

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ВОСКРЕСЕНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРОХОЖДЕНИЮ  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**ПМ.01. Разработка модулей программного  
обеспечения для компьютерных систем**

**Специальность 09.02.07  
«Информационные системы и программирование»**

**ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

**Воскресенск, 2020 г.**

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 «Информационные системы и программирование», утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. №1547.

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Воскресенский колледж»

Разработчик:

Комиссаров Станислав Александрович, преподаватель специальных дисциплин  
ГБПОУ МО «Воскресенский колледж»

Сборник методических рекомендаций рассмотрен на заседании предметно-цикловой комиссии компьютерных дисциплин

«\_\_\_»\_\_\_\_\_201\_\_ г.

Председатель предметно-цикловой комиссии \_\_\_\_\_/Рязанцева О.В./

Утверждена зам директора по УР \_\_\_\_\_/Куприна Н.Л./

«\_\_\_»\_\_\_\_\_201\_\_ г.

Методические рекомендации по организации и прохождению учебной практики являются частью учебно-методического комплекса (УМК) *ПМ.01. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем.*

Методические рекомендации определяют цели и задачи, конкретное содержание, особенности организации и порядок прохождения учебной практики студентами, а также содержат требования по подготовке отчета о практике.

Методические рекомендации адресованы студентам очной формы обучения.

## ВВЕДЕНИЕ

Учебная практика является составной частью профессионального модуля *ПМ.01. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем* по специальности «*Информационные системы и программирование*».

Требования к содержанию практики регламентированы:

- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности «*Информационные системы и программирование*»;
- учебными планами специальности «*Информационные системы и программирование*»;
- рабочей программой *ПМ.01. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем*;
- настоящими методическими указаниями.

По профессиональному модулю *ПМ.01. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем* учебным планом предусмотрена учебная и производственная практика.

Учебная практика направлена на приобретение студентами первоначального практического опыта для последующего освоения общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК) по виду профессиональной деятельности *ПМ.01. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем*.

Учебная практика организуется и проводится в ОУ. Оценка по учебной практике выставляется по факту выполнения заданий под руководством преподавателя. Отчет по учебной практике оформляется в соответствии с требованиями, указанными в данных методических рекомендациях.

Прохождение практики повышает качество профессиональной подготовки, позволяет закрепить приобретаемые теоретические знания, способствует социально-психологической адаптации на местах будущей работы. Методические рекомендации предназначены для того, чтобы помочь студентам подготовиться к эффективной деятельности в качестве *техника-*

*программиста. Выполнение заданий практики поможет студентам быстрее адаптироваться к условиям работы в сфере проектирования и разработки программного обеспечения.*

**Обратите внимание:**

1. прохождение учебной практики является **обязательным условием** обучения;
2. студенты, не прошедшую учебную практику, к производственной практике и к экзамену (квалификационному) по профессиональному модулю не допускаются и направляются на практику вторично, в свободное от учебы время;
3. студенты, успешно прошедшие практику, получают «дифференцированный зачёт» и допускаются к производственной практике и к экзамену (квалификационному) по профессиональному модулю.

Настоящие методические рекомендации определяют цели и задачи, а также конкретное содержание заданий практики, особенности организации и порядок прохождения учебной практики.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Учебная практика является составной частью образовательного процесса по специальности *«Информационные системы и программирование»* и имеет большое значение при формировании вида профессиональной деятельности *ПМ.01. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем*. Учебная практика является ключевым этапом формирования компетенций, обеспечивая получение и анализ опыта, как по выполнению профессиональных функций, так и по вступлению в трудовые отношения.

Практика направлена на:

- закрепление полученных теоретических знаний на основе выполнения практических заданий;
- приобретение опыта профессиональной деятельности и самостоятельной работы,
- сбор, анализ и обобщение материалов для подготовки материалов отчета по практике и курсовой работы.

Выполнение заданий практики является ведущей составляющей процесса формирования общих и профессиональных компетенций по *ПМ.01. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем*.

