

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.11.2024 11:11:29

Уникальный идентификатор:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Финансово-экономический колледж



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Р. А. Сычев

2023г.

## Рабочая программа МДК Математическое моделирование

Специальность

09.02.07

Информационные системы и программирование

Форма обучения	очная
Часов по учебному плану	73
в том числе:	
аудиторные занятия	64
самостоятельная работа	5

Ростов-на-Дону  
2023

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	12			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	5	5	5	5
Промежуг. аттестация	4	4	4	4
Итого	73	73	73	73

**ОСНОВАНИЕ**

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1547)

Рабочая программа составлена по образовательной программе 09.02.07 Информационные системы и программирование для набора 2022 года

программа среднего профессионального образования

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 29.08.2023 протокол № 1

Программу составил(и): Преподаватель, Шевченко Н.А.

Председатель ЦМК: Горелько Е.А.

Рассмотрено на заседании ЦМК от 30.08.2023 протокол № 1

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью освоения дисциплины является освоение современных математических методов анализа, прогнозирования поведения технических объектов; формирование навыков поиска и выбора методов и моделей для решения научно-исследовательских задач, сравнения и анализа полученных результатов исследований; выполнения математического моделирования технических процессов, протекающих в реальном времени.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ООП:	МДК
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.2	Элементы высшей математики
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как</b>
2.2.1	Производственная практика ПП.02
2.2.2	Квалификационный экзамен ПМ.02

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
<b>3.1 Знать</b>	
<p><b>ПК 2.2.: Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение.</b>            Модели процесса разработки программного обеспечения.            Современные технологии и инструменты интеграции.            Основные протоколы доступа к данным.            Основные методы отладки.            Методы и схемы обработки исключительных ситуаций.            Приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки.</p> <p><b>ПК 2.4.: Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.</b>            Основы верификации и аттестации программного обеспечения.            Методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений.            Основные методы и виды тестирования программных продуктов.            Приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки.            Стандарты качества программной документации.            Основы организации инспектирования и верификации.</p> <p><b>ПК 2.5.: Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.</b>            Основные принципы процесса разработки программного обеспечения.            Основные подходы к интегрированию программных модулей.            Встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов.            Методы организации работы в команде разработчиков.</p>	
<b>3.2 Уметь</b>	
<p><b>ПК 2.2.: Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение.</b>            Использовать различные транспортные протоколы и стандарты форматирования сообщений.            Выполнять тестирование интеграции.            Создавать классы-исключения на основе базовых классов.            Использовать приемы работы в системах контроля версий.</p> <p><b>ПК 2.4.: Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.</b>            Анализировать проектную и техническую документацию.            Оценивать размер минимального набора тестов.            Разрабатывать тестовые пакеты и тестовые сценарии.            Выполнять ручное и автоматизированное тестирование программного модуля.</p> <p><b>ПК 2.5.: Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.</b>            Использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества.            Организовывать постобработку данных.            Использовать приемы работы в системах контроля версий.            Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</p>	
<b>3.3 Владеть</b>	

**ПК 2.2.: Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение.**

Интегрированием модулей в программное обеспечение.

Отладкой программные модули.

**ПК 2.4.: Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.**

Разработкой тестовых наборов (пакетов) для программного модуля.

Разработкой тестовых сценариев программного средства.

Инспектированием разработанных программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования.

