			-1	-1	-1										
5	2		1		1			-1	-1	-1							
6	3			1		1		1			-1	-1					
7	4						1		1		1		-1	-1			
8	5									1		1	1		-1	-1	
9	6													1	1		-
10	7																1
11	T_i	8	12	10	8	10	4	10	6	8	12	5	8	6	6	7	5
12	x_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Рис. 3. Матрица инцидентностей

10. Для того, чтобы рассчитать критический путь (максимальную продолжительность проекта), воспользуйтесь возможностями MS Excel по поиску решений. Для этого:

- Выполните команду Сервис/Поиск решений (Если данный модуль отсутствует, то предварительно установите его, выполнив команду Сервис/Надстройки/Поиск решения).
- В диалоговом окне Поиск решения установите параметры поиска решения согласно рис.4.
- Установите параметры модели – Линейная и Неотрицательные значения, щелкнув по кнопке [Параметры] диалогового окна Поиск решения.

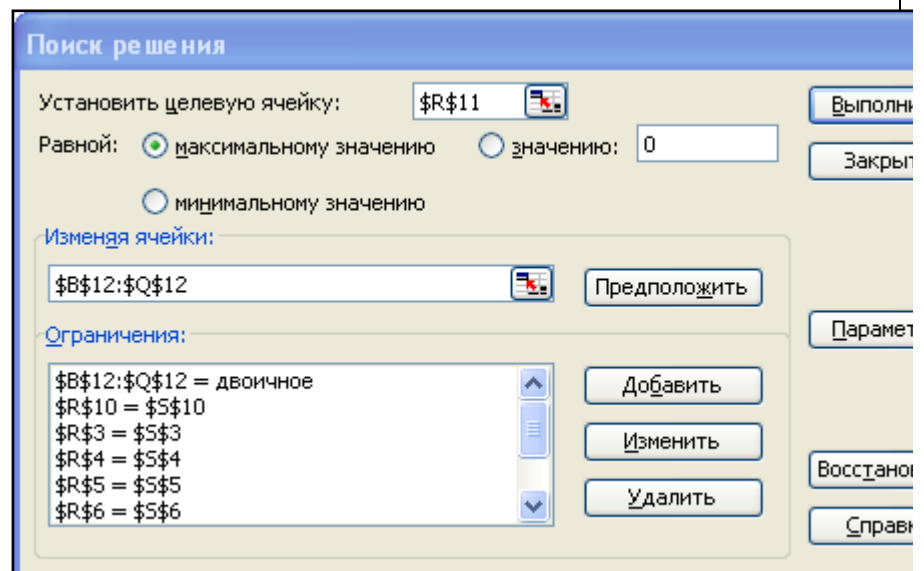


Рис. 4. Диалоговое окно Поиск решения

где: целевая ячейка – **\$R\$11** (сумма произведений $T_i x_i$).
 изменяемые ячейки – **\$B\$12:\$Q\$12** (переменные x_i).
 ограничения – ячейки столбца $\sum a_{ij} x_i = b_j$, а также **\$B\$12:\$Q\$12 = двоичное**.

- Установите параметры модели – **Линейная и Неотрицательные значения**, щелкнув по кнопке [Параметры] диалогового окна **Поиск решения**.

- Щелкните по кнопке [Выполнить] и в окне **Результат поиска решения** установите опцию «Сохранить найденное значение» и выберите **Тип отчета – Результаты**.

11. По результатам поиска определите критический путь и сравните с рис. 5.

13	x_i	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
14	I_i	8	13	10	8	10	4	10	9	8	13	2	8	9	9

Рис. 5. Результат поиска решения

Значение целевой функции равно 57 ед.

Таким образом, критический путь включает работы $P_{01}P_{12}$
 $P_{23}P_{34} P_{45} P_{56}P_{67}$.

Этот путь или подпроцесс имеет максимальную продолжительность, и работы? находящиеся на нем не имеют ни каких резервов времени. Критический путь определяет полное время завершения всех работ.

Задание 3 (выполнить самостоятельно).

При составлении проекта работ выделено 8 событий: (0,1,2,3,4,5,6,7), которые связаны работами ($i-j$), где i,j 0,1,2,3...,7 и $i \neq j$, например событие 1 связано с событием 2 работой (1-2). Определено штатное расписание для выполнения проекта в составе:

1. Руководитель проекта (РП), стандартная ставка – 70\$/день;
 2. Ведущий инженер (ВИ), стандартная ставка - 60\$/день;
 3. Исполнитель 1 (И1), стандартная ставка - 50\$/день;
 4. Исполнитель 2 (И2), стандартная ставка - 50\$/день;
- Рабочий день исполнителя 8 часов при 5 дневной рабочей неделе.

Требуется:

1. Построить сетевой график выполнения проекта.
2. Определить критический путь.
3. Провести анализ использования ресурсов.
4. Провести анализ стоимости проекта.

Исходные данные по продолжительности работ и закреплённые работы приведены в таблице.

РП	РП	ВИ	И1	И2	И1	ВИ	И2	И2	ВИ	И1	ВИ	И1	И2
0-1	0-2	0-3	1-2	1-4	1-5	2-4	2-5	2-7	3-6	3-7	4-5	4-7	5-6
8	11	14	8	8	4	14	6	8	11	10	12	6	8

Контрольные вопросы

1. В чём заключаются основные проблемы, связанные с текущим отслеживанием исполнения календарного плана проекта с помощью сетевых графиков?
2. Как определяется критический путь?
3. Чем обусловлена связь сетевых графиков с концепцией управления ресурсами?
4. Как осуществляется оптимизация сетевых графиков в MicrosoftExcel?
5. Каков алгоритм применения программных продуктов в сетевом моделировании

Критерии оценки

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все этапы реализованы.

Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, этапы реализованы на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, этапы реализованы на 50%.

		Оценка « неудовлетворительно » ставится, если задание не выполнено.
--	--	--

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Формой итоговой аттестации по профессиональному модулю является экзамен квалификационный.

4.1 Текущий контроль:

Контролируемые результаты (практический опыт, умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
ПК 2.1. Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент		
ПО 3, ПО 4, ПО 5, ПО 6 УЗ - У11, Уо 01.01 - 01.04, Уо 02.01 - 02.06, Уо 03.10	Виды работ по практике	Виды работ по практике оцениваются по критериям зачтено / не зачтено.
УЗ - У11, Уо 01.01 - 01.04, Уо 02.01 - 02.06, Уо 03.10 32 - 314, Зо 01.01 - Зо 01.04, Зо 02.01 - Зо 02.03	Лабораторные работы Тест Контрольная работа	Лабораторные работы оцениваются по критериям оценки лабораторных работ. Тест оценивается по критериям оценки тестовых заданий. Контрольная работа оценивается по критериям оценки контрольных работ (приведены ниже).
ПК 2.2. Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение		
ПО1, ПО 2, ПО 6, У1, У2, У5, У7, У11 - 16, Уо 01.05 - Уо 01.10, Уо 02.07 - Уо 02.09, Уо 04.01 - Уо 04.04, Уо 05.02, Уо 05.03	Виды работ по практике	Виды работ по практике оцениваются по критериям зачтено / не зачтено.
У1, У2, У5, У7, У11 - 16, Уо 01.05 - Уо 01.10, Уо 02.07 - Уо 02.09, Уо 04.01 - Уо 04.04, Уо 05.02, Уо 05.03 31 - 34, 36 - 38, 310, 311, 314 - 318, Зо 01.05 - Зо 01.08, Зо 02.04, Зо 02.05, Зо 04.01 - Зо 04.03, Зо 05.03, Зо 05.04	Лабораторные работы Тест Контрольная работа	Лабораторные работы оцениваются по критериям оценки лабораторных работ. Тест оценивается по критериям оценки тестовых заданий. Контрольная работа оценивается по критериям оценки контрольных работ (приведены ниже).
ПК 2.3 Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств.		
ПО 2, ПО 6 У1 - У3, У6, У7, У11, У14, У17, Уо 01.09	Виды работ по практике	
У1 - У3, У6, У7, У11, У14, У17, Уо 01.09 31 - 34, 38, 310 - 312, 314, 315, 316, 318, Зо 01.07, Зо 05.01	Лабораторные работы Тест Контрольная работа	Лабораторные работы оцениваются по критериям оценки лабораторных работ. Тест оценивается по критериям оценки тестовых

		заданий. Контрольная работа оценивается по критериям оценки контрольных работ (приведены ниже).
ПК 2.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения		
ПО 4, ПО 5, ПО 6 У1, У3, У7, У9 - У11, У13, У14, У16, Уо 05.01, Уо 09.01 - У09.05	Виды работ по практике	
У1, У3, У7, У9 - У11, У13, У14, У16, Уо 05.01, Уо 09.01 - У09.05 31 - 34, 38, 310 - 312, 314, 316 - 318, Зо 05.02, Зо 09.01 - Зо 09.04	Лабораторные работы Тест Контрольная работа	Лабораторные работы оцениваются по критериям оценки лабораторных работ. Тест оценивается по критериям оценки тестовых заданий. Контрольная работа оценивается по критериям оценки контрольных работ (приведены ниже).
ПК 2.5 Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования		
ПО 6 У1 - У3, У7, У11, У14 Уо 03.01 - Уо 03.03, Уо 09.06	Виды работ по практике	
У1 - У3, У7, У11, У14 Уо 03.01 - Уо 03.03, Уо 09.06 31 - 34, 310 - 314, Зо 03.01 - Зо 03.03, Зо 03.08, Зо 09.05, Зо 09.06	Лабораторные работы Тест Контрольная работа	Лабораторные работы оцениваются по критериям оценки лабораторных работ. Тест оценивается по критериям оценки тестовых заданий. Контрольная работа оценивается по критериям оценки контрольных работ (приведены ниже).

Критерии оценки тестовых заданий:

- «отлично» – верные ответы на тест составляют 85 % и более от общего количества вопросов;
- «хорошо» – верные ответы на тест составляют от 71 % до 84 % от общего количества вопросов;
- «удовлетворительно» – верные ответы на тест составляют от 50 % до 70 % от общего количества вопросов;
- «неудовлетворительно» – верные ответы на тест менее 50 % от общего количества вопросов.

Критерии оценки лабораторной работы:

- «отлично» – лабораторная работа выполнена полностью, без пробелов, умения сформированы, все учебные задания выполнены качественно, в соответствии с техническим заданием, код оформлен в соответствии со стандартами кодирования;

– «хорошо» – лабораторная работа выполнена с незначительными замечаниями, умения в основном сформированы, все учебные задания разработаны, в соответствии с техническим заданием, код оформлен с незначительными отклонениями со стандартами кодирования;

– «удовлетворительно» – лабораторная работа выполнена частично, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки, код оформлен с отклонениями со стандартами кодирования;

– «неудовлетворительно» – лабораторная работа не выполнена или выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, необходимые умения не сформированы.

Критерии оценки контрольной работы:

– «отлично» – работа выполнена полностью, без пробелов, умения сформированы, все учебные задания выполнены качественно, в соответствии с техническим заданием, код оформлен в соответствии со стандартами кодирования.

– «хорошо» – работа выполнена с незначительными замечаниями, умения в основном сформированы, все учебные задания разработаны, в соответствии с техническим заданием, код оформлен с незначительными отклонениями со стандартами кодирования.

– «удовлетворительно» – работа выполнена частично, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки, код оформлен с отклонениями со стандартами кодирования.

– «неудовлетворительно» – работа не выполнена или выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, необходимые умения не сформированы.

Критерии оценки зачено/не зачено:

– «зачено» – теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

– «не зачено» – теоретическое содержание курса не освоено, некоторые умения не сформированы, многие предусмотренные программой учебные задания не выполнены, большинство видов заданий выполнены с грубыми ошибками.

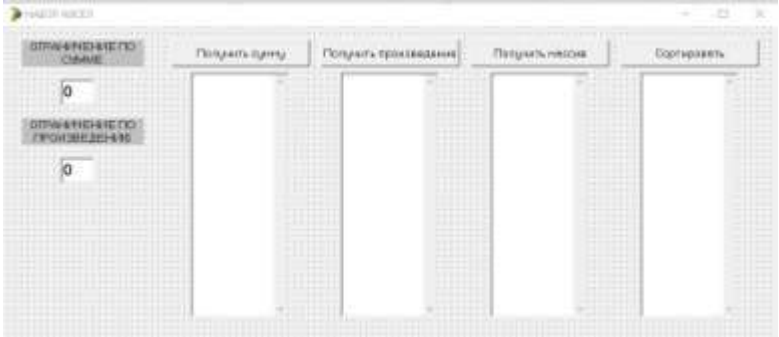
4.2 Промежуточная аттестация

Код	Структурный элемент профессионального модуля	Форма промежуточной аттестации	Семестр
МДК.02.01	Технология разработки программного обеспечения	Дифференцированный зачет	6
МДК.02.02	Инструментальные средства разработки программного обеспечения	Дифференцированный зачет	6
МДК.02.03	Математическое моделирование	Дифференцированный зачет	6
УП.02	Учебная практика	Зачет	6
ПП.02	Производственная (по профилю специальности) практика	Зачет	7

4.2.1 Оценочные средства для зачета, экзамена по МДК, практике

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
31 – 39, 313 – 318 3о 01.01 – 3о 01.08, 3о 02.01 – 3о 02.09, 3о 03.01 3о 03.02, 3о 03.10,	МДК 02.01 «Технология разработки программного обеспечения». Вопросы к дифференцированному зачету: 1. Понятия требований, классификация, уровни требований.

Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06	Методологии и стандарты, регламентирующие работу с требованиями. 2. Современные принципы и методы разработки программных приложений. 3. Методы организации работы в команде разработчиков. 4. Системы контроля версий 5. Основные подходы к интегрированию программных модулей. 6. Стандарты кодирования. 7. Описание требований: унифицированный язык моделирования - краткий словарь. Диаграммы UML. 8. Описание и оформление требований (спецификация). Анализ требований и стратегии выбора решения 9. Цели и задачи и виды тестирования. Стандарты качества программной документации. Меры и метрики. 10. Тестовое покрытие. 11. Тестовый сценарий, тестовый пакет. 12. Анализ спецификаций. Верификация и аттестация программного обеспечения.
У1 – У8, У11 – У17, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09	МДК 02.01 «Технология разработки программного обеспечения». Практические задания: 1. На основе предложенных технического задания и спецификаций разработать структурную схему программного продукта и детальные алгоритмы выделенных модулей Детальные алгоритмы могут быть представлены в виде псевдокода или блок-схемы, разработанной согласно ГОСТ 19.701-90. При разработке алгоритмов необходимо использовать метод пошаговой детализации; 2. На основе предложенных технического задания и спецификаций спроектировать интерфейс системы в виде дерева диалога. 3. На основе предложенных технического задания и спецификаций разработать функциональные схемы для основных технологических процессов ввода и обработки данных. Оформить результаты в виде технического проекта.
З1 – З6, З8 – З12, З14 – З18 Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06	МДК 02.02 «Инструментальные средства разработки программного обеспечения». Вопросы к дифференцированному зачету: 1. Понятие репозитория проекта, структура проекта. 2. Виды, цели и уровни интеграции программных модулей. Автоматизация бизнес-процессов. 3. Выбор источников и приемников данных, сопоставление объектов данных. 4. Транспортные протоколы. Стандарты форматирования сообщений. 5. Организация работы команды в системе контроля версий 1. Отладка программных продуктов. Инструменты отладки. Отладочные классы. 2. Ручное и автоматизированное тестирование. Методы и средства организации тестирования. 3. Инструментарии анализа качества программных продуктов в среде разработки. 4. Обработка исключительных ситуаций. Методы и способы идентификации сбоев и ошибок. 5. Выявление ошибок системных компонентов.

