

**Приложение ПССЗ по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование
2023-2024 уч.г.: : : Комплект контрольно-оценочных средств междисциплинарного курса МДК
МДК.02.03 Математическое моделирование**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«АЛЕКСЕЕВСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**Комплект
контрольно-оценочных средств**

по МДК

МДК.02.03 Математическое моделирование

для специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 года № 1547, с учетом профессионального стандарта «Специалист по информационным системам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 года № 896н.

Составитель:

Рогачева О. Н., преподаватель ОГАПОУ «Алексеевский колледж»

1. Паспорт комплекта оценочных средств

1.1 Область применения комплекта оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу МДК.02.03 Математическое моделирование

КОС включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

КОС разработан на основании рабочей программы МДК.02.03 Математическое моделирование

1.2 Цели и задачи МДК – требования к результатам освоения МДК

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения МДК должен:

иметь практический опыт:

О1 разрабатывать и оформлять требования к программным модулям по предложенной документации.

О2 разрабатывать тестовые наборы (пакеты) для программного модуля.

О3 разрабатывать тестовые сценарии программного средства.

О4 инспектировать разработанные программные модули на предмет соответствия стандартам кодирования.

О5 интегрировать модули в программное обеспечение.

О6 отлаживать программные модули.

уметь:

У1 анализировать проектную и техническую документацию;

У2 использовать специализированные графические средства построения и анализа архитектуры программных продуктов;

У3 организовывать заданную интеграцию модулей в программные средства на базе имеющейся архитектуры и автоматизации бизнес-процессов;

У4 определять источники и приемники данных;

У5 проводить сравнительный анализ. Выполнять отладку, используя методы и инструменты условной компиляции (классы debug и trace);

У6 оценивать размер минимального набора тестов;

У7 разрабатывать тестовые пакеты и тестовые сценарии;

У8 выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций;

У9 использовать выбранную систему контроля версий;

У10 использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества;

У11 использовать различные транспортные протоколы и стандарты форматирования сообщений;

У12 выполнять тестирование интеграции;

У13 организовывать постобработку данных;

- У14 создавать классы- исключения на основе базовых классов;
- У15 выполнять ручное и автоматизированное тестирование программного модуля;
- У16 использовать инструментальные средства отладки программных продуктов;
- У17 использовать приемы работы в системах контроля версий;
- У18 выполнять отладку, используя методы и инструменты условной компиляции;

знать:

- 31 модели процесса разработки программного обеспечения;
- 32 основные принципы процесса разработки программного обеспечения;
- 33 основные подходы к интегрированию программных модулей;
- 34 виды и варианты интеграционных решений;
- 35 современные технологии и инструменты интеграции;
- 36 основные протоколы доступа к данным;
- 37 методы и способы идентификации сбоев и ошибок при интеграции приложений;
- 38 методы отладочных классов;
- 39 стандарты качества программной документации;
- 310 основы организации инспектирования и верификации;
- 311 встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов;
- 312 графические средства проектирования архитектуры программных продуктов;
- 313 методы организации работы в команде разработчиков;
- 314 основные методы отладки;
- 315 методы и схемы обработки исключительных ситуаций;
- 316 основные методы и виды тестирования программных продуктов;
- 317 приемы работы с инструментальными средствами тестирования и отладки;
- 318 основы верификации и аттестации программного обеспечения.