**ПК 2.5.: Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.**

Инспектированием разработанных программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы моделирования. Детерминированные задачи</b>					
1.1	Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эффективности решения. Математические модели, принципы их построения, виды моделей. /Лек/	5	1	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
1.2	Построение простейших математических моделей. Построение простейших статистических моделей /Пр/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
1.3	Задачи: классификация, методы решения, граничные условия. /Лек/	5	1	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
1.4	Решение простейших однокритериальных задач Задача Коши для уравнения теплопроводности /Пр/	5	2	ПК 2.2.	Л1.1 Л1.2 Э1	
1.5	Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод. /Лек/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
1.6	Сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования /Пр/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
1.7	Решение задач линейного программирования симплекс– методом /Пр/	5	4	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
1.8	Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов /Лек/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
1.9	Нахождение начального решения транспортной задачи. Решение транспортной задачи методом потенциалов /Пр/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
1.10	Применение метода стрельбы для решения линейной краевой задачи /Пр/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
1.11	Задача о распределении средств между предприятиями /Пр/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
1.12	Задача о замене оборудования /Пр/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	

1.13	Решение задачи о максимальном потоке Нахождение кратчайших путей в графе. /Пр/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
1.14	Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа /Лек/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
1.15	Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий./Лек/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
1.16	Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования. /Лек/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
1.17	Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения. /Лек/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
1.18	Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда–Фалкерсона. /Лек/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
<b>Раздел 2. Задачи в условиях неопределенности</b>						
2.1	Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели. /Лек/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
2.2	Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний. /Лек/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
2.3	Составление систем уравнений Колмогорова. Нахождение финальных вероятностей. Нахождение характеристик простейших систем массового обслуживания /Пр/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
2.4	Схема гибели и размножения. /Лек/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
2.5	Метод имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации. Примеры задач /Лек/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
2.6	Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Качественные методы прогноза /Лек/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
2.7	Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования /Пр/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
2.8	Построение прогнозов /Пр/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
2.9	Моделирование прогноза /Пр/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	

2.10	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия. /Лек/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
2.11	Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии. Методы решения конечных игр: сведение игры $m \times n$ к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций /Лек/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
2.12	Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. /Лек/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
2.13	Решение матричной игры методом итераций /Пр/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
2.14	Выбор оптимального решения с помощью дерева решений /Пр/	5	2	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
2.15	Дерево решений. /Ср/	5	5	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	
2.16	Экзамен	5	4	ПК 2.2. ПК 2.4. ПК 2.5.	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Билет состоит из 2 вопросов.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение.
2. Показатель эффективности решения.
3. Математические модели.
4. Принципы построения математических моделей.
5. Принципы построения статистических моделей.
6. Виды математических моделей.
7. Задачи: классификация, методы решения, граничные условия.
8. Общий вид и основная задача линейного программирования.
9. Симплекс – метод.
10. Транспортная задача.
11. Методы нахождения начального решения транспортной задачи.
12. Метод потенциалов.
13. Общий вид задач нелинейного программирования.
14. Графический метод решения задач нелинейного программирования.
15. Метод множителей Лагранжа.
16. Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление.
17. Основные понятия динамического программирования: выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию.
18. Основные понятия динамического программирования: аддитивный критерий, мультипликативный критерий.
19. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования.
20. Методы хранения графов в памяти ЭВМ.
21. Задача о нахождении кратчайших путей в графе.
22. Методы нахождения кратчайших путей в графе.
23. Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда–Фалкерсона.
24. Системы массового обслуживания: понятия, примеры.
25. Системы массового обслуживания: модели.
26. Основные понятия теории марковских процессов.
27. Случайный процесс.
28. Марковский процесс
29. Граф состояний.
30. Поток событий.
31. Вероятность состояния.
32. Уравнения Колмогорова.
33. Финальные вероятности состояний.
34. Схема гибели и размножения.
35. Метод имитационного моделирования.
36. Единичный жребий и формы его организации. Примеры задач.
37. Понятие прогноза.
38. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние.
39. Количественные методы прогнозирования: экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда.
40. Качественные методы прогноза.
41. Предмет и задачи теории игр.
42. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы,
43. Стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия.
44. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии.
45. Методы решения конечных игр: сведение игры  $m \times n$  к задаче линейного программирования
46. Численный метод – метод итераций.
47. Область применимости теории принятия решений.
48. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности.
49. Критерии принятия решений в условиях неопределенности.
50. Дерево решений.