У1 – У7, У8 – У17 Уо 01.07, Уо 01.10, Уо 03.02 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09	МДК 02.02 «Инструментальные средства разработки программного обеспечения». Практические задания: Создать приложение «Набор чисел», в котором определяются сумма и произведение случайных чисел с ограничением по значению, создается массив случайных чисел с ограничением по сумме элементов и производится его сортировка. Эскиз интерфейса приведен на рисунке.  Рисунок – Интерфейс приложения Набор чисел Программа работы – разработать интерфейс и написать программные коды для событий кнопок; – провести тестирование и отладку программы; – нарисовать интерфейс программы со спецификацией и записать программные коды с комментариями в отчете по работе; – записать несколько вариантов тестирования программы; – провести тестирование исполняемого файла – оценить эффективность работы программы по объему занимаемой памяти, быстродействию; – выявить все имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде.
31 – 310, 313 – 318 Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06	МДК 02.03 «Математическое моделирование». Вопросы к дифференцированному зачету: 1. Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эффективности решения 2. Математические модели, принципы их построения, виды моделей. 3. Задачи: классификация, методы решения, граничные условия. 4. Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод. 5. Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов. 6. Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. 7. Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий. 8. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования. 9. Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения.

	10. Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда–Фалкерсона. 11. Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели. 12. Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний. 13. Схема гибели и размножения. 14. Метод имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации. Примеры задач 15. Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Качественные методы прогноза 16. Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия. 17. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии. 18. Методы решения конечных игр: сведение игры <i>mxn</i> к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций. 19. Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности. 20. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Дерево решений.
У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, Уо 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09	МДК 02.02 «Математическое моделирование». Практические задания: Выполнить экономико-математическое моделирование процесса в соответствии со следующими этапами: 1. Определение и постановка экономической проблемы, ее рассмотрение и тщательный анализ 2. Построение математической модели; 3. Математический анализ построенной модели; 4. Подготовка исходной информационной базы; 5. Решение поставленной задачи в числах; 6. Анализ, обработка и рассмотрение возможных вариантов применения полученных числовых результатов. Пример. Фермер на своем участке выращивает огурцы и помидоры. Чтобы не потерять урожай, он использует азотные, калийные, фосфатные удобрения и навоз. Чтобы удобрить один гектар огурцов ему необходимо 20 ед. азотных удобрений, 40 – калийных, 10 – фосфатных, 20 – навоза; помидоров – 10 – калийных, 15 – фосфатных, 10 – навоза. Его запасы удобрений следующие: азотных – 120, калийных – 320, фосфатных – 160, навоза – 180. Прибыль с 1 га площади, засаженной огурцами, – 5000 у. д. е., а помидорами – 3000 у. д. е. Сколько гектаров огурцов и помидоров необходимо обработать для получения максимальной прибыли.
ПО1 – ПО6	Учебная практика. Виды работ: 1. Выработка требований к программному обеспечению и программному модулю. 2. Построение структуры программного продукта. 3. Проектирование программного продукта.

	4. Внешнее проектирование (разработка внешней спецификации, разработка тестов). 5. Внутреннее проектирование (разработка схем проекта). 6. Разработка документа «Техническое задание» (разработка и оформление документа, согласование документа с заказчиком и руководителем, корректировка документа). 7. Структурное проектирование программных модулей. 8. Проектирование программного обеспечения с использованием программных средств. 9. Приведение программных средств в соответствие со стандартами. 10. Разработка требований к программному проекту. 11. Определение необходимых ресурсов для создания программного продукта. 12. Написание программного кода программного обеспечения. 13. Интеграция проектируемых модулей в компьютерную систему. 14. Оценка надежности интегрируемых модулей. 15. Отладка программных продуктов. 16. Разработка тестовых наборов для заданного программного продукта. 17. Проведения верификации программного продукта. 18. Разработка пользовательской документации. 19. Разработка руководства по применению. 20. Постановка задачи. 21. Выбор математической модели. 22. Выбор и обоснование численного метода. 23. Разработка программы. 24. Решение модельных примеров. 25. Сопоставление с теорией. 26. Решение прикладной задачи. Результат выполнения: отчет по учебной практике
ПО1 – ПО6	Производственная (по профилю специальности) практика. Задание: индивидуальное задание предполагает выполнение работ по одному (или нескольким) из следующих направлений: разработка программного обеспечения, использование готовых технических решений при разработке программного обеспечения; модернизация программного обеспечения Виды работ: 1. Разработка требований к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент. 2. Использование специализированных графических средств построения и анализ архитектуры программных продуктов. 3. Выполнение отладки программных модулей, с использованием методов и инструментов условной компиляции (классы Debug и Trace). 4. Разработка и интеграция программных модулей в соответствии со стандартами кодирования. 5. Выполнение автоматизированного тестирования программного модуля. 6. Выявление ошибок в системных компонентах на основе спецификаций.

	7.Применение основных методов для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества. 8.Выполнение отладки программных модулей, используя методы и инструменты условной компиляции. 9.Выполнение тестирования интеграции с помощью HTTP-сервисов. 10.Применение основных методов и способов идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений. 11.Применение встроенных и основных специализированных инструментов анализа качества программных продуктов. 12.Использование основных методов для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества. 13.Анализ проектной и технической документации на предмет соответствия стандартам кодирования. 14.Применение основ верификации и аттестации программного обеспечения. Результат выполнения: отчет по производственной практике
--	--

Критерии оценки дифференцированного зачета:

– «отлично» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

– «хорошо» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

– «удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

– «неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

4.2.2 Экзамен квалификационный

Оценочные средства промежуточной аттестации по профессиональному модулю – экзамену квалификационному

Задание

Организаторы MarathonSkills купили сеть фитнес-центров. «F.I.T.». к сожалению степень автоматизации существующих оставляет желать лучшего, поэтому было принято решение разработать информационную систему для автоматизации процессов. Поручить вам проектирование будущей системы

Примечание: Вы НЕ создаете базу данных. Это не требуется. Вы должны разработать ERD словарь данных, которые определяют базу данных, а также построить диаграмму прецедентов.

Описание деятельности сети фитнес - клубов «F.I.T.» и текущих бизнес-процессов

Сеть фитнес - клубов «F.I.T.» представляет членам клуба полный комплекс фитнес- и wellness программ, групповой и индивидуальный тренинг, тренажерные залы, косметические процедуры, фитнес - бары и солярии.

Фитнес-центр предоставляет свои услуги клиентам всех возрастов и уровней подготовки. Клиентами центра являются люди среднего и высокого достатка, ведущие активный образ жизни.

На сегодняшний день в «F.I.T.» занимается более 1 500 человек.

На входе в клуб клиента встречает администратор и определяет его потребности. Клиент может обратиться только в то отделение клуба, в котором он планирует получить услугу.

Если клиент хотел бы получить косметические услуги, то администратор направляет его в косметический кабинет. Специалист косметического кабинета помогает клиенту определиться с перечнем услуг, информирует об их стоимости и времени проведения. Клиент оплачивает администратору стоимость услуг и получает квитанцию об оплате. Администратор заносит в тетрадь ФИО клиента, название услуги, ее стоимость. На основании квитанции клиенту предоставляется услуга в косметическом кабинете в установленное время.

Если клиент планирует заняться фитнесом, то администратор информирует его о фитнес - программах, расписании, условиях покупки клубной карты или абонемент и его использования.

Клиент оплачивает фитнес услуги, администратор выдает ему абонемент, клубную карту или сертификат на предоставление дополнительных услуг. Организация может заключить договор на обслуживание своих сотрудников.

Клиент обязан записываться на тренировки, чтобы администратор смог контролировать количество человек в группе. При записи на тренировку администратор вносит ФИО клиента в специальный лист записи. При посещении клиентами тренировок ведется фактический учет. Администратор обязан согласовывать изменения в расписании с тренерским составом клуба и информировать клиентов об изменениях.

Постановка задачи

Для оценки трудозатрат на построение информационной системы для сети фитнес-клубов необходимо разработать:

1. Логическую модель данных, включающую:
 - a. Определение хранимых сущностей;
 - b. Определение связей между сущностями, их кратностей;
 - c. Определение доменов для хранимых значений (типов данных).
2. Диаграмму прецедентов, включающую:
 - a. Определение акторов;
 - b. Определение вариантов использования системы;
 - c. Определение отношений между актерами и прецедентами.
3. Протестировать программное обеспечение.

Код ПК/ ОК	Оценочные средства
ПК 2.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 05 ОК 09	ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ Для оценки трудозатрат на построение информационной системы для сети фитнес-клубов необходимо разработать: 1. Логическую модель данных, включающую: a. Определение хранимых сущностей; b. Определение связей между сущностями, их кратностей; c. Определение доменов для хранимых значений (типов данных). 2. Диаграмму прецедентов, включающую: a. Определение акторов; b. Определение вариантов использования системы; c. Определение отношений между актерами и прецедентами. Используйте ERD - диаграмму базы данных, которые были вам предоставлены в комплекте поставки для MarathonSkills 2016 в качестве шаблона вы должны

	предоставить такое же количество элементов при разработке вашего дизайна. Обратитесь к спецификации предлагаемой системы: marathon-skills-database-design.pdf		
ПК 2.2 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	РАЗРАБОТКА КОДА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА Разработать информационную систему для автоматизации процессов сети фитнес-центров. «F.I.T.». Система должна состоять из модулей, отражающих полный функционал. Все формы должны логически последовательно переводить пользователя с одного функционального назначения на другое. Все объекты должны быть именованы в соответствии с назначением.		
ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	ОТЛАДКА Выполнить отладку программного продукта, используя методы и инструменты условной компиляции. В результате отладки выявить и исправить ошибки в программном коде разработанного продукта.		
ПК 2.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	ТЕСТИРОВАНИЕ Вас попросили заполнить несколько тестов части приложения, которые были разработаны для этой системы. Используйте прилагаемый шаблон тестирования, чтобы определить 10 тестов, которые проверяют любые из форм в вашем приложении, например: Войти, спонсорство, регистрация бегуна, добавление / редактирование пользователей. Убедитесь, что вы заполнили все соответствующие части шаблона тестирования для каждого теста. Ваша документация должна явно показывать, какую часть приложения, вы тестируете. Допустимо, если ваши тесты показывают проблемы. Вам не нужно исправить любые проблемы, которые находятся с помощью тестов. Обратитесь к шаблону тестирования: marathon-skills-2016-testing-template.docx		
ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	ИНСПЕКТИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТ Выполнить инспектирование компонент разработанного программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования. Подготовить отчет о соответствии.		
	Критерии оценки		
	Коды проверяемых компетенций	Основные показатели оценки результата (ОПОР)	Оценка (да / нет)
	ПК 2.1. Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент	ОПОР 2.1.1 Анализ проектной и технической документации	
		ОПОР 2.1.2 Оформление требований к программным модулям	
		ОПОР 2.1.3 Использование специализированных графических средств построения и анализа архитектуры программных продуктов	
	ПК 2.2. Выполнять интеграцию модулей в	ОПОР 2.2.1 Встраивание модулей в программное обеспечение	