Перечень знаний и умений в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по информационным системам», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н которые актуализируются при изучении междисциплинарного курса:

- 1) Собирать исходную документацию
- 2) Предметная область автоматизации
- 3) Инструменты и методы выявления требований
- 4) Современные стандарты информационного взаимодействия систем

Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со спецификацией стандарта компетенции чемпионатного движения по профессиональному мастерству «Профессионалы» и

Чемпионата высоких технологий Программные решения для бизнеса, которые актуализируются при изучении междисциплинарного курса:

1) знать и понимать:

- общие типы проблем и требований, которые могут возникнуть при разработке программного обеспечения;
- общие типы проблем и требований, которые могут возникнуть в коммерческой организации;
- диагностические подходы и подходящие к решению проблем системы или программные решения;
- тенденции и разработки в отрасли, включая новые платформы, языки, условные обозначения и технические навыки;
- как использовать новейшие технологии, которые будут применяться в сценарии программного решения, которое требуется для наглядного сложного бизнес решения проблемы;

как настроить, разработать и интегрировать в разработанное решение новейшие технологии и оборудование, которые будут способствовать лучшему бизнес-решению.

Планируемые личностные результаты освоения рабочей программы

ЛР 2. Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

ЛР 3. Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

Результатом освоения МДК является овладение обучающимися видом деятельности - Осуществление интеграции программных модулей, в том числе общими компетенциями (ОК) и профессиональными компетенциями (ПК):

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 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
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
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.

1.3 Результаты освоения междисциплинарного курса, подлежащие проверке


Наименование тем	Коды компетенций (ОК, ПК), личностных результатов (ЛР), умений (У), знаний (З), формированию которых способствует элемент программы	Средства контроля и оценки результатов обучения в рамках текущей аттестации (номер задания)	Средства контроля и оценки результатов обучения в рамках промежуточной аттестации (номер задания/контрольного вопроса/ экзаменационного билета)
Тема 1.1. Основы моделирования. Детерминированные задачи	ОК 01-09 ПК 2.1.-2.5. О1-О6 У1-У18 З1-З18 ЛР 2 ЛР 3 ЛР 4	ПЗ №1-6	ПЗ №1-14 КВ №1-22

2. Комплект оценочных средств для текущей аттестации

2.1. Практические задания (ПЗ)

ПЗ№1. ПОСТРОЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ.

Задания для выполнения практической работы:

Создание проекта. После запуска системы MVS нажмите кнопку  или выполните команду главного меню Проект\Новый... (рис. 1.4). В окне Новый проект выберите путь к папке проекта. Введите имя проекта и нажмите кнопку Создать — в данной папке будет создан файл базы данных проекта Осциллятор.mvb для создания проекта выбрана папка WORK на диске D: имя проекта — Осциллятор. (При создании модели выберите доступный вам для записи диск.)

После создания «заготовки» проекта в среде MVS появятся следующие окна:

1. *окно проекта*, которое содержит составляющие проекта;
2. *окно виртуального стенда*, которое содержит структурную схему моделируемой системы, блоки и связи между ними (по умолчанию «в виртуальный стенд» помещен экземпляр класса Осциллятор с именем Осциллятор_1);
3. *окно класса* содержит *дерево составляющих класса*; данный блок предполагается непрерывным, а по умолчанию в него добавлена пустая система уравнений с именем Система_уравнений_1;
4. *окно системы уравнений* Система_уравнений_1.

Модель Осциллятор — это модель непрерывной системы. Для ее построения подходит *класс*, создаваемый по умолчанию при открытии нового проекта. В этот класс необходимо добавить соответствующие переменные, параметры, константы и уравнения.

Ввод переменных и параметров. В окне класса Осциллятор выделите в дереве объектов узел Внутренние переменные, вызовите контекстное меню и выберите команду Добавить В появившемся окне введите имя переменной x , оставьте заданный по умолчанию тип `double` и задайте начальное значение: 1. (Напомним, что система MVS различает строчные и прописные буквы и не воспринимает пробелы, а любые имена в ней должны начинаться с буквы.)

Аналогичным образом добавьте другие переменные и параметры. Можно изменить или удалить введенные определения с помощью команд контекстного меню.

Ввод уравнений модели. В окне класса с помощью двойного щелчка мышью на узле Уравнения или команды Изменить контекстного меню вызовите *редактор формул*, который позволяет вводить математические выражения в виде, близком к математической форме записи. С помощью этого редактора введите необходимые уравнения. Специальный знак производной $\frac{d}{dt}$ вводится с помощью кнопок на панели инструментов.

