Приложение
к ППССЗ специальности 09.02.11 Разработка и управление программными обеспечением

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН «ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМЕНИ Р.Н. АШУРАЛИЕВА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК. 02.04 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Специальность: 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Квалификация выпускника: программист

Махачкала, 2026 г.

ОДОБРЕНО

предметной (цикловой) комиссией УГС 09.00.00. Информатика и вычислительная техника и 10.00.00 Информационная безопасность

Председатель П(Ц)К

 Ш.М. Мусаева

Протокол № 8 от 30 апреля 2026 г.

Рабочая программа междисциплинарного курса МДК. 02.04 Математическое моделирование разработана на основе:

- Приказа Минпросвещения России от 24.02.2025 N 138 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением" (Зарегистрировано в Минюсте России 31.03.2025 N 81696);

с учетом:

- Примерной образовательной программы «Профессионалитет» по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, утвержденная протоколом ФУМО в системе СПО по УГПС 09.00.00 Информатика и вычислительная техника от 29.08.2025 № 6/2025, зарегистрирована в государственном реестре примерных образовательных программ – регистрационный номер 18/2025. Реквизиты утверждающего документа –приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № 01-09-581/2025 от 13.10.2025;

в соответствии с рабочим учебным планом.

Разработчик:

- Османова Г.А. преподаватель ГБПОУ РД «Технический колледж имени Р.Н. Ашуралиева»

© Османова Гидаят Абдулварисовна, 2026

© ГБПОУ РД «Технический колледж Р.Н. Ашуралиева», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК. 02.04. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ 4

1.1. Цель и место междисциплинарного курса в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: 4

1.2. Планируемые результаты освоения междисциплинарного курса: 4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА 7

2.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы 7

2.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК. 02.04. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ 8

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК. 02.04. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ 13

3.1. Материально-техническое обеспечение реализации программы 13

3.2. Информационное обеспечение реализации программы 13

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК. 02.04. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ 14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК. 02.04. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

1.1. Цель и место междисциплинарного курса в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Междисциплинарный курс МДК. 02.04. Математическое моделирование, в составе профессионального модуля ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения, принадлежит профессиональному циклу П.00. обязательной части ФГОС специальности 09.02.11 Разработка программных модулей.

1.2. Планируемые результаты освоения междисциплинарного курса:

Освоение междисциплинарного курса должно способствовать формированию **общих компетенций:**

– ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

– ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

– ОК 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.

Освоение междисциплинарного курса должно способствовать овладению **профессиональными компетенциями**:

– ПК 2.1. Проектировать модули программного обеспечения.

– ПК 2.2. Разрабатывать модули программного обеспечения.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен владеть **навыками**:

– Проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика.

– Создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей (в части математического моделирования).

– Определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе (с использованием моделей).

– Оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности.

– Мониторинга и анализа производительности приложений.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен **уметь**:

– Проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных.

– Проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества.

– Создавать диаграммы классов, последовательностей и прочие диаграммы для визуализации проектируемого модуля (в части моделирования).

– Применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей.

– Оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества.

– Проводить анализ и мониторинг производительности приложений.

– Применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен **знать**:

– Паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей.

– Методы анализа требований и способов определения функциональности модуля.

– Методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества.

– Методы оптимизации кода и алгоритмов.

– Эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности.

– Техники повышения производительности программного обеспечения.

– Управление памятью.