*Критерии оценивания:*

5 баллов выставляется студентам за полный и правильный ответ на все вопросы билета с логическим обоснованием аргументов, в ответе нет ошибок.

4 балла выставляется студентам, если вопросы билета раскрыты полностью, но обоснования доказательства недостаточны, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

3 балла ставится студентам за правильный ответ на вопросы билета, при этом допущено более одной ошибки по изложению фактов или более двух-трех недочетов в ответе.

2 балла ставится студентам, если допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## 5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Представлен в Приложении 1 к рабочей программе МДК.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Количество
--	---------	----------	---------------	------------

Л1.1	Зализняк В. Е.	Введение в математическое моделирование: учебное пособие для СПО: текст электронный	Юрайт, 2022	<a href="https://urait.ru/bcode/496259">https://urait.ru/bcode/496259</a> - неограниченный доступ зарегистрированным пользователям
Л1.2	Гниденко И. Г.	Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие для СПО: текст электронный	Юрайт, 2022	<a href="https://urait.ru/bcode/492496">https://urait.ru/bcode/492496</a> - неограниченный доступ зарегистрированным пользователям

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Количество
Л2.1	Красе М.С.	Математика в экономике: математические методы и модели: учебник для СПО: текст электронный	Юрайт, 2022	<a href="https://urait.ru/bcode/508865">https://urait.ru/bcode/508865</a> - неограниченный доступ зарегистрированным пользователям

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Компьютерные книги: <a href="http://computers.plib.ru/programming/Books.VBasic6/index/">http://computers.plib.ru/programming/Books.VBasic6/index/</a>
----	---

#### 6.3. Перечень программного обеспечения

6.3.1	Офисный пакет - LibreOffice
6.3.2	Интернет-браузер - Chromium

#### 6.4 Перечень информационных справочных систем

6.4.1	ИСС «КонсультантПлюс»
6.4.2	ИСС «Гарант»

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения.
-----	--

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе МДК.	
---	--



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### МДК 02.03 Математическое моделирование

#### 1. Описание показателей и критериев компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### 1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

УУД, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
<b>ПК 2.2 Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение</b>			
<p><b>Знать:</b>            Модели процесса разработки программного обеспечения. Современные технологии и инструменты интеграции. Основные протоколы доступа к данным. Основные методы отладки. Методы и схемы обработки исключительных ситуаций. Приемы работы с инструментальным и средствами тестирования и отладки.</p>	<p><b>Получение систематических знаний</b> о модели процесса разработки программного обеспечения; основных принципов процесса разработки программного обеспечения; основных подходов к интегрированию программных модулей; основ верификации программного обеспечения; современных технологий и инструментов интеграции; основных протоколов доступа к данным; методов и способов идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений; основных методов отладки; методов и схем обработки исключительных ситуаций.</p>	<p><b>Уровень знаний</b> при интегрировании модулей в программное обеспечение; отлаживании программных модулей; инспектирование разработанных программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования.</p>	<p><b>Т (1-30), ПЗ (1-6)</b></p>

<p><b>Уметь:</b> Использовать различные транспортные протоколы и стандарты форматирования сообщений. Выполнять тестирование интеграции. Создавать классы-исключения на основе базовых классов. Использовать приемы работы в системах контроля версий.</p>	<p><b>Сформировать систематическое умение</b> использовать выбранную систему контроля версий; использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества; организовывать заданную интеграцию модулей в программные средства на базе имеющейся архитектуры и автоматизации бизнес-процессов; использовать различные транспортные протоколы и стандарты форматирования сообщений; выполнять тестирование интеграции; организовывать постобработку данных; создавать классы - исключения на основе базовых классов; выполнять ручное и автоматизированное тестирование программного модуля; выявлять ошибки в системных компонентах; на основе спецификаций; использовать приемы работы в системах контроля версий.</p>	<p><b>Уровень умений</b> - использовать приемы работы в системах контроля версий.</p>	<p><b>Т (1-30), ПЗ (1-6)</b></p>
<p><b>Владеть:</b> Интегрированием модулей в программное обеспечение. Отладкой программные модули.</p>	<p><b>Сформировать владение</b> отлаживать программные модули</p>	<p><b>Уровень владения</b> навыками интеграции модулей в программное обеспечение</p>	<p><b>Т (1-30), ПЗ (1-6)</b></p>