ПЗ№2. РЕШЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ ОДНОКРИТЕРИАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Задания для выполнения практической работы:

Пусть в течение заданного периода T (например, год) расходуется количество ресурсов Q , которое регулярно пополняется.

Требуется определить оптимальное число n пополнений ресурса с точки зрения минимизации затрат на хранение ресурса и разовые затраты на его пополнение. Разовое

пополнение ресурса составляет количество $q = \frac{Q}{n}$. Его среднее значение от момента поступления до израсходования равно $q/2$. Если расходы на содержание ресурса составляют

$$K_1 = \frac{q}{2} C_1 = \frac{Q}{2n} C_1$$

C , на единицу количества, то расходы за время T на содержание равны

Пусть разовые расходы на пополнение ресурса составляют C_2 . Тогда расходы на пополнение за плановый период $K_2 = n \cdot C_2$. Общие расходы (рис. 1) равны сумме расходов на содержание и пополнение ресурсов:

$$K = K_1 + K_2 = \frac{Q}{2n} C_1 + n C_2. \quad (1)$$

Согласно принятой постановке следует минимизировать функцию по

аргументу n . Оптимальное значение n определяется из уравнения $\frac{dK}{dn} = 0$, рис. 1 графически иллюстрирует алгоритм оптимизации.

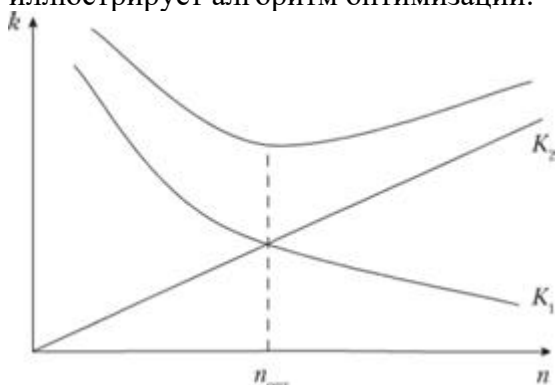


Рис. 1. Графики стоимостей:

ПЗ№3. ЗАДАЧА КОШИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Задания для выполнения практической работы:

Цех молокозавода выпускает эскимо и другой вид мороженого (назовем его просто «мороженое»). Эскимо в 2 раза дороже мороженого. За одну минуту выпускается 90 порций мороженого или 30 порций эскимо, возможен одновременный выпуск двух видов продукции. Из-за ограничения срока реализации продукции и недостаточного объема холодильных камер в течение часа на хранение может быть принято не более 3600 шт. изделий.

Определить наибольшую стоимость выпускаемой продукции (прибыль) и оптимальный план выпуска мороженого и эскимо за одну минуту.

ПЗ№4. СВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ К ОСНОВНОЙ ЗАДАЧЕ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Задания для выполнения практической работы:

Задание 1.

- а) Привести к канонической форме задачу линейного программирования.

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 \leq 5 \\ x_1 + 2x_3 = 8 \\ -x_1 - 2x_2 \geq 1 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

$$F = x_1 - x_2 + 3x_3 \rightarrow \min$$

б) Напишите задачу в стандартной форме.

Задание 2. Для производства двух видов, изделия P_1 и P_2 используется, три вида сырья S_1, S_2, S_3 , запасы которого соответственно равны 100, 60, 180 единиц. Для производства одной единицы продукции P_1 используется 2 единицы сырья S_1 и по 1 единице сырья S_2 и S_3 . Для производства одной единицы продукции P_2 используется по 1 единице сырья S_1 и S_2 и 4 единицы сырья S_3 . Прибыль от реализации 1 единицы каждой продукции P_1 и P_2 соответственно равна 30 и 20 единиц. Необходимо составить симплекс-методом такой план выпуска продукции P_1 и P_2 , при котором суммарная прибыль будет наибольшей.