Код компетенции	**Формулировка компетенции**	**Знания, умения**
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	**Умения:** распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
		Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	**Умения:** определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач

		Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; психологические основы деятельности коллектива
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	**Умения:** грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе
		Знания: правила построения устных сообщений; особенности социального и культурного контекста
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	**Умения:** понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности

Профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	**Показатели освоения компетенции**
ПК 2.1. Проектировать модули программного обеспечения	**Навыки:** Проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика. Создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей. Определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.
	Умения: Проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных. Создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля. Проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества.
	Знания: Паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей. Методы анализа требований и способов определения функциональности модуля. Методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества.
ПК 2.2. Разрабатывать модули программного обеспечения	**Навыки:** Оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности. Мониторинга и анализа производительности приложений.
	Умения: Применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей. Оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и

	качества; Проводить анализ и мониторинг производительности приложений. Применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода.
	Знания: Методы оптимизации кода и алгоритмов. Эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности; Управление памятью. Техники повышения производительности программного обеспечения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

2.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы	**100**
в том числе:	
Урок	34
Лабораторные занятия	26
Практические занятия	16
Консультации	2
Самостоятельная работа	16
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

- Объем времени обязательной части ППССЗ 76 часов.
- Объем времени вариативной части ППССЗ 24 часов.

Вариативная часть используется на углубление подготовки по междисциплинарному курсу.

2.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК. 02.04. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Наименование разделов и тем		Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, ЛР, формированию которых способствует элемент программы
1		2	3	4
РАЗДЕЛ 4. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ			**78**	
Тема 4.1 Основы моделирования. Детерминированные задачи. Алгоритмы решения ЗЛП	**Содержание учебного материала**		18	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2
	1.	Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей.		
	2.	Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эффективности решения		
	3.	Математические модели, принципы их построения, виды моделей.		
	4.	Основные этапы математического моделирования		
	5.	Задачи: классификация, методы решения, граничные условия		
	6.	Основные понятия и теоремы линейного программирования. Задача линейного программирования		
	7.	Симплекс – метод линейного программирования..		
	8.	Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи		
	9.	Транспортная задача. Метод потенциалов.		
	Практические занятия		8	
	10.	Общий вид и основная задача линейного программирования. Каноническая и стандартная формы		
	11.	Графический метод решения ЗЛП		
	12.	Симплекс – метод. Порядок работы с симплекс таблицей. Алгоритм перехода к следующей таблице.		
	13.	Транспортная задача. Построение математической модели		
	Лабораторные занятия		14	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.5
	14.	Построение простейших математических моделей		
	15.	Решение простейших однокритериальных задач		
	16.	Решение задачи Коши		

	17.	Сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования.		
	18.	Решение задач линейного программирования симплекс-методом		
	19.	Нахождение начального решения транспортной задачи		
	20.	Решение транспортной задачи методом потенциалов		
Тема 4.2 Сетевые модели ЗЛДП. Теория игр и принятия решений	**Содержание учебного материала**		16	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.5
	21.	Графы. Основные понятия и определения. Способы задания графов.		
	22.	Методы хранения графов в памяти ПК.		
	23.	Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий.		
	24.	Модели динамического программирования. Задача о загрузке.		
	25.	Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности		
	26.	Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Дерево решений		
	27.	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия		
	28.	Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии		
	Практические занятия		8	
	29.	Задача о нахождении кратчайшего пути в графе (в сети) и методы ее решения		
	30.	Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда–Фалкерсона		
	31.	Задачи, решаемые методами динамического программирования		
	32.	Методы решения конечных игр: сведение игры mxn к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций.		
	Лабораторные занятия		12	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.1 - ПК 2.5
	33.	Определение минимального остова сети		
	34.	Определение кратчайшего пути в сети.		
	35.	Определение максимального потока в сети		
	36.	Решение матричной игры со смешанными стратегиями		
	37.	Решение матричной игры методом итераций		

	38.	Выбор оптимального решения с помощью дерева решений		
Консультация			**2**	
Самостоятельная работа обучающихся:			**16**	
	– систематическое изучение теоретического материала, основной и дополнительной литературы, (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий); – подготовка к лабораторным и работам с использованием базы электронных ресурсов, методических рекомендаций преподавателя; – домашние задания, подготовка устных выступлений по заданным темам, решение примеров и задач; – поиск информации по темам курса в Интернете с использованием различных технологий поиска.			
Промежуточная аттестация в форме экзамена			**6**	
Всего			**100**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК. 02.04. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