### 1.1. Цели практики:

получить практический опыт:

- разработке кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля;
- использовании инструментальных средств на этапе отладки программного продукта;
- проведении тестирования программного модуля по определенному сценарию;
- использовании инструментальных средств на этапе отладки программного продукта;
- разработке мобильных приложений.

научиться:

- осуществлять разработку кода программного модуля на языках низкого и высокого уровней;
- создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль;
- выполнять отладку и тестирование программы на уровне модуля; осуществлять разработку кода программного модуля на современных языках программирования;
- уметь выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода;
- оформлять документацию на программные средства.

знать:

- основные этапы разработки программного обеспечения;
- основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования;
- способы оптимизации и приемы рефакторинга;
- основные принципы отладки и тестирования программных продуктов.

## 1.2. Формирование профессиональных компетенций (ПК):

Таблица 1

Название ПК	Результат, который Вы должны получить при прохождении практики	Результат должен найти отражение
ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– четкое понимание того, как должно выглядеть решение задачи;</li> <li>– четкое понимание хода решения поставленной задачи;</li> <li>– правильная блок-схема алгоритма решения задачи в электронном виде.</li> </ul>	В выполненных на практике заданиях
ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разработанный в соответствии с требованиями по эргономике дизайн приложения;</li> <li>– функционал приложения, обеспечивающий решение поставленной задачи;</li> <li>– метод вывода результатов, обеспечивающий ясность</li> </ul>	В выполненных на практике заданиях

	результатов решения и исключающий возможность их неоднозначной или неправильной интерпретации	
ПК 1.3. Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– отсутствие ошибок в созданном приложении;</li> <li>– баг-репорт, созданный в ходе отладки приложения.</li> </ul>	В выполненных на практике заданиях
ПК 1.4. Выполнять тестирование программных модулей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– наличие протокола контрольного примера</li> </ul>	В выполненных на практике заданиях
ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оптимизированный код приложения;</li> <li>– наличие задела под дополнительный функционал приложения.</li> </ul>	В выполненных на практике заданиях



### 1.3. Формирование общих компетенций (ОК):

Таблица 2

Название ОК	Результат, который Вы должны получить при прохождении практики	Результат должен найти отражение
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выбор методов решения математической задачи</li> <li>– Выбор среды разработки</li> <li>– Выбор языка программирования</li> </ul>	В отчете
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выбор методов решения математической задачи</li> <li>– Составление блок-схемы алгоритма</li> <li>–</li> </ul>	В выполненных заданиях
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проведение мероприятий устраниению ошибок в приложении</li> </ul>	В отчете
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проведение мероприятий устраниению ошибок в приложении</li> <li>– Проведение контрольного тестирования</li> <li>– Документирование</li> </ul>	В отчете
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Документирование мероприятий</li> </ul>	В отчете
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Осуществление взаимодействия с другими студентами и преподавателями</li> </ul>	В отчете

осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.		
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	– Оптимизация кода и дизайна приложения для ускорения работы пользователя	В отчете
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	– Выполнять рекомендации для работников, осуществляющих работу на ПЭВМ	В отчете
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	– Разработка приложения	В выполненных заданиях
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	– Составление руководства пользователя – Изучение источников знаний – Документирование мероприятий	В выполненных заданиях
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	– Изучить возможные сферы применения знаний, умений и профессиональных навыков	В отчете

Практика организуется в учебных аудиториях колледжа, оборудованных мультимедийными компьютерными системами. При этом осуществляется профессиональная ориентация студентов.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Содержание заданий практики позволит студентам сформировать профессиональные компетенции по виду профессиональной деятельности *ПМ.01. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем* по ФГОС СПО и способствовать формированию общих компетенций (ОК).