ПЗ№5. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ СИМПЛЕКС-МЕТОДОМ

Задания для выполнения практической работы:

1. Решить симплекс-методом задачу ЛП:

$$f = -2x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 - x_5 \rightarrow \min,$$

$$\vec{x} = (x_1; x_2; x_3; x_4; x_5) \geq 0,$$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 & = 1, \\ x_1 - x_2 + x_4 & = 1, \\ x_1 + x_2 + x_5 & = 2. \end{cases}$$

2. Решить симплекс-методом задачу ЛП:

$$f = -3x_1 + 4x_2 - x_3 - x_4 + 28 \rightarrow \max,$$

$$\vec{x} = (x_1; x_2; x_3; x_4) \geq 0,$$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 + x_3 & = 4, \\ 3x_1 - 8x_2 + x_4 & = 24. \end{cases}$$

ПЗ№6. НАХОЖДЕНИЕ НАЧАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ. РЕШЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ МЕТОДОМ ПОТЕНЦИАЛОВ

Задания для выполнения практической работы:

Задание. Имеются три пункта поставки однородного груза **A1, A2, A3** и пять пунктов **B1, B2, B3, B4, B5** потребления этого груза. На пунктах **A1, A2 и A3** находится груз соответственно в количестве a_1, a_2 и a_3 тонн. В пункты **B1, B2, B3, B4, B5** требуется доставить соответственно b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 тонн груза. Расстояние между пунктами поставки и пунктами потребления приведено в таблице:

Пункт ы поставки	Пункты потребления				
	B1	B2	B3	B4	B5

A1	D11	D12	D13	D14	D15
A2	D21	D22	D23	D24	D25
A3	D31	D32	D33	D34	D35

Найти такой план закрепления потребителей за поставщиками однородного груза, чтобы общие затраты по перевозкам были минимальными.

$a_1=200, a_2=250, a_3=200,$

$b_1=190, b_2=100, b_3=120, b_4=110, b_5=130.$

$$D = \begin{pmatrix} 28 & 27 & 18 & 27 & 24 \\ 18 & 26 & 27 & 32 & 21 \\ 27 & 33 & 23 & 31 & 34 \end{pmatrix}$$

3. Комплект оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Практические задания (ПЗ)

ПЗ№1. Для изготовления различных изделий *A*, *B* и *C* предприятие использует три различных вида сырья. Нормы расхода сырья на производство одного изделия каждого вида, цена одного изделия *A*, *B* и *C*, а также общее количество сырья каждого вида, которое может быть использовано предприятием, приведены в таблице:

Вид сырья	Нормы затрат сырья на одно изделие (кг)			Общее количество сырья
	A	B	C	
I	18	15	12	300
II	6	14	8	192
III	5	3	3	180
Цена одного изделия (у.е.)	9	10	16	

Изделия *A*, *B* и *C* могут производиться в любых соотношениях (сбыт обеспечен), но производство ограничено выделенным предприятию сырьем каждого вида. Составить план производства изделий, при котором общая стоимость всей произведенной предприятием продукции является максимальной. (Задачу решить симплекс - методом)

ПЗ№2. Найти решение задачи, состоящей в определении максимального значения функции

$$F=2x_1+x_2-x_3+x_4-x_5$$

при условиях

$$\begin{cases} x_1+x_2+x_3=5; \\ 2x_1+x_2+x_4=9; \\ x_1+2x_2+x_5=7; \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0. \end{cases}$$

(Задачу решить симплекс - методом)

ПЗ№3. Решите задачу линейного программирования симплекс - методом

$$F=3x_1+2x_3-6x_6 \rightarrow \max$$

при условиях

$$\begin{cases} 2x_1+x_2-3x_3+6x_6=18; \\ -3x_1+2x_3+x_4-2x_6=24; \\ x_1+3x_3+x_5-4x_6=36; \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0. \end{cases}$$