3.1. Материально-техническое обеспечение реализации программы

Для реализации программы междисциплинарного курса предусмотрена лаборатория «Программирования и баз данных», оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

- Рабочие места на 25 обучающихся;
- Автоматизированное рабочее место преподавателя;
- Автоматизированные рабочие места на 12 обучающихся;
- Интерактивная доска, проектор;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект учебно-методической документации;
- Фонд оценочных средств по междисциплинарному курсу.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основная литература

1. Агальцов, В. П. «Математические методы в программировании» : учебник / В. П. Агальцов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-8199-0410-7. — Текст : электронный. URL: znanium.ru (режим доступа: по подписке). dom-rsuh.ru
2. Балакин, А. А. «Численные методы и математическое моделирование» : учебное пособие / А. А. Балакин. — Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2026. — 287 с. — ISBN 978-5-91559-297-0. — Текст : электронный. URL: znanium.ru (дата обращения: 10.03.2026). — Режим доступа: по подписке. dontu.ru
3. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Рейзлин. — 2- е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 126 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15286-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/520443
4. Математическое моделирование и проектирование : учебное пособие / А. С. Коломейченко, И. Н. Кравченко, А. Н. Ставцев, А. А. Полухин ; под ред. А. С. Коломейченко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 181 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-015651-4. — Текст : электронный. URL: znanium.ru. college.ibnd.ru
5. Костюкова, Н. И. Основы математического моделирования: учебное пособие для СПО / Н. И. Костюкова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 219 с. — ISBN 978-5-4488-1001-5. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102194.html
6. Губарь, Ю. В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для СПО / Ю. В. Губарь. — Саратов: Профобразование, 2021. — 178 с. — ISBN 978-5-4488-0991-0. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/102184.html

3.2.2. Дополнительная литература

1. Замятина, О. М. Инфокоммуникационные системы и сети. Основы моделирования : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 159 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10682-4. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518012
2. Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 133 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13307-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518822
3. Древс, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Г. Древс, В. В. Золотарёв. — 2- е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 142 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11951-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517790
4. Никонов, О. И. Математическое моделирование и методы принятия решений : учебное пособие для СПО / О. И. Никонов, С. В. Кругликов, М. А. Медведева ; под редакцией А. А. Астафьева. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 99 с. — ISBN 978-5-4488-0482-3, 978-5-7996-2828-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/87825.html
5. Губарь, Ю. В. Введение в математическое программирование : учебное пособие / Ю. В. Губарь. — 3- е изд. — Москва : Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 225 с. — ISBN 978-5-4497-0872-4. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/101994.html

3.2.3. Интернет ресурсы:

- http://www.intuit.ru Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ.ру)
- http://znanium.com — Электронная библиотечная система.
- http://www.iprbookshop.ru — Электронная библиотечная система
- https://www.urait.ru — Электронная библиотечная система
- https://e.lanbook.com — Электронная библиотечная система
- www.math.ru — Общероссийский математический портал;
- www.math-net.ru — журнал «Математическое моделирование»;
- www.exponenta.ru — образовательный математический сайт;

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК. 02.04. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1.	Проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика. создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей. определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических работ, практической подготовки, интерпретация результатов собеседования и наблюдения, решение производственных задач.

ПК 2.2.	Разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества проводить анализ и мониторинг производительности приложений применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода	Текущий контроль: - защита отчетов по лабораторным работам; - оценка заданий для самостоятельной работы - экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе практических занятий, учебной и производственной практики Промежуточная аттестация: - экспертная оценка выполнения практических заданий на экзамене по МДК; - экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике Промежуточная аттестация в форме экзамена квалификационного
ОК 01	Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности; соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); степень точности выполнения поставленных задач.	
ОК 02	полнота охвата информационных источников; скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.	
ОК 05	демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; - составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках	