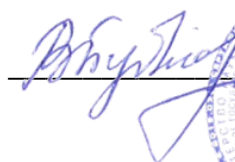


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет»  
Колледж Байкальского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
д.э.н., доцент Бубнов В. А.



26.06.2023 г.

## **Рабочая программа**

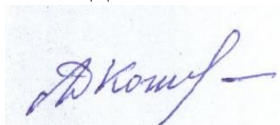
**ПМ.02. Осуществление интеграции программных модулей**  
**МДК.02.03 Математическое моделирование**  
Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование  
Базовая подготовка

Иркутск  
2023

Рабочая программа МДК.02.03 Математическое моделирование профессионального модуля ПМ.02. Осуществление интеграции программных модулей разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование базовой подготовки.

Согласовано:

Методист



А. Д. Кожевникова

Разработал преподаватель: М. В. Лохова

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>2 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>6</b>
<b>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>10</b>
<b>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>13</b>

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## Математическое моделирование

### 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование в части освоения основных видов деятельности: осуществление интеграции программных модулей и соответствующих общих и профессиональных компетенций (ОК и ПК):

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.

ПК 2.1. Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.

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.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области Информационных систем при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

### 1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

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

**иметь практический опыт в:**

- интеграции модулей в программное обеспечение;
- отладке программных модулей.

**уметь:**

- работать с проектной документацией, разработанной с использованием графических языков спецификаций;
- выполнять оптимизацию программного кода с использованием специализированных программных средств;
- использовать методы и технологии тестирования и ревьюирования кода и проектной документации;
- применять стандартные метрики по прогнозированию затрат, сроков и качества.

**знать:**

- задачи планирования и контроля развития проекта;
- принципы построения системы деятельности программного проекта;
- современные стандарты качества программного продукта и процессов его обеспечения.

**1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы МДК**

всего – **72** часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **56** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **16** часов.

## 2 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### ПМ.02 Осуществление интеграции программных модулей

#### 2.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Промежуточная аттестация	Консультация	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
					Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности),** часов
					Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5	МДК. 02.01 Технология разработки программного обеспечения	72	-	-	54	18	-	18	-	-	-
ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5	МДК.02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения	144	6	2	112	84	-	24	-	-	-
ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 2.5	МДК. 02.03 Математическое моделирование	72	-	-	56	28	-	16	-	-	-

ПК 2.1 – ПК 1.5	Производственная практика, (по профилю специальности), часов	72	-	-	72	-	-	-	-	-	72
	Экзамен по модулю	18	18	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Всего:</b>		<b>378</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>294</b>	<b>130</b>	<b>-</b>	<b>58</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>72</b>

## 2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование тем междисциплинарного курса (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Коды компетенций
<b>МДК.02.03 Математическое моделирование</b>			
<b>Тема 1. Основы моделирования.</b> <b>Детерминированные задачи</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1.Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эффективности решения. Математические модели, принципы их построения, виды моделей. Задачи: классификация, методы решения, граничные условия. Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод. 2.Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. 3.Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования. 4.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.		ОК 01,02 ПК 2.1,
	<b>Практические занятия:</b> 1.Практическая работа 1: «Сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования» 2. Практическая работа 2: «Решение задач линейного программирования симплекс–методом» 3. Практическая работа «Нахождение начального решения транспортной задачи. Решение транспортной задачи методом потенциалов» 4. Практическая работа 3: «Нахождение кратчайших путей в графе. Решение задачи о максимальном потоке»		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Выполнение практических работ.		



<p><b>Тема 2. Задачи в условиях неопределенности</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b>  1. Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели. Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний.  2. Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования.  3. Решение матричной игры методом итераций. Схема гибели и размножения. Метод имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации. Примеры задач. Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Качественные методы прогноза.  4. Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия.  5. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии. Методы решения конечных игр: сведение игры <math>m \times n</math> к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций.  6. Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Дерево решений.</p> <p><b>Практические занятия:</b>  1. Практическая работа 4. «Выбор оптимального решения с помощью дерева решений».  2. Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования.  3. Решение матричной игры методом итераций.</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b>  Выполнение практической работы.</p>		
			<p>ОК 01, 02 ПК 2.1,</p>
	<p><b>ИТОГО</b></p>		

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация профессионального модуля обеспечена наличием лаборатории Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест лаборатории Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем:

- 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

#### Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- ноутбук.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную практику, которую рекомендуется проводить в мастерских профессиональной образовательной организации и производственную практику, которую рекомендуется проходить в организациях с возможностью применения и использования информационных систем.

#### **Информационное обеспечение обучения**

##### **Основные источники:**

1. 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 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87825> (дата обращения: 15.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

##### **Дополнительные источники:**

1. 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 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/102184> (дата обращения: 15.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для СПО / Т. М. Зубкова. — Саратов : Профобразование, 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-4488-0354-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86208.html> (дата обращения: 15.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### Интернет-ресурсы:

1. <http://eLibrary.ru/> - Научная электронная библиотека
2. <http://www.edu.ru/> - Российское образование: федеральный образовательный портал.
3. <http://www.alleng.ru/> - Всем, кто учится (учебные материалы, различные учебные пособия)

### 3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Образовательное учреждение располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов практических занятий, междисциплинарной и модульной подготовки, предусмотренных паспортом модуля. Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

Освоение модуля предусматривает:

- выполнение обучающимся практических занятий, включая как обязательный компонент практические задания с использованием персональных компьютеров;
- освоение обучающимся программы модуля в условиях созданной соответствующей образовательной среды в образовательном учреждении или в профильных организациях;
- проведение учебной практики в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Образовательное учреждение обеспечено необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

При освоении модуля предусматриваются групповые и индивидуальные консультации.