**ПК 2.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения**

<p><b>Знать:</b> Основы верификации и аттестации программного обеспечения. Методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений. Основные методы и виды тестирования программных продуктов. Приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки. Стандарты качества программной документации. Основы организации инспектирования и верификации.</p>	<p><b>Получение систематических знаний</b> при разработке программного обеспечения.</p>	<p><b>Уровень знаний</b> при анализе качества программных продуктов.</p>	<p><b>Т (1-30), ПЗ (1-6)</b></p>
<p><b>Уметь:</b> Анализировать проектную и техническую документацию. Оценивать размер минимального набора тестов. Разрабатывать тестовые пакеты и тестовые сценарии. Выполнять ручное и автоматизированное тестирование программного модуля.</p>	<p><b>Сформировать систематическое умение</b> при разработке тестовых пакетов и тестовых сценариев</p>	<p><b>Уровень умений</b> при выполнении ручного и автоматизированного тестирования программного модуля</p>	<p><b>Т(1-30), ПЗ (1-6)</b></p>
<p><b>Владеть:</b> Разработкой тестовых наборов (пакетов) для программного модуля. Разработкой тестовых сценариев программного средства.</p>	<p><b>Сформировать владение</b> при разработке тестовых сценариев программного средства.</p>	<p><b>Уровень владений</b> при разработке тестовых пакетов для программного модуля.</p>	<p><b>Т (1-30), ПЗ (1-6)</b></p>

Инспектированием разработанных программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования.			
<b>ПК 2.5.: Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.</b>			
<p><b>Знать:</b> Основные принципы процесса разработки программного обеспечения. Основные подходы к интегрированию программных модулей. Встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов. Методы организации работы в команде разработчиков.</p>	<p><b>Получение систематических знаний</b> при разработке программного обеспечения, основных подходов к интегрированию программных модулей.</p>	<p><b>Уровень знаний</b> при верификации и аттестации программного обеспечения.</p>	<p><b>Т (1-30), ПЗ (1-6)</b></p>
<p><b>Уметь:</b> Использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества. Организовывать постобработку данных. Использовать приемы работы в системах контроля версий. Выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</p>	<p><b>Сформировать систематическое умение</b> при использовании методов для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества.</p>	<p><b>Уровень умений</b> при организации постобработки данных.</p>	<p><b>Т (1-30), ПЗ (1-6)</b></p>

<b>Владеть:</b> Инспектированием разработанных программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования.	<b>Сформировать</b> владение в разработке программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования.	<b>Уровень владений</b> при разработке тестовых сценариев программного средства.	<b>Т (1-30), ПЗ (1-6)</b>
---	--	--	-------------------------------

*Т – тестовые задания, ПЗ – практические задания*

**2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Тестовые задания:**

1. Математическое моделирование это средство для
  - а) изучения свойств реальных объектов в рамках поставленной задачи
  - б) упрощения поставленной задачи
  - в) поиска физической модели
  - г) принятия решения в рамках поставленной задачи
  
2. Какой модели быть не может?
  - а) вещественной, физической
  - б) идеальной, физической
  - в) вещественной, математической
  - г) идеальной, математической
  
3. По поведению математических моделей во времени их разделяют на
  - а) детерминированные и стохастические
  - б) статические и динамические
  - в) непрерывные и дискретные
  - г) аналитические и имитационные
  
4. Как называется замещаемый моделью объект?
  - а) копия
  - б) оригинал
  - в) шаблон
  - г) макет
  
5. Что такое математическая модель?
  - а) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
  - б) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
  - в) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
  - г) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
  
6. Какие виды математических моделей получаются при разделении их по принципам построения?