ПЗ№4. Решите задачу линейного программирования симплекс - методом

$$F=2x_1+3x_3-x_4 \rightarrow \max$$

при условиях

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 2x_4 + x_5 = 16; \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 - 3x_4 = 18; \\ -x_1 + 3x_2 + 4x_4 + x_6 = 24; \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0. \end{cases}$$

ПЗ№5. Решите задачу линейного программирования симплекс - методом
 $F = 8x_2 + 7x_4 + x_6 \rightarrow \max$
 при условиях

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 3x_4 - 2x_6 = 12; \\ 4x_2 + x_3 - 4x_4 - 3x_6 = 12; \\ 5x_2 + 5x_4 + x_5 + x_6 = 25; \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0. \end{cases}$$

ПЗ№6. Для транспортной задачи, исходные данные которой приведены в таблице найти оптимальный план.

Пункт отправления	Пункт назначения				Запасы
	В1	В2	В3	В4	
А1	5	4	3	4	160
А2	3	2	5	5	140
А3	1	6	3	2	60
Потребности	80	80	60	80	

ПЗ№7. Для транспортной задачи, исходные данные которой приведены в таблице найти оптимальный план.

Пункт отправления	Пункт назначения				Запасы
	В1	В2	В3	В4	
А1	4	2	3	1	80
А2	6	3	5	6	100
А3	3	2	6	3	70
Потребности	80	50	50	70	

ПЗ№8. Для транспортной задачи, исходные данные которой приведены в таблице найти оптимальный план.

Пункт отправления	Пункт назначения				Запасы
	В1	В2	В3	В4	
А1	6	7	3	2	180
А2	5	1	4	3	90
А3	3	2	6	2	170
Потребности	45	45	100	160	

ПЗ№9. Для строительства четырех объектов используется кирпич, изготовленный на трех заводах. Ежедневно каждый из заводов может изготавливать 100, 150 и 50 у.е. кирпича. Ежедневные потребности в кирпиче на каждом из строящихся объектов соответственно равны 75, 80, 60 и 85 у.е. Известны также тарифы перевозок 1 у.е. кирпича с каждого из заводов к каждому из строящихся объектов:

$$C = \begin{bmatrix} 6 & 7 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & 5 & 6 \\ 8 & 10 & 20 & 1 \end{bmatrix}.$$

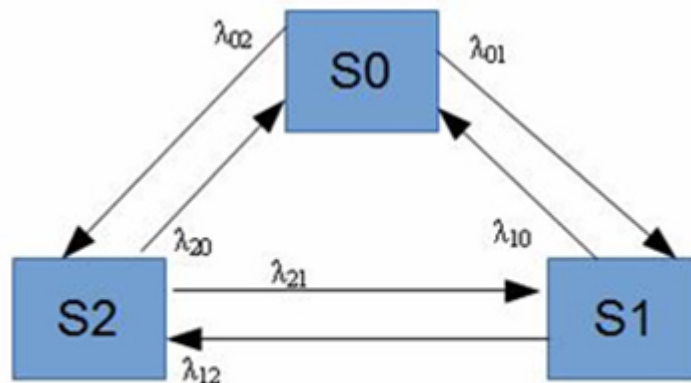
Составить такой план перевозок кирпича к строящимся объектам, при котором общая стоимость перевозок являлась бы минимальной.

ПЗ№10. Техническое устройство может находиться в одном из трех состояний S_0 , S_1 , S_2 . Интенсивность потоков, переводящих устройство из состояния, заданы в таблице:

Задача	Интенсивности потоков					
	λ_{01}	λ_{02}	λ_{10}	λ_{12}	λ_{20}	λ_{21}
	3	4	5	4	3	0

Необходимо построить размеченный граф состояний, записать систему уравнений Колмогорова, найти финальные вероятности и сделать анализ полученных решений.