### Задания практики

Таблица 3

№ п/п	Содержание заданий	Коды формируемых ПК	Комментарии по выполнению задания
1.	Проанализировать поставленную математическую задачу	ПК 1.1	На основе выданного варианта
2.	Найти оптимальное программное средство для создания приложения, способного реализовать поставленную математическую задачу	ПК 1.1	На основе выданного варианта и в лабораторных условиях
3.	Подобрать оптимальный язык программирования	ПК 1.1, ПК 1.3	На основе выданного варианта и в лабораторных условиях
4.	Составить блок-схему алгоритма решения задачи	ПК 1.1	На основе выданного варианта и в лабораторных условиях
5.	Определить и создать дизайн приложения в выбранной среде разработки	ПК 1.2	На основе выданного варианта и в лабораторных условиях
6.	Написать программный код на выбранном языке программирования	ПК 1.2, ПК 1.5	На основе выданного варианта и в лабораторных условиях
7.	Составить отладочный лист (баг-репорт)	ПК 1.3	На основе выданного варианта и в лабораторных условиях
8.	Произвести отладку приложения	ПК 1.3, ПК 1.5	На основе выданного варианта и в лабораторных условиях
9.	Составить план контрольного испытания	ПК 1.4	На основе выданного варианта и в лабораторных условиях
10.	Провести контрольное испытание приложения	ПК 1.4	На основе выданного варианта и в лабораторных условиях
11.	Составить программную и отчетную документацию		На основе выданного варианта



## Варианты заданий на учебную практику.

Реализовать приложение в выбранной среде разработки на выбранном языке программирования для решения следующей математической задачи:

1. Планируется распределение начальной суммы  $X_0$  млн. р. Между четырьмя предприятиями некоторого объединения. Средства выделяются только в размерах кратных  $a = 80$  млн. р. Функции прироста продукции от вложенных средств на каждом предприятии заданы таблично. Требуется так распределить вложения между предприятиями, чтобы общий прирост продукции (в млн. р.) был максимальным. Решить задачу на основе функционального уравнения Беллмана.
2. Для двух предприятий выделено  $a$  единиц средств. Как распределить все средства в течение 4 лет, чтобы доход был наибольшим, если известно, что доход от  $x$  единиц средств, вложенных в первое предприятие, равен  $f(x)$ , а доход от  $y$  единиц средств, вложенных во второе предприятие, равен  $f(y)$ . Остаток средств к концу года составляет  $g(x)$  для первого предприятия и  $g(y)$  для второго предприятия. Задачу решить методом динамического программирования.
3. Вы рассматриваете перспективы создания новой консалтинговой службы. Объем необходимых вложений на начальном этапе \$200 тыс. Существует 60%-ная вероятность, что спрос будет высоким в 1-й год. Если спрос будет высоким в первый год, то в последующие годы вероятности высокого и низкого спроса составят 80% и 20% соответственно. Если спрос будет низким в 1-й год, то в последующие годы вероятности высокого и низкого спроса составят 40% и 60% соответственно. При высоком спросе прогнозируемые доходы составят 500 тыс. дол. в год; при низком спросе прогнозируемые доходы равны 300 тыс. дол. в год. Вы можете прекратить предоставлять услуги в любой момент. Затраты, помимо связанных с использованием компьютера, прогнозируются в размере 140 тыс. дол. в год, вне зависимости от уровня спроса. Если Вы решите не вкладывать деньги в консалтинговую службу, то сможете вложить их на практически безрисковой основе под 20% в год. Если будет решено организовать консалтинговую службу, Вам необходимо будет решить вопрос с проведением компьютерных расчетов, составляющих основу деятельности. Один возможный вариант - купить сервер. Срок морального устаревания его 5 лет. Затраты будут состоять из первоначальных расходов в размере 150 тыс. долларов и ежегодных расходов на эксплуатацию в размере 20 тыс. Альтернативный вариант — арендовать компьютерные ресурсы по мере необходимости. В этом случае затраты на аренду будут пропорциональны спросу и составят 30% доходной части за вычетом оговоренных постоянных расходов в 140 тыс. Во всех случаях никаких других издержек нет. а. Постройте "дерево решений", иллюстрирующее эти варианты и охватывающее 3 года. б. Стоит организовать консалтинговую службу или безрисковый доход выгоднее? Рассмотрите итоги деятельности за два и три года. с. Что лучше — купить компьютер или арендовать? d. Предположим, что после 3 лет деятельности вы сможете продать службу, как отдельный бизнес в среднем за

350 тыс. долларов. Какому ежегодному проценту прироста соответствует полученный вами доход? е. Четко сформулируйте любые дополнительные допущения, которые вам потребуются сделать.