- а) аналитические, имитационные
- б) детерминированные, стохастические
- в) стохастические, аналитические
- г) детерминированные, имитационные

7. На какой язык должна быть «переведена» прикладная задача для ее решения с использованием ЭВМ?

- а) неформальный математический язык
- б) формальный математический язык
- в) формальный физический язык
- г) неформальный физический язык

8. Что такое линейное программирование

- а) это направление математического программирования, изучающее методы решения экстремальных задач, которые характеризуются линейной зависимостью между переменными и линейным критерием
- б) раздел математического программирования, изучающий подход к решению нелинейных задач оптимизации специальной структуры
- в) метод оптимизации, приспособленный к задачам, в которых процесс принятия решения может быть разбит на отдельные этапы (шаги)
- г) это направление математического программирования, в котором целевой функцией или ограничением является нелинейная функция

9. Какой метод относится к методам решения задач линейного программирования

- а) симплекс-метод
- б) метод множителей Лагранжа
- в) метод хорд
- г) метод половинного деления

10. Если в критериальной строке симплексной таблицы нет отрицательных коэффициентов, это означает, что

- а) задача неразрешима
- б) найден оптимальный план на максимум
- в) найден оптимальный план на минимум
- г) задача имеет бесконечно много решений

11. В каком случае задача математического программирования является линейной?

- а) если ее целевая функция линейна
- б) если ее ограничения линейны
- в) если ее целевая функция и ограничения линейны
- г) нет правильного ответа

12. Транспортная задача — это

- а) математическая задача линейного программирования специального вида о поиске оптимального распределения однородных объектов из аккумулятора к приемникам с минимизацией затрат на перемещение
- б) математическая задача нелинейного программирования специального вида о поиске оптимального распределения однородных объектов из аккумулятора к приемникам с минимизацией затрат на перемещение
- в) математическая задача дробно-линейного программирования специального вида о поиске оптимального распределения однородных объектов из аккумулятора к приемникам с минимизацией затрат на перемещение.
- г) нет правильного ответа

13. Транспортная задача линейного программирования называется закрытой, если:

- а) суммарные запасы равны суммарным потребностям

- б) суммарные запасы больше суммарных потребностей
- в) суммарные запасы меньше суммарных потребностей
- г) целевая функция ограничена

14. В соответствии с основной теоремой теории транспортных задач всегда имеет решение

- а) открытая транспортная задача
- б) закрытая транспортная задача
- в) транспортная задача с ограничениями типа равенств
- г) транспортная задача с ограничениями типа неравенств

15. При построении опорного плана транспортной задачи методом северо-западного угла первой подлежит заполнению

- а) клетка, расположенная в левом верхнем углу таблицы планирования
- б) клетка, расположенная в правом верхнем углу таблицы планирования
- в) клетка с минимальным значением тарифа
- г) клетка с максимальным значением тарифа

16. При построении опорного плана транспортной задачи на минимум методом минимального элемента первой подлежит заполнению

- а) клетка, расположенная в левом верхнем углу таблицы планирования
- б) клетка, расположенная в правом верхнем углу таблицы планирования
- в) клетка с минимальным значением тарифа
- г) клетка с максимальным значением тарифа

17. Первым шагом алгоритма метода потенциалов является:

- а) нахождение первого псевдоплана
- б) нахождение первого условно-оптимального плана
- в) нахождение первого опорного плана
- г) нахождение первого базисного решения

18. К задачам динамического программирования относится:

- а) задача планирования замены оборудования
- б) задача о рационе
- в) транспортная задача линейного программирования
- г) задача о назначениях