	программное обеспечение	ОПОР 2.2.2 Использование основных подходов к интегрированию программных модулей	
	ПК 2.3 Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств	ОПОР 2.3.1 Выполнение отладки с использованием методов условной компиляции	
		ОПОР 2.3.2 Выполнение отладки с использованием инструментов условной компиляции	
	ПК 2.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.	ОПОР 2.4.5 Выполнение ручного и автоматизированного тестирования программного модуля	
	ПК 2.5. Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования	ОПОР 2.5.1 Выполнение верификации и аттестации программного обеспечения	
	ОК01	ОПОР 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста	
		ОПОР 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.	
		ОПОР 01.3 Составляет план действий для решения задач, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи	
		ОПОР 01.4 Анализирует и корректирует план профессиональных действий в соответствии с требованиями триединства «время – ресурс – результат»	
		ОПОР 01.5 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.	
	ОК 02	ОПОР 02.1 Определяет задачи и источники поиска в заявленных условиях	
		ОПОР 02.2 Анализирует и структурирует получаемую информацию	
		ОПОР 02.3 Оформляет результаты поиска информации в соответствии с установленными требованиями	
		ОПОР 02.4 Использует информационные технологии при решении профессиональных задач.	
		ОПОР 02.5 Использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности.	

	ОК 03	ОПОР 03.1 Владеет содержанием актуальной нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности																		
		ОПОР 03.2 Владеет современной научной профессиональной терминологией																		
		ОПОР 03.3 Определяет и выстраивает траектории собственного профессионального развития и самообразования																		
		ОПОР 03.4 Демонстрирует навыки исследовательской деятельности																		
		ОПОР 03.5 Определяет возможности осуществления предпринимательской деятельности в профессиональной отрасли																		
	ОК 04	ОПОР 04.1 Планирует деятельность членов команды и распределяет роли.																		
		ОПОР 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности																		
		ОПОР 04.3 Применяет навыки управления проектами																		
	ОК 05	ОПОР 05.1 Осуществляет устное общение в профессиональной деятельности в соответствии с нормами русского языка																		
		ОПОР 05.2 Оформляет документы о профессиональной тематике на государственном языке																		
		ОПОР 05.3 Использует стандартный набор коммуникационных технологий для обмена информацией в профессиональной деятельности																		
	ОК 09	ОПОР 09.1 Осуществляет коммуникацию (устную и письменную) на государственном и иностранном языке.																		
		ОПОР 09.2 Переводит (со словарем) тексты профессиональной направленности.																		
		ОПОР 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике.																		
	тах количество оценок																			
	количество положительных оценок																			
	% положительных оценок																			
	Оценка в универсальной шкале оценок																			
	Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Процент результативности (правильных ответов)</th> <th colspan="2">Качественная оценка уровня подготовки</th> </tr> <tr> <th>балл (отметка)</th> <th>вербальный аналог</th> </tr> <tr> <td>90 ÷ 100</td> <td>5</td> <td>отлично</td> </tr> <tr> <td>80 ÷ 89</td> <td>4</td> <td>хорошо</td> </tr> <tr> <td>70 ÷ 79</td> <td>3</td> <td>удовлетворительно</td> </tr> <tr> <td>менее 70</td> <td>2</td> <td>неудовлетворительно</td> </tr> </table>			Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		балл (отметка)	вербальный аналог	90 ÷ 100	5	отлично	80 ÷ 89	4	хорошо	70 ÷ 79	3	удовлетворительно	менее 70	2	неудовлетворительно
	Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки																		
		балл (отметка)	вербальный аналог																	
90 ÷ 100	5	отлично																		
80 ÷ 89	4	хорошо																		
70 ÷ 79	3	удовлетворительно																		
менее 70	2	неудовлетворительно																		

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Традиционная технология обучения (Я.А.Коменский, И.Ф.Герbart)	Усвоение обучающимися новых знаний	Формирование знаний и воспроизведение усвоенного знания	Использование объяснительно-иллюстративного метода во время проведения теоретических уроков
2	Технология электронного обучения (Беляев М.И.)	Формирование умений у обучающихся. Интерактивная форма первичного закрепления. Интерактивная форма текущего контроля	Сокращение времени проведения первичного закрепления материала и текущего контроля. Повышение интереса обучающихся к дисциплине.	1. Домашние задания с использованием электронных учебников или Интернет-ресурсов. 2. Использование средств вычислительной техники для формирования умений на практических занятиях 3. Использование средств вычислительной техники для контроля знаний
3	Информационно-коммуникационная технология	Ускорение интеллектуальной деятельности за счет использования компьютерных и телекоммуникационных технологий	Повышение уровня усваиваемых знаний и формируемых умений обучающихся. Повышение интереса обучающихся к	1. Демонстрация презентации, использование графических и видеоматериалов на этапах изучения нового материала. 2. Выполнение элементов практических работ

			дисциплине.	совместно с обучающимися и трансляция процесса выполнения на экран с использованием проектора.
4	Интерактивная технология, групповая технология	Активное включение каждого обучающегося в процесс усвоения учебного материала	Поддержание динамики урока и вовлеченности обучающихся в образовательный процесс, соревновательный момент	Обучающиеся в начале урока делятся на группы, основная деятельность на уроке ведется в группах
5	Технология знаково-контекстного обучения (А.А. Вербицкий)	Моделирование в учебной деятельности целостного содержания, форм и условий профессиональной деятельности	Моделирование предметного содержания будущей профессиональной деятельности обучающихся. Усвоение новой информации обучающимися в контексте профессиональных практических действий и поступков	В процессе урока обучающиеся проходят несколько этапов индивидуального и совместного анализа и решения профессиональных ситуаций

