

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КЫЗЫЛСКИЙ ТЕХНИКУМ ЭКОНОМИКИ И ПРАВА
ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ»**

РАССМОТРЕНА на заседании предметно-цикловой комиссии дисциплин Протокол № от «__» _____ 20__ г. Председатель ПЦК _____/Фамилия И.О./ (подпись)	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по научно- методической работе Хольшина М.А./ (подпись) «__» _____ 20__ г.
---	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 02 Осуществление интеграции программных модулей
для специальности среднего профессионального образования
09.02.07 «Информационные системы и программирование»
базовая подготовка
Форма обучения: очная
Квалификация: программист**

Разработчики:

1. Организация – разработчик: АНОО ПО «Кызылский техникум экономики и права потребительской кооперации»
2. Преподаватель: АНОО ПО «Кызылского техникума экономики и права потребительской кооперации», Очур А.С

Кызыл, 2021 г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02. Осуществление интеграции программных модулей составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование, рег. № 1547 от 09.12.2016г

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02. Осуществление интеграции программных модулей предназначена для изучения в АНОО ПО «КТЭиП ПК», реализующем освоение основной образовательной программы СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения профессионального модуля ПМ.02. Осуществление интеграции программных модулей.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся общих и профессиональных компетенций, необходимых для качественного освоения основной образовательной программы СПО.

Программа профессионального модуля ПМ.02. Осуществление интеграции программных модулей уточняет содержание учебного материала, последовательность его изучения, распределение учебных часов, виды самостоятельных работ.

Изучение профессионального модуля ПМ.02. Осуществление интеграции программных модулей завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения ОПОП СПО по специальности ПМ.02. Осуществление интеграции программных модулей. Общие компетенции, предусмотренные рабочей программой профессионального модуля ПМ.02. Осуществление интеграции программных модулей, считаются сформированными при успешном прохождении обучающимися промежуточной аттестации.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02. Осуществление интеграции программных модулей является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, базовой подготовки входящей в укрупненную группу специальностей 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника» по квалификации Программист, в части освоения основного вида деятельности Осуществление интеграции программных модулей и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- 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

Профессиональный модуль ПМ.02. Осуществление интеграции программных модулей изучается в профессиональном цикле учебного плана ОПОП СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

При реализации рабочей программы профессионального модуля ПМ.02. Осуществление интеграции программных модулей могут быть использованы различные образовательные технологии, в том числе элементы дистанционных образовательных технологий, электронного обучения

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

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студент в ходе освоения профессионального модуля должен:

Иметь практический опыт

- Разрабатывать и оформлять требования к программным модулям по предложенной документации.
- Разрабатывать тестовые наборы (пакеты) для программного модуля.
- Разрабатывать тестовые сценарии программного средства.
- Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.
- Интегрировать модули в программное обеспечение.
- Отлаживать программные модули.

уметь:

использовать выбранную систему контроля версий; использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества

знать:

модели процесса разработки программного обеспечения; основные принципы процесса разработки программного обеспечения; основные подходы к интегрированию программных модулей; основы верификации и аттестации программного обеспечения

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

Объем образовательной программы – 508 часов, включая:

- объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем – 232 часов;

- самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающегося – 60 часа; промежуточной аттестации – 36 часа;
- учебная практика – 72 часа;
- производственная практика (по профилю специальности) – 108 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности (ВД 2) Осуществление интеграции программных модулей, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

1.1 Перечень общих компетенций

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

Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Объем профессионального модуля и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	438
в том числе:	
теоретическое обучение	64
практические занятия	170
самостоятельная работа	18
консультация (по ТОП-50)	14
Учебная практика	78
Производственная практика	108
Курсовой проект (работа)	-
Промежуточная аттестация	
Промежуточная аттестация (<i>Подготовка и сдача экзамена</i>)	22

2.2 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Учебная	Производственная	
ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5	Раздел 1. Разработка программного обеспечения	126	120	90	X			6
ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5	Раздел 2. Средства разработки программного обеспечения	76	70	50	X			6
ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5	Раздел 3. Моделирование в программных системах	50	44	30	X			6
ПК 2.1- ПК 2.5	Учебная практика	78			X	78		X
ПК 2.1- ПК 2.5	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108					108	X
	Промежуточная аттестация (подготовка и сдача экзамена)							
	Всего:	438	234	120	x	78	108	18