19. В методе динамического программирования под управлением понимается

- а) совокупность решений, принимаемых на каждом этапе для влияния на ход развития процесса;
- б) совокупность решений, принимаемых на первом этапе процесса;
- в) совокупность решений, принимаемых на последнем этапе процесса
- г) совокупность решений, принимаемых на предпоследнем этапе процесса

20. Что такое системы массового обслуживания

а) это такие системы, в которые в случайные моменты времени поступают заявки на обслуживание, при этом поступившие заявки обслуживаются с помощью имеющихся в распоряжении системы каналов обслуживания

б) это совокупность математических выражений, описывающих входящий поток требований, процесс обслуживания и их взаимосвязь

- в) это такие системы, в которые в определенные моменты времени поступают заявки на обслуживание
- г) нет правильного ответа

21. Метод динамического программирования применяется для решения

- а) задач, которые нельзя представить в виде последовательности отдельных шагов

- б) многошаговых задач
- в) только задач линейного программирования

22. Метод потенциалов — это

- а) один из методов проверки опорного плана транспортной задачи на оптимальность
- б) один из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника
- в) один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования
- г) один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи

23. В зависимости от характера исследуемых реальных процессов и систем, на какие группы могут быть разделены математические модели?

- а) непрерывные, имитационные
- б) детерминированные, стохастические
- в) имитационные, детерминированные
- г) стохастические, имитационные

24. Какие группы математических моделей не являются результатом распределения моделей по их поведению во времени?

- а) статические, динамические
- б) динамические, изоморфные
- в) изоморфные, динамические
- г) непрерывные, изоморфные

25. На какие группы можно разделить математические модели по виду входной информации?

- а) статические, непрерывные
- б) дискретные, непрерывные
- в) динамические, непрерывные
- г) динамические, статические

26. Как называется модель, если между ней и реальным объектом, процессом или системой существует полное поэлементное соответствие?

- а) стохастическая
- б) изоморфная
- в) детерминированная
- г) гомоморфная

27. Какие характеристики объекта, процесса или системы устанавливаются на этапе выбора математической модели?

- а) дискретность, изоморфность
- б) линейность, стационарность
- в) изоморфность, линейность
- г) стационарность, дискретность

28. Что происходит с результатами исследований на ЭВМ при проверке адекватности математической модели и реального объекта, процесса или системы?

- а) сравниваются с результатами эксперимента на опытном натурном образце
- б) принимаются в качестве итоговых результатов
- в) не принимаются во внимание
- г) нет правильного ответа

29. В задачах динамического программирования шаговое управление должно выбираться

- а) с учетом последствий в будущем



- б) с учетом предшествующих шагов
- в) наилучшим для данного шага
- г) лучше, чем предыдущее

30. На какие группы можно разделить математические модели по степени их соответствия реальным объектам, процессам или системам?

- а) стохастические, изоморфные
- б) изоморфные, гомоморфные
- в) детерминированные, стохастические
- г) нет правильного ответа

**Критерии оценивания:**

- **5 баллов** выставляется, если правильные ответы даны на 85-100% тестовых заданий
- **4 балла** выставляется студенту, если правильные ответы даны на 65-84% тестовых заданий
- **3 балла** выставляется студенту, если правильные ответы даны на 50-64% тестовых заданий
- **2 балла** выставляется студенту, если правильные ответы даны на менее 50% тестовых заданий

**Практические задания:**

**№1.**

Фирма выпускает 2 вида мороженого: сливочное и шоколадное. Для изготовления используются 2 исходных продукта: молоко и наполнители, расходы которых на 1 кг мороженого и суточные запасы исходных продуктов даны в таблице.

Исходный продукт	Расход исходных продуктов на 1 кг мороженого		Запас, кг
	Сливочное	Шоколадное	
Молоко	0.8	0.5	400
Наполнители	0.4	0.8	365

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на сливочное мороженое превышает спрос на шоколадное мороженое не более чем на 100 кг. Кроме того, установлено, что спрос на шоколадное мороженое не превышает 350 кг в сутки. Отпускная цена 1 кг сливочного мороженого 16 ден.ед., шоколадного - 14 ден.ед. Определить количество мороженого каждого вида, которое должна производить фирма, чтобы доход от реализации продукции был максимальным.