4. Предприятие рассматривает варианты капитальных вложений. Первый вариант предусматривает строительство нового цеха для увеличения объема выпуска продукции стоимостью  $M1 = 500$  млн. руб. При этом варианте возможны большой спрос (годовой доход в размере  $R1 = 230$  млн. руб. в течение 5 последующих лет) с вероятностью  $p1 = 0,7$  и низкий спрос (ежегодные убытки  $R2 = 90$  млн. руб. с вероятностью  $p2 = 0,3$ ). Второй вариант предусматривает создание нового предприятия для выпуска новой продукции. Стоимостью  $M1 = 700$  млн. руб. При этом варианте возможны большой спрос (годовой доход в размере  $R1 = 450$  млн. руб. в течение 5 последующих лет) с вероятностью  $p1 = 0,6$  и низкий спрос (ежегодные убытки  $R2 = 150$  млн. руб. с вероятностью  $p2 = 0,4$ ). При третьем варианте предлагается отложить инвестиции на 1 год для сбора дополнительной информации, которая может быть позитивной или негативной с вероятностью  $p1 = 0,8$  и  $p2 = 0,2$  соответственно. В случае позитивной информации можно осуществить инвестиции по указанным выше расценкам, в вероятности большого и низкого спроса меняются на  $p1 = 0,9$  и  $p2 = 0,1$  соответственно. Доходы на последующие годы остаются на том же уровне. В случае негативной информации инвестиции осуществляться не будут. Все расчеты выражены в текущих ценах и не должны дисконтироваться. Нарисовать дерево решений. Определить наиболее эффективную последовательность действий, основываясь на ожидаемых доходах. Какова ожидаемая стоимостная оценка наилучшего решения?
5. Рассматривается проект покупки доли (пакета акций) в инвестиционном проекте. Пакет стоит 7 млн., и по завершению проект принесет доход 12 млн. с вероятностью 0,6 или ничего с вероятностью 0,4. При этом через некоторое время будет опубликован прогноз аналитической фирмы относительно успеха этого проекта. Прогноз верен с вероятностью 0,7, то есть, равны 0,7 условные вероятности. Однако, в случае положительного прогноза пакет порождает до 10,6 млн., а в случае отрицательного подешевеет до 3,4 млн. Требуется составить стратегию действий: покупать ли долю, или ждать прогноза, и совершать ли покупку при том или ином результате прогноза.
6. Компания "Большая нефть" хочет знать, стоит ли бурить нефтяную скважину на одном из участков, купленных ранее в перспективном месте. Бурение, проведенное на множестве соседних участков, показало, что перспективы не так уж хороши. Вероятность найти нефть на глубине не больше 400 м составляет около 50%. При этом стоимость бурения составит \$1.5 млн., а стоимость нефти, за вычетом всех расходов, кроме расходов на бурение, составит \$6 млн. Если нефть не найдена на малой глубине, не исключена возможность найти ее при более глубоком бурении. Расходы на бурение, вероятность найти нефть и приведенная стоимость нефти для этих случаев даны в таблице. а. Постройте дерево решений, показывающее последовательные решения о разработке скважины, которые должна принять