Размеченный граф состояний имеет вид:

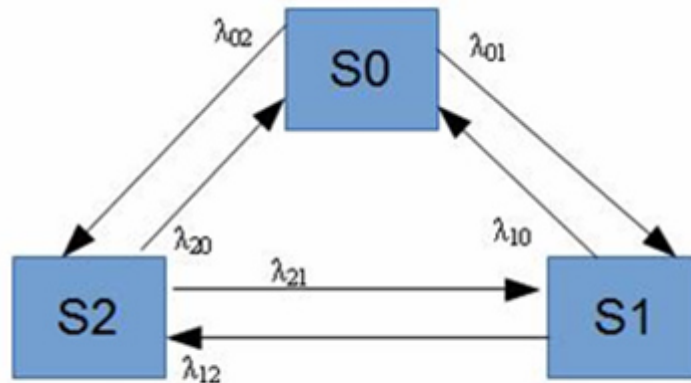


ПЗ№11. Техническое устройство может находиться в одном из трех состояний S_0 , S_1 , S_2 . Интенсивность потоков, переводящих устройство из состояния, заданы в таблице:

Задача	Интенсивности потоков					
	λ_{01}	λ_{02}	λ_{10}	λ_{12}	λ_{20}	λ_{21}
	2	3	4	3	3	0

Необходимо построить размеченный граф состояний, записать систему уравнений Колмогорова, найти финальные вероятности и сделать анализ полученных решений.

Размеченный граф состояний имеет вид:



ПЗ№12. В заданной матрице L элемент λ_{ij} есть интенсивность случайного пуассоновского процесса переходов из состояния i в состояние j (размерность $\frac{\text{кол-во переходов}}{\text{единица времени}}$).

$$L = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}.$$

- А) Построить граф переходов между состояниями, ребра которого помечены соответствующими интенсивностями переходов.
- Б) Написать систему уравнений для определения предельных вероятностей различных состояний.
- В) Решить эту систему уравнений, найти предельную вероятность каждого состояния.

ПЗ№13. В заданной матрице L элемент λ_{ij} есть интенсивность случайного пуассоновского процесса переходов из состояния i в состояние j (размерность $\frac{\text{кол-во переходов}}{\text{единица времени}}$).

$$L = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 4 \\ 0 & 2 & 2 & 0 \end{bmatrix}.$$

- А) Построить граф переходов между состояниями, ребра которого помечены соответствующими интенсивностями переходов.
- Б) Написать систему уравнений для определения предельных вероятностей различных состояний.
- В) Решить эту систему уравнений, найти предельную вероятность каждого состояния.

ПЗ№14. В заданной матрице L элемент λ_{ij} есть интенсивность случайного пуассоновского процесса переходов из состояния i в состояние j (размерность $\frac{\text{кол-во переходов}}{\text{единица времени}}$).

$$L = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}.$$

- А) Построить граф переходов между состояниями, ребра которого помечены соответствующими интенсивностями переходов.
 Б) Написать систему уравнений для определения предельных вероятностей различных состояний.
 В) Решить эту систему уравнений, найти предельную вероятность каждого состояния.

3.2. Контрольные вопросы (КВ)

- КВ№1 Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение.
 КВ№2 Математические модели, принципы их построения, виды моделей
 КВ№3 Общий вид и основная задача линейного программирования.
 Симплекс – метод.
 КВ№4 Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи.
 КВ№5 Метод потенциалов
 КВ№6 Общий вид задач нелинейного программирования.
 КВ№7 Метод множителей Лагранжа
 КВ№8 Основные понятия динамического программирования.
 КВ№9 Методы хранения графов в памяти ЭВМ.
 КВ№10 Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда–Фалкерсона
 КВ№11 Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели
 КВ№12 Основные понятия теории марковских процессов. Схема гибели и размножения
 КВ№13 Метод имитационного моделирования.
 КВ№14 Единичный жребий и формы его организации. Примеры задач
 КВ№15 Количественные и качественные методы прогнозирования.
 КВ№16 Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр.
 КВ№17 Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии
 КВ№18 Методы решения конечных игр: сведение игры $m \times n$ к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций
 КВ№19 Область применимости теории принятия решений.
 КВ№20 Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности
 КВ№21 Критерии принятия решений в условиях неопределенности.
 КВ№22 Дерево решений.