Освоение модуля обеспечивается учебно-методической документацией по всем междисциплинарным курсам модуля. Каждый обучающийся имеет доступ к базам данных и библиотечным фондам образовательного учреждения. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

Внеаудиторная работа сопровождается методическим обеспечением.

Освоению профессионального модуля предшествует изучение следующих дисциплин:

Стандартизация, сертификация и техническое документоведение.

Основы проектирования баз данных.

Профессиональных модулей:

ПМ01. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем.

ПМ04. Разработка, администрирование и защита баз данных

Обязательным условие допуска к производственной практики в рамках профессионального модуля является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля.

### 3.4 Перечень занятий, проводимых в активных и интерактивных формах

Общее количество аудиторных часов – **56 часов**

Занятия в активных и интерактивных формах – **12 часов (21 %)**

Тема занятия	часы	Форма проведения
1. Математические модели, принципы их построения, виды моделей. Задачи: классификация, методы решения, граничные условия. Общий вид и основная задача линейного программирования.	3	Интерактивная лекция
2. Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования.	3	Интерактивная лекция
3. Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Дерево решений.	2	Работа в малых группах (технология сотрудничества)
4. Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели. Основные понятия теории марковских процессов.	4	Интерактивная лекция

### 3.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по ПМ 02 Осуществление интеграции программных модулей:

- наличие высшего экономического образования, соответствующего профилю преподаваемых разделов модуля Осуществление интеграции программных модулей по профессии Программист;

- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы;

- проходить стажировку в профессиональных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Руководителями практики от учебного заведения должны быть преподаватели общепрофессиональных дисциплин и профессионального модуля.

Руководители практики должны:

- иметь практический опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы;

- отвечать за освоение обучающимися профессионального цикла.

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

№	Содержание	Основные показатели оценки	Методы оценки
ПО 1	Интеграция модулей в программное обеспечение.	Владение основными принципами интеграции модулей в программное обеспечение.	Ситуационные задачи, контрольная работа, контрольный тест
ПО 2	Отладка программных модулей.	Использование стандартных методов отладки программных модулей	Ситуационные задачи, контрольная работа, контрольный тест
У 1	Работать с проектной документацией, разработанной с использованием графических языков спецификаций.	Создание и использование проектной документации.	Ситуационные задачи, контрольная работа, контрольный тест
У 2	Выполнять оптимизацию программного кода с использованием специализированных программных средств.	Оптимизация программного кода с помощью специальных программных средств	Ситуационные задачи, контрольная работа, контрольный тест
У 3	Использовать методы и технологии тестирования и ревьюирования кода и проектной документации.	Применение технологий тестирования в программном коде и проектной документации	Ситуационные задачи, контрольная работа, контрольный тест
У 4	Применять стандартные метрики по прогнозированию затрат, сроков и качества.	Использование стандартных метрик при прогнозировании затрат, а также качества ПО	Ситуационные задачи, контрольная работа, контрольный тест
З 1	Задачи планирования и контроля развития проекта.	Формулирование задач при планировании проекта.	Ситуационные задачи, контрольная работа, контрольный тест
З 2	Принципы построения системы деятельности программного проекта.	Название и описание основных принципов и правил построения программного проекта	Ситуационные задачи, контрольная работа, контрольный тест
З 3	Современные стандарты качества программного продукта и процессов его обеспечения.	Воспроизведение основных принципов обеспечения качества программного обеспечения	Ситуационные задачи, контрольная работа, контрольный тест
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач. Адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Экспертное наблюдение за выполнением работ

ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и 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	Экспертное наблюдение за выполнением работ
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Использование профессиональной документации для решения профессиональных задач	Экспертное наблюдение за выполнением работ
ПК 2.1	Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.	Анализ проектной и технической документации, а также разработка требований для программных модулей	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по анализу, структурированию первичной информации и построению концептуальной модели БД.</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p> <p>Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной</p>
ПК 2.2	Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение	разработка и внедрение расширений для типовых и нетиповых конфигураций	решение ситуационных задач, экспертное наблюдение
ПК 2.3	Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств	эффективность использования в профессиональной деятельности встроенного отладчика и функций измерения производительности и качества прикладного решения	решение ситуационных задач, экспертное наблюдение, экзамен
ПК 2.4	Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.	Разработка тестовых сценариев и наборов тестов, а также их применение в разработке программного обеспечения.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по анализу, структурированию первичной информации и построению концептуальной модели БД.

			<p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p> <p>Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной</p>
ПК 2.5	<p>Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.</p>	<p>Выполнять проверку компонент программного обеспечения согласно стандартам кодирования</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по анализу, структурированию первичной информации и построению концептуальной модели БД.</p> <p>Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p> <p>Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной</p>