<i>Диаграммы IDEF</i>	Описание требований: унифицированный язык моделирования - краткий словарь. Диаграммы UML. Описание и оформление требований (спецификация). Анализ требований и стратегии выбора решения.	
	Дифференцированный зачет Понятия и стандартизация требований. Методология функционального моделирования IDEF0.	2
	4. Обзор Case-средств для построения диаграмм UML Диаграммы вариантов использования. Диаграммы последовательности Диаграммы деятельности, достояний, классов. Диаграммы компонентов и диаграммы потоков данных.	2
	В том числе практических занятий и работ	
	Основные понятия языка UML. Диаграммы кооперации и диаграммы развертывания	
	1. Практическая работа №1 -№2 «Построение диаграмм по методологии IDEF0»	
	2. Практическое занятие №3 и №4 «Построение диаграммы вариантов использования, диаграммы последовательности	
	3. Практическое занятие №5 и №6 «Построение диаграммы Кооперации и диаграммы Развертывания»	
	4. Практическое занятие №7- №8 «Построение диаграммы Деятельности, диаграммы Состояний и диаграммы Классов»	
	5. Практическое занятие №9 и №10 «Построение диаграммы компонентов»	
6. Практическое занятие №11 и №12 «Построение диаграмм потоков данных»		
7. Практическая работа №13 и №14 «Разработка и создание UML-диаграмм». Часть 1.		
8. Практическая работа №15 и №16 «Разработка и создание UML-диаграмм». Часть 2.		
	34	
Тема 2.1.3. Оценка качества программных средств	Содержание	
	Эволюция разработки программного обеспечения. Принципы работы с инструментальными средствами поддерживающие создание программного продукта. Основы тестирования программного обеспечения. Цели, задачи и виды тестирования. Стандарты качества программной документации. Меры и метрики. Тестовое покрытие. Тестовый сценарий, тестовый пакет. Анализ спецификаций. Верификация и аттестация программного обеспечения.	
	1. Практическая работа №1 Эволюция разработки программного обеспечения.	
	2. Практическая работа №2 Принципы работы с инструментальными средствами поддерживающие создание программного продукта.	
	3. Практическая работа №3 Зачет №3 Управление требованиями к разработке программного продукта. Этапы разработки программного обеспечения.	
4. Практическая работа №4 Основы тестирования программного обеспечения.		
	16	

	5. Практическая работа №5 Цели, задачи и виды тестирования. Стандарты качества программной документации. Меры и метрики.	
	6. Практическая работа №6 Тестовое покрытие.	
	7. Практическая работа №7 Тестовый сценарий, тестовый пакет.	
	8. Практическая работа №8 Анализ спецификаций. Верификация и аттестация программного обеспечения.	
	В том числе лабораторных работ	
	1. Практическое занятие №9 «Разработка интерфейса программного обеспечения»	
	2. Практическое занятие №10 «Конструирование прототипа программного обеспечения»	
	3. Практическая работа №11 «Создание программного обеспечения»	
	4. Практическое занятие №12 «Оценка программных средств с помощью метрик»	
	5. Практическая работа №13 «Разработка тестового сценария»	18
	6. Практическое занятие №14 «Разработка тестовых пакетов»	
	7. Практическое занятие №14 «Разработка тестовых пакетов»	
	8. Практическое занятие №15 «Оценка необходимого количества тестов»	
	9. Практическая работа №16 «Инспекция программного кода на предмет соответствия стандартам кодирования»	
	В том числе Самостоятельная работа обучающихся	
	Самостоятельная работа обучающихся №1. Разработка программного обеспечения	6
	Раздел 2. Средства разработки программного обеспечения	76
	МДК.2.2 Инструментальные средства разработки программного обеспечения	76
Тема 2.2.1 Современные технологии и инструменты интеграции.	Содержание	
	1. Понятие репозитория проекта, структура проекта.	
	2. Виды, цели и уровни интеграции программных модулей. Автоматизация бизнеспроцессов.	
	3. Выбор источников и приемников данных, сопоставление объектов данных. Транспортные протоколы.	
	4. Стандарты форматирования сообщений.	
	5. Организация работы команды в системе контроля версий	
	6. Самостоятельная работа. Изучение литературы по теме, работа с конспектом, подготовка отчетов по лабораторным работам	10
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	1. Практическое занятие № 1. Разработка структуры проекта.	
	2. Практическое занятие № 2. Разработка структуры проекта.	
	3. Практическое занятие № 3 «Разработка модульной структуры проекта (диаграммы модулей)»	
	4. Практическая работа №4 «Разработка модульной структуры проекта (диаграммы модулей)»	26
	5. Практическая работа №5 «Разработка перечня артефактов и протоколов проекта»	