4.Критерии оценивания

«5» «отлично» или «зачтено» – студент показывает глубокое и полное овладение содержанием программного материала по МДК, в совершенстве владеет понятийным аппаратом и демонстрирует умение применять теорию на практике, решать различные практические и профессиональные задачи, высказывать и обосновывать свои суждения в форме грамотного, логического ответа (устного или письменного), а также высокий уровень овладение общими и профессиональными компетенциями и демонстрирует готовность к профессиональной деятельности;

«4» «хорошо» или «зачтено» – студент в полном объеме освоил программный материал по МДК, владеет понятийным аппаратом, хорошо ориентируется в изучаемом материале, осознанно применяет знания для решения практических и профессиональных задач, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа (устного или письменного) имеют отдельные неточности, демонстрирует средний уровень овладение общими и профессиональными компетенциями и готовность к профессиональной деятельности;

«3» «удовлетворительно» или «зачтено» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений программного материала по МДК, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических и профессиональных задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения, но при этом демонстрирует низкий уровень овладения общими и профессиональными компетенциями и готовность к профессиональной деятельности;

«2» «неудовлетворительно» или «не зачтено» – студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно и неуверенно излагает программный материал по МДК, не умеет применять знания для решения практических и профессиональных задач, не демонстрирует овладение общими и профессиональными компетенциями и готовность к профессиональной деятельности.

5. Информационное обеспечение

перечень учебных изданий, электронных изданий, электронных и Интернет-ресурсов, образовательных платформ, электронно-библиотечных систем, веб-систем для организации дистанционного обучения и управления им, используемые в образовательном процессе как основные и дополнительные источники.

Основные источники:

1. Математическое моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 126 с.
2. Осуществление интеграции программных модулей:учебник/Федорова Г.Н.- 5-е изд., стер.- ОИЦ Академия, 2023 - 272 с.
3. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие/ Л.Г.Гагарина-М.: Форум,2020 - 400 с. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности: учебное пособие/ Г.Н.Федорова. - М.:Курс:ИНФРА-М,2019-336 с.
4. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности: учебное пособие/ Г.Н.Федорова. - М.:Курс:ИНФРА-М,2019-336 с.

Дополнительные источники:

1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учебное пособие. 3-е изд., стер.- СПб.: Издательство «Лань», 2011.-352 с.
2. Богомазова Г.Н. Модернизация программного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник.- М.: ИЦ Академия, 2016.-192 с.
3. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. – 2-е изд. – М.: Наука,1988. – 208 с.
4. 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.
5. Калайда В.Т., Романенко В.В. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие.-Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2007.-257 с.
6. Партыка Т.Л., Попов И.И. Математические методы: учебник. 2-е изд., испр. и доп.- М.: ФОРУМ: ИНФРА– М, 2007-467с.
7. Черпаков И.В. Основы программирования: Учебник и практикум для СПО.- М.: Юрайт,2017.-219 с

Электронные издания (электронные ресурсы):

8. От модели объектов - к модели классов. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. http://real.tepkom.ru/Real_OM-СМ_A.asp
9. **Цифровая образовательная среда СПО PROОбразование:**
Буйначев, С. К. Применение численных методов в математическом

моделировании : учебное пособие для СПО / С. К. Буйначев ; под редакцией Ю. В. Песина. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 70 с. — ISBN 978-5-4488-0415-1, 978-5-7996-2877-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87850> (дата обращения: 18.08.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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: 04.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Электронно-библиотечная система:

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/78574.html>

Веб-система для организации дистанционного обучения и управления им:

Система дистанционного обучения ОГАПОУ «Алексеевский колледж»
<http://moodle.alcollege.ru/>