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

МДК 02.01 ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Разделы / темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	в том числе в практ. подготовке	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ				
Тема 2.1.2 Описание и анализ требований к программному обеспечению	Лабораторная работа № 1 Анализ предметной области. Построение диаграммы вариантов использования	2	2	У3, У4, У11, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 2 Моделирование бизнес-процессов предметной области в нотации BPMN	2	2	У3, У4, У11, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 3 Функциональное моделирование программного обеспечения в нотации IDEF0	2	2	У3, У4, У11, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 4 Построение диаграммы потоков данных DFD	2	2	У3, У4, У11, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 5 Разработка и оформление технического задания на разработку программного обеспечения	4	4	У3, У4, У11, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
Тема 1.3 Проектирование и разработка программного обеспечения	Лабораторная работа № 6 Построение диаграммы деятельности и диаграммы состояний	2	2	У1 – У8, У12, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 7 Построение диаграммы последовательности и диаграммы кооперации	4	2	У1 – У8, У12, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03,

				Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 8 Построение диаграммы классов, диаграммы компонентов	4	2	У1 – У8, У12, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 9 Выбор и обоснование архитектуры программного обеспечения, построение диаграмм развертывания	4	2	У1 – У8, У12, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 10 Изучение работы в системе контроля версий git	4	4	У1 – У8, У12, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 11 Разработка программного обеспечения с использованием различных паттернов проектирования	8	6	У1 – У8, У12, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
Тема 2.1.4. Обеспечение качества программного обеспечения	Лабораторная работа № 12 Инспекция программного кода на предмет соответствия стандартам кодирования. Рефакторинг кода	2	2	У1 – У4, У11 – У17, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 13 Статический и динамический анализ кода	2	2	У1 – У4, У11 – У17, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 14 Построение тестовой модели программного обеспечения. Формирование метрик для оценки качества программного обеспечения. Составление тест-планов, формирование тестовой документации	2	2	У1 – У4, У11 – У17, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 15 Разработка тестовых сценариев (тест-кейсов), оценка необходимого количества тестов, организация тестирования	2	2	У1 – У4, У11 – У17, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
ИТОГО		46	38	

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

МДК 02.02 ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количес тво часов	в том числе в практ. подгот овке	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 2. СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ				
Тема 2.2.1. Современные технологии и инструменты интеграции	Лабораторная работа № 16 Разработка модульной структуры проекта, перечня артефактов и протоколов проекта	2	2	У1 – У7, У12, У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 17 Настройка работы системы контроля версий (типов импортируемых файлов, путей, фильтров и др. параметров импорта в репозиторий)	2	2	У1 – У7, У12, У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 18 Разработка и интеграция модулей проекта (командная работа)	2	2	У1 – У7, У12, У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 19 Интеграция модулей проекта (командная работа)	2	2	У1 – У7, У12, У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
Тема 1.2 Инструментарий тестирования и анализа качества программных средств	Лабораторная работа № 20 Отладка модулей проекта, применение отладочных классов в проекте	2	2	У2, У3, У6, У8 – У11, У13 – У17 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 21 Организация обработки исключений. Инспекция кода модулей проекта	2	2	У2, У3, У6, У8 – У11, У13 – У17 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 22 Тестирование интерфейса пользователя средствами инструментальной среды разработки. Документирование результатов тестирования	2	2	У2, У3, У6, У8 – У11, У13 – У17 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 23 Разработка тестовых модулей проекта для тестирования отдельных модулей, выполнение функционального тестирования. Документирование результатов тестирования	2	2	У2, У3, У6, У8 – У11, У13 – У17 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09

	Лабораторная работа № 24 Тестирование интеграции модулей. Документирование результатов тестирования	2	2	У2, У3, У6, У8 – У11, У13 – У17 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
ИТОГО		28	28	

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

МДК 02.03 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количеств о часов	в том числе в практ. подгот овке	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМАХ				
Тема 2.3.1. Основы моделирования. Детерминирован ные задачи	Лабораторная работа № 25 Построение простейших математических моделей. Построение простейших статистических моделей	4	2	У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09,
	Лабораторная работа № 26 Решение простейших однокритериальных задач	4	2	У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09,
	Лабораторная работа № 27 Задача Коши для уравнения теплопроводности	2	2	У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09,
	Лабораторная работа № 28 Сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования»	4	4	У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09,
	Лабораторная работа № 29 Решение задач линейного программирования симплекс–методом	4	4	У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09,
	Лабораторная работа № 30 Нахождение начального решения транспортной задачи. Решение транспортной задачи методом потенциалов	4	4	У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09,
	Лабораторная работа № 31 Применение метода стрельбы для решения линейной краевой задачи	2	2	У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09,
	Лабораторная работа № 32 Задача о распределении средств между предприятиями	2	2	У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03,