	6. Практическая работа №6 «Разработка перечня артефактов и протоколов проекта»	
	7. Практическая работа №7 Настройка работы системы контроля версий (типов импортируемых файлов, путей, фильтров и др. параметров импорта в репозиторий)»	
	8. Практическая работа №8 Разработка и интеграция модулей проекта (командная работа)	
	9. Практическая работа №9 Разработка и интеграция модулей проекта (командная работа)	
	10. Практическая работа №10 Отладка отдельных модулей программного проекта	
	11. Практическая работа №11 Отладка отдельных модулей программного проекта	
	12. Практическая работа №12 Организация обработки исключений	
	13. Практическая работа №13 Организация обработки исключений	
Тема 2.2.2 Инструментарий тестирования и анализа качества программных средств	Содержание	10
	1. Понятие пользовательского интерфейса. Виды. Уровни. Принципы создания пользовательского интерфейса. Средства проектирования интерфейса пользователя. Обеспечение качества программных продуктов. Оценка возможных рисков при выполнении программного проекта.	
	2. Отладка программных продуктов Инструменты отладки. Отладочные классы.	
	3. Ручное и автоматизированное тестирование. Методы и средства организации тестирования.	
	4. Инструментарии анализа качества программных продуктов в среде разработки.	
	5. Обработка исключительных ситуаций. Методы и способы идентификации сбоев и ошибок.	
	В том числе практических занятий и работ	24
	1. Практическое занятие №1 Проектирование интерфейса пользователя.	
	2. Практическая работа №2 Разработка прототипа программного средства. Часть 1.	
	3. Практическая работа №3 Разработка прототипа программного средства. Часть 2.	
	4. Практическое занятие № 4 Разработка технической документации "Руководство пользователя".	
	5. Практическое занятие № 5 Разработка справочной системы программного продукта.	
	6. Практическое занятие № 6 «Применение отладочных классов в проекте».	
7. Практическое занятие № 7 «Отладка проекта».		
8. Практическое занятие № 8 «Инспекция кода модулей проекта»		
9. Практическое занятие № 9 Тестирование интерфейса пользователя средствами инструментальной среды разработки		
10. Практическое занятие № 10 «Разработка тестовых модулей проекта для тестирования отдельных модулей».		
11. Практическое занятие № 11 Выполнение функционального тестирования		
12. Практическое занятие № 12 «Тестирование интеграции		
В том числе Самостоятельная работа обучающихся	6	
Практическая работа №13 Документирование результатов тестирования		
Средства разработки программного обеспечения Доработка программных модулей для обеспечения интеграции. Оформление отчетов по практическим и лабораторным работам		
Раздел 3. Моделирование в программных системах	50	
МДК.2.3 Математическое моделирование	50	

Тема 2.3.1. Основы моделирования. Детерминированные задачи	Содержание	6
	1. Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эффективности решения. Математические модели, принципы их построения, виды моделей	
	2. Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод. Задача Коши для уравнения теплопроводности.	
	3. Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Применение метода стрельбы для решения линейной краевой задачи	
	4. Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Основные понятия динамического программирования. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования. Задача о замене оборудования.	
	5. Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения. Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда–Фалкерсона.	
	6. Зачет №7. Основы моделирования. Детерминированные задачи	
Тема 2.3.2 Задачи в условиях неопределенности	В том числе практических занятий и работ	20
	1. Практическое занятие № 32 «Построение простейших математических моделей. Построение простейших статистических моделей. Решение простейших однокритериальных задач. Решение задач линейного программирования симплекс–методом»	
	2. Практическая работа № 11 «Сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования».	
	3. Практическая работа № 12 «Нахождение начального решения транспортной задачи. Решение транспортной задачи методом потенциалов»	
	4. Практическая работа № 13 «Задача о распределении средств между предприятиями»	
	5. Практическое занятие №33 «Нахождение кратчайших путей в графе. Решение задачи о максимальном потоке»	
Тема 2.3.2 Задачи в условиях неопределенности	Содержание	8
	1. Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели.	
	2. Основные понятия теории марковских процессов. Схема гибели и размножения. Составление систем уравнений Колмогорова. Нахождение финальных вероятностей.	
	3. Метод имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации. Примеры задач	
	4. Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Качественные методы прогноза	
	5. Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии. Методы решения конечных игр: сведение игры $m \times n$ к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций.	
	6. Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в различных условиях. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Дерево решений. Выбор оптимального решения с помощью дерева решений.	

	<p>7. Зачет №8 Задачи в условиях неопределенности</p> <p><i>В том числе практических занятий и работ</i></p> <p>1. Практическая занятие № 34 «Нахождение характеристик простейших систем массового обслуживания.»</p> <p>2. Практическая работа № 14 «Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования»</p> <p>3. Практическое работа № 15 «Моделирование прогноза»</p> <p>4. Практическое занятие № 35 «Решение матричной игры методом итераций»</p>	10
	<p><i>В том числе Самостоятельная работа обучающихся</i></p> <p>Самостоятельная работа обучающихся №3. Моделирование в программных системах</p>	6
	<p><i>Курсовой проект (работа)</i></p>	не предусмотрено
	<p><i>Учебная практика по модулю</i></p> <p>модели процесса разработки программного обеспечения; основные принципы процесса разработки программного обеспечения; основные подходы к интегрированию программных модулей; основы верификации и аттестации программного обеспечения использовать выбранную систему контроля версий; использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества</p> <p><i>Разрабатывать и оформлять требования к программным модулям по предложенной документации.</i></p> <p><i>Разрабатывать тестовые наборы (пакеты) для программного модуля.</i></p> <p><i>Разрабатывать тестовые сценарии программного средства.</i></p> <p><i>Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</i></p> <p><i>Интегрировать модули в программное обеспечение.</i></p> <p><i>Отлаживать программные модули.</i></p> <p><i>Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</i></p> <p><i>Отлаживать программные модули.</i></p> <p><i>Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</i></p> <p><i>Разрабатывать тестовые наборы (пакеты) для программного модуля.</i></p> <p><i>Разрабатывать тестовые сценарии программного средства.</i></p> <p><i>Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</i></p> <p><i>Инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.</i></p>	78
	<p><i>Производственная практика</i></p> <p>модели процесса разработки программного обеспечения; основные принципы процесса разработки программного обеспечения; основные подходы к интегрированию программных модулей;</p>	108

<p>основы верификации и аттестации программного обеспечения использовать выбранную систему контроля версий; использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка описания, спецификации, архитектуры, структуры, алгоритма программного средства, разработка тестовых наборов 2. данных и тестовых сценариев, тестирование программных средств 3. Участие в разработке структуры проекта, разработка и интеграция программных модулей, отладка программных продуктов с 4. помощью инструментальных средств 5. Оценка соответствия установленных программных продуктов требованиям стандартов 6. Участие в разработке описания программного продукта, руководства по установке, инструкции пользователя. 	
Промежуточная аттестация	<i>12</i>
<i>Всего</i>	<i>438</i>

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля ПМ.02. Осуществление интеграции программных модулей предполагает наличие предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатории *Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем*, оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.1. Примерной программы по специальности **09.02.07 Информационные системы и программирование**.

Помещение лаборатории *Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем* удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения:

- Автоматизированные рабочие места на 12-15 обучающихся (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб;) или аналоги;
- Автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб;)или аналоги;
- Проектор и экран;
- Маркерная доска;
- Программное обеспечение общего и профессионального назначения

В процессе освоения программы профессионального модуля **ПМ.02. Осуществление интеграции программных модулей** студенты имеют возможность доступа к электронным учебным материалам, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет (электронным книгам, практикумам, тестам и др.), сайтам государственных, муниципальных органов власти.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы профессионального модуля

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

3.2.1. Печатные издания

1. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 235 с. — (Профессиональное образование).

3.2.2. Электронные издания и электронные ресурсы

1. От модели объектов - к модели классов. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. http://real.tepkom.ru/Real_OM-СМ_A.asp

3.2.3. Дополнительные источники

Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учеб. пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул; Под ред. Л. Г. Гагариной. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017.-400 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

<i>Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Раздел 1. Разработка программного обеспечения		
<p>ПК 2.1 Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент</p>	<p>Оценка «отлично» - разработан и обоснован вариант интеграционного решения с помощью графических средств среды разработки, указано хотя бы одно альтернативное решение; бизнес-процессы учтены в полном объеме; вариант оформлен в полном соответствии с требованиями стандартов; результаты верно сохранены в системе контроля версий.</p> <p>Оценка «хорошо» - разработана и прокомментирована архитектура варианта интеграционного решения с помощью графических средств, учтены основные бизнес-процессы; вариант оформлен в соответствии с требованиями стандартов; результаты сохранены в системе контроля версий.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - разработана и архитектура варианта интеграционного решения с помощью графических средств, учтены основные бизнес-процессы с незначительными упущениями; вариант оформлен в соответствии с требованиями стандартов с некоторыми отклонениями; результат сохранен в системе контроля версий.</p>	<p>Экзамен в форме собеседования: - практическое задание по формированию требований к программным модулям в соответствии с техническим заданием. Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>
<p>ПК 2.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения</p>	<p>Оценка «отлично» - обоснован размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовые пакеты в соответствии с этим сценарием в соответствии с минимальным размером тестового покрытия, выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, выполнено тестирование с применением инструментальных средств, выявлены ошибки</p>	<p>Экзамен в форме собеседования: практическое задание по разработке тестовых сценариев и наборов для заданных видов тестирования и выполнение</p>