**№2.**

Составить математическую модель следующей задачи.

Предположим, что для производства продукции вида А и В можно использовать материал трех сортов. При этом на изготовление единицы изделия вида А расходуется  $a_1$  кг первого сорта,  $a_2$  кг второго сорта и  $a_3$  кг третьего сорта. На изготовление продукции вида В расходуется  $b_1$  кг первого сорта,  $b_2$  кг второго сорта,  $b_3$  кг третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта  $c_1$  кг, второго сорта  $c_2$  кг, третьего сорта  $c_3$  кг. От реализации единицы готовой продукции вида А фабрика имеет прибыль вида  $\alpha$  руб., а от реализации единицы готовой продукции вида В фабрика имеет прибыль вида  $\beta$  руб. Определить максимальную прибыль от реализации всей продукции видов А и В.

$$a_1= 19, a_2= 16, a_3= 19, b_1= 26, b_2= 17, b_3= 8, c_1= 868, c_2= 638, c_3= 853, \alpha=5, \beta=4.$$

### №3.

Решить задачу линейного программирования графическим методом:

Для этого необходимо:

- по известной системе ограничений построить область допустимых решений в прямоугольной системе координат,

- по целевой функции отметить на графике градиент-вектор,

- построить линию нулевого уровня

- построить линию уровня, согласно исходной задаче?

- найти координаты точки пересечения определённых прямых,

- вычислить значение целевой функции в найденной точке:  $\max Z = x_1 + 2x_2$  и 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 10 \\ x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1 - 2x_2 \geq 3 \\ -2x_1 + 3x_2 \geq 9 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

### №4.

Для транспортной задачи, исходные данные которой приведены в таблице найти оптимальный план.

Пункт отправления	Пункт назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1	5	4	3	4	160
A2	3	2	5	5	140
A3	1	6	3	2	60
Потребности	80	80	60	80	

### №5.

Создайте новую рабочую книгу.

Выберите таблицу с данными согласно своему индивидуальному варианту.

Сохраните результат работы в файл.

В ячейку A1 введите – описание переменной x, в ячейку B1 – описание переменной y.

Осуществите ввод исследуемых данных в столбцы A и B нижеописанных переменных.

Оформите созданную расчетную таблицу

Сохраните результат работы в файл.

Установить курсор в ячейку C1 и постройте диаграмму «Объем реализации продукции за неделю» по диапазону значений столбца B.

Произведите оформление построенной диаграммы

Сохраните результат работы в файл.

Выберите Зависимость 1, согласно индивидуальному варианту тип для первой линии тренда.

Постройте первый тренд для диаграммы.

Произведите настройку оформления вида полученного тренда

Выберите Зависимость 2, согласно индивидуальному варианту тип для второй линии тренда.

Постройте второй тренд для диаграммы.

Произведите настройку оформления вида построенных трендов

Произведите анализ полученных результатов.

Сохраните результат работы в файл.

Предъявите работу преподавателю. Заключительные действия

Закройте все открытые файлы электронной таблицы.

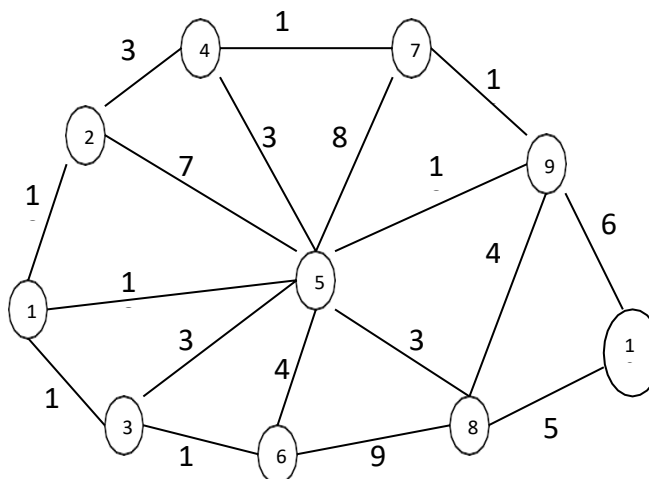
Закончите работу с MS Excel.

День	1	2	3	4	5	6	7	8
Количество проданных ящиков деталей	13	19	29	30	37	44	49	55

Исследуемые зависимости: линейная, степенная.

### №6.

По заданной схеме, соединяющей 10 точек, найти кратчайшее расстояние от 1 точки до 10. Алгоритм



решения записать в виде блок-схемы.

#### Критерии оценивания:

За семестр студент может выполнить все задания.

**5 баллов** выставляется, если задания выполнены самостоятельно, в полном объеме, найдена, обобщена и систематизирована необходимая информация

**4 балла** выставляется студенту, если задания выполнены самостоятельно, в полном объеме, однако допущены незначительные ошибки, исправленные при указании на них

**3 балла** выставляется студенту, если задания выполнены самостоятельно, в полном объеме, однако допущены ошибки, исправленные с затруднением при указании на них

**2 балла** выставляется студенту, если задания не выполнены в полном объеме.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций состоит из текущего контроля.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации и учитываются при оценивании знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### МДК 02.03 Математическое моделирование

Методические указания для студентов по освоению МДК являются частью рабочей программы МДК (РПД) (приложением к рабочей программе).

РПД – рабочая программа, утвержденная директором колледжа для изучения МДК. Она определяет цели и задачи МДК, формируемые в ходе ее изучения компетенции и их компоненты, содержание изучаемого материала, виды занятий и объем выделяемого учебного времени, а также порядок изучения и преподавания МДК.

Для самостоятельной учебной работы студента важное значение имеют разделы «Структура и содержание дисциплины (модуля)» и «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)». В первом указываются разделы и темы изучаемой МДК, а также виды занятий и планируемый объем (в академических часах), во втором – рекомендуемая литература и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Для подготовки к текущему контролю студенты могут воспользоваться оценочными средствами, представленными в Приложении 1 к рабочей программе МДК.

#### 1. Описание последовательности действий студента

Приступая к изучению МДК необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, где в разделе «Структура и содержание дисциплины (модуля)» приведено общее распределение часов аудиторных занятий и самостоятельной работы по темам МДК.

Залогом успешного освоения МДК является регулярное посещение занятий и выполнение предусмотренных программой заданий. Пропуск одного, а тем более нескольких занятий может осложнить освоение разделов курса.

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний по содержанию МДК. При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы подготовить конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и электронные образовательные ресурсы.

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы с учебной литературой.

В процессе практического задания обучающиеся выполняют одно или несколько практических заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимся практических заданий проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирования умений применять теоретические знания при решении поставленных задач;
- развития профессиональных компетенций у обучающихся;
- развития творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности.

При подготовке к практическому занятию необходимо изучить или повторить лекционный материал по соответствующей теме.

#### 2. Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа студента – самостоятельная учебная деятельность студента, организуемая колледжем и осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- воспитание самостоятельности, как личностного качества будущего специалиста.

Самостоятельная работа студента по МДК выполняется:

- самостоятельно вне расписания учебных занятий;
- с использованием современных образовательных технологий;
- работа со специальной литературой для подготовки к тестовым, практическим и лабораторным заданиям.

### **3. Рекомендации по работе с литературой и источниками**

Работу с литературой следует начинать с анализа РПД, содержащей список основной и дополнительной литературы, а также знакомства с учебно-методическими разработками.

В случае возникновения затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения МДК, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.