				Уо 09.01 – Уо 09.09,
	Лабораторная работа № 33 Задача о замене оборудования	2	2	У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09,
	Лабораторная работа № 34 Нахождение кратчайших путей в графе. Решение задачи о максимальном потоке	2	2	У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09,
Тема 2.3.2 Задачи в условиях неопределенности	Лабораторная работа № 35 Составление систем уравнений Колмогорова. Нахождение финальных вероятностей. Нахождение характеристик простейших систем массового обслуживания	2	2	У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 36 Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования	4	4	У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 37 Построение прогнозов	2	2	У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Практическая работа № 38 Решение матричной игры методом итераций	2	2	У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 39 Моделирование прогноза	4	4	У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
	Лабораторная работа № 40 Выбор оптимального решения с помощью дерева решений	2	2	У1 – У14 Уо 01.07, Уо 01.10, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09
ИТОГО		46	38	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) профессионального модуля	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
МДК 02.01 ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ				
№ 1	Тема 2.1.1 Жизненный цикл разработки программного обеспечения	У3, 31, 32 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.07, Уо 01.10, Уо 02.01, Уо 02.02, УО 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.01 – Зо 01.08, Зо 02.01, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06	Тест	1. Тест
№ 2	Тема 2.1.2 Описание и анализ требований к программному обеспечению	У3, У4, У11, 31, 32 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06	Контрольная работа	1. Тест 2. Лабораторные работы
№ 3	Тема 2.1.3 Проектирование и разработка программного обеспечения	У1 – У8, У12, 31 – 39, 313 – 318 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06	Контрольная работа	1. Тест 2. Лабораторные работы
№ 4	Тема 1.4. Обеспечение качества программного обеспечения	У1 – У4, У11 – У17, 34 – 318 Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.02, Уо 04.03, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06	Контрольная работа	1. Тест 2. Лабораторные работы
№ 5	Допуск к дифференцированному зачету	31 – 39, 313 – 318 Зо 01.01 – Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06 У1 – У8, У11 – У17, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09	Портфолио	1. Глоссарий 2. Тесты 3. Контрольн 4. Лабораторные работы
Промежуточная аттестация	МДК 02.01 Дифференцированный зачет	31 – 39, 313 – 318 Зо 01.01 – Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.01 Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06 У1 – У8, У11 – У17, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.		1. Вопросы к дифференцированному зачету 2. Практические задания
МДК 02.02 ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ				

№ 1	Тема 2.2.1. Современные технологии и инструменты интеграции	У1 – У7, У12, У14 З1 – З3, З5, З6, З8, З14 – З16 Уо 01.07, Уо 01.10, Уо 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06	Контроль ная работа	1. Тест 2. Лабораторные работы
№ 2	Тема 2.2.2 Инструментарий тестирования и анализа качества программных средств.	У2, У3, У6, У8 – У11, У13 – У17 З1, З2, З4, З9-З12, З15 – З18 Уо 01.07, Уо 01.10, Уо 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06	Контроль ная работа	1. Тест 2. Лабораторные работы
№ 3	Допуск к дифференцированному зачету	З1 – З6, З8 – З12, З14 – З18 Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06 У1 – У7, У8 – У17 Уо 01.07, Уо 01.10, Уо 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09	Портфолио	1. Глоссарий 2. Тесты 3. Контрольные работы 4. Лабораторные работы
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	З1 – З6, З8 – З12, З14 – З18 Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06 У1 – У7, У8 – У17 Уо 01.07, Уо 01.10, Уо 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09		1. Вопросы к дифференцированному зачету 2. Практические задания
МДК 02.03 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ				
№ 1	Тема 2.3.1. Основы моделирования. Детерминированные задачи	У1 – У14, З1 – З10, З13 – З18 Уо 01.07, Уо 01.10, Уо 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06	Контроль ная работа	1. Тест 2. Лабораторные работы
№ 2	Тема 2.3.2 Задачи в условиях неопределенности	У1 – У14, З1 – З10, З13 – З18 Уо 01.07, Уо 01.10, Уо 03.02, Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09, Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06	Контроль ная работа	1. Тест 2. Лабораторные работы
№ 3	Допуск к дифференцированному зачету	З1 – З10, З13 – З18 Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06 У1 – У14, Уо 01.07, Уо 01.10, Уо 03.02 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09	Портфолио	1. Глоссарий 2. Тесты 3. Контрольные работы 4. Лабораторные работы
Промежуточная аттестация	МДК 02.03 Дифференцированный зачет	З1 – З10, З13 – З18 Зо 01.08, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06 У1 – У14, Уо 01.07, Уо 01.10, Уо 03.02 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09		1. Вопросы к дифференцированному зачету 2. Практические задания
Промежуточная аттестация	Учебная практика Зачет	ПО1 – ПО6	Задание на практику	1. Отчет по практике
Промежуточная аттестация	Практика по профилю	ПО1 – ПО6	Задание на практику	1. Отчет по практике

аттестация	специальности Зачет			
	Допуск к экзамену квалификационному	31 – 318, Зо 01.01 – Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06, У1 – У17, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09	Портфолио	1. Отчет по учебной практике 2. Отчет по практике по профилю специальности
Промежуточная аттестация	Экзамен квалификационны й	31 – 318, Зо 01.01 – Зо 01.08, Зо 02.01 – Зо 02.09, Зо 03.02, Зо 03.10, Зо 04.01 – Зо 04.03, Зо 05.01 – Зо 05.04, Зо 09.01 – Зо 09.06, У1 – У17, Уо 01.01 – Уо 01.10, Уо 02.01 – Уо 02.09, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01 – Уо 04.03 Уо 05.01 – Уо 05.03, Уо 09.01 – Уо 09.09	Экзаменац ионные билеты	Типовые практико- ориентированн ые задания

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

[illegible]