	<p>системных компонент (при наличии), заполнены протоколы тестирования.</p> <p>Оценка «хорошо»- обоснован размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовые пакеты в соответствии с этим сценарием, выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, выполнено тестирование с применением инструментальных средств, заполнены протоколы тестирования.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»- определен размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовые пакеты, выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, частично выполнено тестирование с применением инструментальных средств, частично заполнены протоколы тестирования.</p>	<p>тестирования.</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>
<p>ПК 2.5 Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования</p>	<p>Оценка «отлично» - продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены все имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде.</p> <p>Оценка «хорошо» - продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены существенные имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - продемонстрировано знание стандартов кодирования языка программирования, выявлены некоторые несоответствия стандартам в предложенном коде.</p>	<p>Экзамен в форме собеседования:</p> <p>практическое задание по инспектированию программного кода</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>
<p>Раздел модуля 2 Средства разработки программного обеспечения</p>		
<p>ПК 2.2 Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение</p>	<p>Оценка «отлично» - в системе контроля версий выбрана верная версия проекта, проанализирована его архитектура, архитектура доработана для интеграции нового модуля; выбраны способы форматирования данных и</p>	<p>Экзамен в форме собеседования:</p> <p>практическое задание по обеспечению интеграции</p>

	<p>организована их постобработка, транспортные протоколы и форматы сообщений обновлены (при необходимости); протестирована интеграция модулей проекта и выполнена отладка проекта с применением инструментальных средств среды; выполнена доработка модуля и дополнительная обработка исключительных ситуаций в том числе с созданием классов-исключений (при необходимости); определены качественные показатели полученного проекта; результат интеграции сохранен в системе контроля версий.</p> <p>Оценка «хорошо» - в системе контроля версий выбрана верная версия проекта, его архитектура доработана для интеграции нового модуля; выбраны способы форматирования данных и организована их постобработка, транспортные протоколы и форматы сообщений обновлены (при необходимости); выполнена отладка проекта с применением инструментальных средств среды; выполнена доработка модуля и дополнительная обработка исключительных ситуаций (при необходимости); определены качественные показатели полученного проекта; результат интеграции сохранен в системе контроля версий.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - в системе контроля версий выбрана верная версия проекта, его архитектура доработана для интеграции нового модуля; выбраны способы форматирования данных и организована их постобработка, форматы сообщений обновлены (при необходимости); выполнена отладка проекта с применением инструментальных средств среды; выполнена доработка модуля (при необходимости); результат интеграции сохранен в системе</p>	<p>заданного модуля в предложенный программный проект</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>
--	--	---

	контроля версий.	
ПК 2.3 Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств	<p>Оценка «отлично» - в системе контроля версий выбрана верная версия проекта; протестирована интеграция модулей проекта и выполнена отладка проекта с применением инструментальных средств среды; проанализирована и сохранена отладочная информация; выполнена условная компиляция проекта в среде разработки; определены качественные показатели полученного проекта в полном объеме; результаты отладки сохранены в системе контроля версий.</p> <p>Оценка «хорошо» - в системе контроля версий выбрана верная версия проекта; протестирована интеграция модулей проекта и выполнена отладка проекта с применением инструментальных средств среды; выполнена условная компиляция проекта в среде разработки; определены качественные показатели полученного проекта в достаточном объеме; результаты отладки сохранены в системе контроля версий.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - в системе контроля версий выбрана верная версия проекта; выполнена отладка проекта с применением инструментальных средств среды; выполнена условная компиляция проекта в среде разработки; определены качественные показатели полученного проекта в достаточном объеме; результаты отладки сохранены в системе контроля версий.</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по выполнению отладки программного модуля.</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>

<p>ПК 2.5 Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования</p>	<p>Оценка «отлично» - продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены все имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде. Оценка «хорошо» - продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены существенные имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде. Оценка «удовлетворительно» - продемонстрировано знание стандартов кодирования языка программирования, выявлены некоторые несоответствия стандартам в предложенном коде.</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по инспектированию программного кода</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>
<p>Раздел модуля 3 Моделирование в программных системах</p>		
<p>ПК 2.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения</p>	<p>Оценка «отлично» - обоснован размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовые пакеты в соответствии с этим сценарием в соответствии с минимальным размером тестового покрытия, выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, выполнено тестирование с применением инструментальных средств, выявлены ошибки системных компонент (при наличии), заполнены протоколы тестирования. Оценка «хорошо»- обоснован размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовые пакеты в соответствии с этим сценарием, выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, выполнено тестирование с применением инструментальных средств, заполнены протоколы тестирования. Оценка «удовлетворительно»- определен размер тестового покрытия, разработан тестовый сценарий и тестовые пакеты,</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по разработке тестовых сценариев и наборов для заданных видов тестирования и выполнение тестирования.</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>

	выполнено тестирование интеграции и ручное тестирование, частично выполнено тестирование с применением инструментальных средств, частично заполнены протоколы тестирования.	
ПК 2.5 Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.	<p>Оценка «отлично» - продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены все имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде.</p> <p>Оценка «хорошо» - продемонстрировано знание стандартов кодирования более чем одного языка программирования, выявлены существенные имеющиеся несоответствия стандартам в предложенном коде.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - продемонстрировано знание стандартов кодирования языка программирования, выявлены некоторые несоответствия стандартам в предложенном коде.</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по инспектированию программного кода</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики</p>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	<p>– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</p> <p>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач</p>	Экспертное наблюдение за выполнением работ
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной	<p>- демонстрация ответственности за принятые решения</p> <p>- обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;</p>	

сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.		
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	<ul style="list-style-type: none"> - взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных) 	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	Демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	<ul style="list-style-type: none"> - эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности 	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в	- эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности.	

<p>процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;</p>		
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту; эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.</p>	

№ урока	Название разделов и тем	Макс. учебн. нагрузка студ. (час)	Кол-во обязательной аудиторной учебной нагрузки при очной форме обучения, часы	
			Всего	в т.ч. лабораторн. и практиче занятия
1	2	3	5	6
	ПМ 03 Участие в интеграции программных модулей	232	226	110
	Раздел 1. Разработка программного обеспечения	92		
	МДК. 2.1 Технология разработки программного обеспечения	92	90	40
	Тема 2.1.1 Основные понятия и стандартизация требований к программному обеспечению	18	18	8
1.	Понятия требований, классификация, уровни требований. Методологии и стандарты, регламентирующие работу с требованиями.	2	2	
2.	Современные принципы и методы разработки программных приложений.	2	2	
3.	Практическое занятие №1 «Анализ предметной области»	2	2	2
4.	Методы организации работы в команде разработчиков. Системы контроля версий.	2	2	
5.	Практическое работа №1 «Разработка и оформление технического задания»	2	2	2
6.	Практическое занятие №2 «Построение архитектуры программного средства»	2	2	2
7.	Основные подходы к интегрированию программных модулей.	2	2	
8.	Стандарты кодирования.	2	2	
9.	Практическое занятие №3 «Изучение работы в системе контроля версий»	2	2	2
	Тема 2.1.2. Описание и анализ требований. Диаграммы IDEF	32	32	16
10.	Зачет №1 Понятия и стандартизация требований. Методология функционального моделирования IDEF0.	2	2	
11.	Практическая работа №2 «Построение диаграмм по методологии IDEF0»	2	2	2
12.	Описание требований: унифицированный язык моделирования - краткий словарь. Диаграммы UML.	2	2	
13.	Описание и оформление требований (спецификация). Анализ требований и стратегии выбора решения.	2	2	
14.	Обзор Case-средств для построения диаграмм UML	2	2	
15.	Диаграммы вариантов использования. Диаграммы последовательности.	2	2	
16.	Практическое занятие №4 «Построение диаграммы вариантов использования, диаграммы последовательности	2	2	2

17.	Зачет №2 Основные понятия языка UML. Диаграммы кооперации и диаграммы развертывания.	2	2	
18.	Практическое занятие №5 «Построение диаграммы Кооперации и диаграммы Развертывания»	2	2	2
19.	Диаграммы деятельности, состояний, классов.	2	2	
20.	Практическое занятие №6 «Построение диаграммы Деятельности, диаграммы Состояний и диаграммы Классов»	2	2	2
21.	Диаграммы компонентов и диаграммы потоков данных.	2	2	
22.	Практическое занятие №7 «Построение диаграммы компонентов»	2	2	2
23.	Практическое занятие №8 «Построение диаграмм потоков данных»	2	2	2
24.	Практическая работа №3 «Разработка и создание UML-диаграмм». Часть 1.	2	2	2
25.	Практическая работа №3 «Разработка и создание UML-диаграмм». Часть 2.	2	2	2
	Тема 2.1.3. Оценка качества программных средств	42	40	16
26.	Эволюция разработки программного обеспечения.	2	2	
27.	Принципы работы с инструментальными средствами поддерживающие создание программного продукта.	2	2	
28.	Зачет №3 Управление требованиями к разработке программного продукта. Этапы разработки программного обеспечения.	2	2	
29.	Практическое занятие №9 "Разработка интерфейса программного обеспечения"	2	2	2
30.	Практическое занятие №10 "Конструирование прототипа программного обеспечения"	2	2	2
31.	Практическая работа №4 Создание программного обеспечения	2	2	2
32.	Основы тестирования программного обеспечения.	2	2	
33.	Цели, задачи и виды тестирования. Стандарты качества программной документации. Меры и метрики.	2	2	
34.	Практическое занятие №11 «Оценка программных средств с помощью метрик»	2	2	2
35.	Тестовое покрытие.	2	2	
36.	Тестовый сценарий, тестовый пакет.	2	2	
37.	Практическая работа №5 «Разработка тестового сценария»	2	2	2
38.	Практическое занятие №12 «Разработка тестовых пакетов»	2	2	2
39.	Анализ спецификаций. Верификация и аттестация программного обеспечения.	2	2	
40.	Практическое занятие №13 «Оценка необходимого количества тестов»	2	2	2
41.	Практическая работа №6 «Инспекция программного кода на предмет соответствия стандартам кодирования»	2	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся №1. Разработка программного обеспечения	2		
42.	Объекты построения диаграммы состояний для моделирования динамических аспектов системы	2	2	

43.	Измерение и оценка характеристик качества программного обеспечения	2	2	
44.	Концепция и сущность управления качеством программного средства	2	2	
45.	Роль стандартизации и сертификации в управлении качеством программного средства	2	2	
	Раздел 2. Средства разработки программного обеспечения	92	90	50
	МДК.2.2 Инструментальные средства разработки программного обеспечения	92	90	
	Тема 2.2.1 Современные технологии и инструменты интеграции	42	42	24
46.	Тема 2.2.1.1 Разработка прикладных решений в 1С Понятие репозитория проекта, структура проекта. Концепция системы 1С Предприятие, основные понятия. Автоматизация бизнес-процессов.	2	2	
47.	Виды, цели и уровни интеграции программных модулей. Основные виды объектов конфигурации и их назначение. Приемы работы с конфигурацией.	2	2	
48.	Практическое занятие № 14. Разработка структуры проекта. Создание и настройка информационной базы. Работа с конфигурацией.	2	2	2
49.	Выбор источников и приемников данных, сопоставление объектов данных. Справочники.	2	2	
50.	Практическое занятие № 15. Разработка структуры проекта. Создание справочников.	2	2	2
51.	Практическое работа № 7. Создание справочников.	2	2	2
52.	Выбор источников и приемников данных, сопоставление объектов данных. Документы.	2	2	
53.	Практическое занятие № 16. Разработка структуры проекта. Создание документов.	2	2	2
54.	Основные элементы встроенного языка.	2	2	
55.	Практическое занятие № 17. Организация обработки исключений. Использование встроенного языка 1С.	2	2	2
56.	Практическое занятие № 18. Отладка отдельных модулей программного проекта. Создание обработчиков событий.	2	2	2
57.	Зачет № 4 по теме "Создание справочников, документов"	2	2	2
58.	Выбор источников и приемников данных, сопоставление объектов данных. Регистры.	2	2	
59.	Практическое занятие № 19. Разработка и интеграция модулей проекта. Создание регистра накопления.	2	2	2
60.	Работа с запросами. Язык запросов. Отчеты.	2	2	
61.	Практическое занятие № 20. Отладка отдельных модулей программного проекта. Создание запросов.	2	2	2
62.	Практическая работа № 8. Разработка и интеграция модулей проекта. Создание запросов. Создание отчетов.	2	2	2

63.	Ручное и автоматизированное тестирование. Методы и средства организации тестирования.	2	2	
64.	Практическое занятие № 21. Отладка отдельных модулей программного проекта. Создание регистра сведений.	2	2	2
65.	Контрольная работа № 1. Разработка прикладных решений в 1С.	2	2	2
66.	Зачет по разделу: «Разработка прикладных решений в 1С»	2	2	
	Тема 2.2.2 Инструментарий тестирования и анализа качества программных средств	50	48	26
67.	Понятие пользовательского интерфейса. Виды. Уровни.	2	2	
68.	Принципы создания пользовательского интерфейса. Средства проектирования интерфейса пользователя.	2	2	
69.	Практическое занятие №22 Проектирование интерфейса пользователя.	2	2	2
70.	Практическая работа №9 Разработка прототипа программного средства. Часть 1.	2	2	2
71.	Практическая работа №9 Разработка прототипа программного средства. Часть 2.	2	2	2
72.	Обеспечение качества программных продуктов. Оценка возможных рисков при выполнении программного проекта.	2	2	
73.	Практическое занятие № 23 Разработка технической документации "Руководство пользователя".	2	2	2
74.	Практическое занятие № 24 Разработка справочной системы программного продукта.	2	2	2
75.	Зачет 5 Принципы проектирования интерфейсов. Отладка программных продуктов. Инструменты отладки. Отладочные классы.	2	2	
76.	Практическое занятие № 25 «Применение отладочных классов в проекте».	2	2	2
77.	Практическое занятие № 26 «Отладка проекта».	2	2	2
78.	Ручное и автоматизированное тестирование. Методы и средства организации тестирования.	2	2	
79.	Практическое занятие № 27 «Разработка тестовых модулей проекта для тестирования отдельных модулей». Часть 1.	2	2	2
80.	Практическое занятие № 28 «Разработка тестовых модулей проекта для тестирования отдельных модулей». Часть 2.	2	2	2
81.	Практическая работа №10 «Тестирование интерфейса пользователя средствами инструментальной среды разработки».	2	2	2
82.	Инструментарии анализа качества программных продуктов в среде разработки.	2	2	
83.	Обработка исключительных ситуаций. Методы и способы идентификации сбоев и ошибок.	2	2	
84.	Практическое занятие № 29 «Инспекция кода модулей проекта».	2	2	2

85.	Зачет 6 Отладка программных продуктов. Выявление ошибок системных компонентов.	2	2	
86.	Практическое занятие № 30 «Выполнение функционального тестирования».	2	2	2
87.	Организация работы команды в системе контроля версий.	2	2	
88.	Практическое занятие № 31 «Тестирование интеграции».	2	2	2
89.	Обзор систем контроля версий	2	2	
90.	Распределенные системы контроля версий	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №2. Средства разработки программного обеспечения.	2		
	Раздел 3. Моделирование в программных системах	48	46	20
	МДК 2.3 Математическое моделирование			
	Тема 2.3.1. Основы моделирования.	22	22	10
	Детерминированные задачи			
91.	Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эффективности решения. Математические модели, принципы их построения, виды моделей	2	2	
92.	Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод. Задача Коши для уравнения теплопроводности.	2	2	
93.	Практическое занятие № 32 «Построение простейших математических моделей. Построение простейших статистических моделей. Решение простейших однокритериальных задач. Решение задач линейного программирования симплекс–методом»	2	2	2
94.	Практическая работа № 11 «Сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования».	2	2	2
95.	Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Применение метода стрельбы для решения линейной краевой задачи	2	2	
96.	Практическая работа № 12 «Нахождение начального решения транспортной задачи. Решение транспортной задачи методом потенциалов»	2	2	2
97.	Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Основные понятия динамического программирования. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования. Задача о замене оборудования.	2	2	
98.	Практическая работа № 13 «Задача о распределении средств между предприятиями»	2	2	2
99.	Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения. Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда–Фалкерсона.	2	2	
100.	Практическое занятие №33 «Нахождение кратчайших путей в графе. Решение задачи о максимальном потоке»	2	2	2

101.	Зачет №7. Основы моделирования. Детерминированные задачи	2	2	
	Тема 2.3.2. Задачи в условиях неопределенности	26	24	10
102.	Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели.	2	2	
103.	Основные понятия теории марковских процессов. Схема гибели и размножения. Составление систем уравнений Колмогорова. Нахождение финальных вероятностей.	2	2	
104.	Практическая занятие № 34 «Нахождение характеристик простейших систем массового обслуживания.»	2	2	2
105.	Метод имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации. Примеры задач	2	2	
106.	Практическая работа № 14 «Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования»	2	2	2
107.	Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Качественные методы прогноза	2	2	
108.	Практическое работа № 15 «Моделирование прогноза»	2	2	2
109.	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии. Методы решения конечных игр: сведение игры $n \times n$ к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций.	2	2	
110.	Практическое занятие № 35 «Решение матричной игры методом итераций»	2	2	2
111.	Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в различных условиях. Критерии принятия решений в условиях неопределенности.	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №3. Моделирование в программных системах	2		
112.	Дерево решений. Выбор оптимального решения с помощью дерева решений.	2	2	
113.	Зачет №8 Задачи в условиях неопределенности	2	2	2
	ИТОГО:	232	226	110