- компания "Большая нефть". На какую среднюю прибыль компания может рассчитывать? б. Скважину какой глубины нужно быть готовыми пробурить? (Стоит ли остановиться при достижении определенной глубины, или бурить до предельной глубины?) с. Какова вероятность найти нефть при бурении (при необходимости) до выбранной вами предельной глубины? Какова полная вероятность найти нефть при готовности бурить до 1500 м?
7. В таблице приведены коэффициенты прямых затрат и конечная продукция отраслей на плановый период, усл. ден.ед. Найти: 1. плановые объемы валовой продукции отраслей, межотраслевые поставки, чистую продукцию отраслей; 2. необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечное потребление продукции сельского хозяйства увеличится на  $k\%$ , а промышленности на  $l\%$ .
  8. Построить таблицу межотраслевого баланса в стоимостном выражении; • найти изменения валовых выпусков при увеличении конечного выпуска первой отрасли на  $20\%$ , третьей на  $10\%$  и неизменном конечном выпуске второй отрасли; • как следует изменить цены на продукцию отраслей, если поставлены задачи увеличения добавленной стоимости в первой отрасли на  $20\%$ , а в третьей на  $10\%$ . Дана матрица  $A$  коэффициентов прямых материальных затрат с компонентами  $(a_{ij})$  и вектор конечного выпуска  $u$  с компонентами  $(u_i)$ .
  9. Самостоятельно придумать какую-нибудь линейную модель равновесных цен размера  $3 \times 3$  и решить её. Затем увеличить на  $10\%$  норму добавленной стоимости в какой-нибудь одной отрасли и вычислить новый вектор равновесных цен, сравнить (в  $\%$ ) со старым.
  10. Дан следующий отчетный межотраслевой баланс (МОБ). Здесь в шахматке указаны межотраслевые потоки промежуточной продукции, в последних двух строках (за пределами таблицы) – объемы затрат труда и фондов, а в последнем столбце – конечная продукция. Задания для выполнения работы 1. Построить таблицу отчетного МОБ, проверить основное балансовое соотношение. 2. Составить плановый МОБ при условии увеличения спроса на конечный продукт по отраслям соответственно на  $10, 9, 7, 8$  и  $7$  процентов. 3. Рассчитать коэффициенты прямых и полных затрат труда и фондов и плановую потребность в соответствующих ресурсах. 4. Проследить эффект матричного мультипликатора при дополнительном увеличении конечного продукта по 3-ей отрасли на  $5\%$ . 5. Рассчитать равновесные цены при увеличении зарплаты по всем отраслям на  $10\%$  (считать доли зарплаты в добавленной стоимости по отраслям следующими:  $0,33, 0,5, 0,35, 0,43, 0,6$ ). Проследить эффект ценового мультипликатора при дополнительном увеличении зарплаты в 1-й отрасли на  $5\%$ . Поскольку процесс нахождения обратной матрицы в данной задаче не имеет самостоятельного значения, приведем ее уже в готовом виде. Ниже приведены матрицы  $B$  для каждого варианта.
  11. Придумать свою какую-нибудь продуктивную матрицу размера  $2 \times 2$  и вычислить запас продуктивности двумя способами
  12. Для заданной сетевой модели некоторого комплекса работ определить время и критический путь.



13. Издатель имеет контракт с автором на издание его книги. Ниже представлена последовательность (упрощенная) процессов, приводящая к реализации проекта издания книги. Необходимо разработать сеть для этого проекта.
14. Построение и анализ сетевого графика. Порядок выполнения задачи: 1. По заданному перечню работ, построить сетевой график. 2. Определить продолжительности полных путей графика. 3. Определить и выделить критический путь. 4. Определить резерв времени каждого пути. 5. Определить коэффициенты напряженности пути. 6. Определить ранние и поздние сроки начала и окончания работы. 7. Определить полный резерв времени каждой работы.
15. Рассчитать параметры сетевого графика.
16. На сетевом графике найти ранние и поздние сроки наступления событий, определить критический путь и резервы времени каждого события.
17. Построить сетевой график. Решить задачу оптимального распределения ресурсов по работам при постоянных интенсивностях. Наличие ресурса  $R=10$ . Работы не допускают перерыва в их выполнении.
18. По данным варианта требуется: 1) построить сетевую модель; 2) определить критические пути модели; 3) провести максимально возможное уменьшение сроков выполнения проекта при минимально возможных дополнительных затратах.
19. Интенсивность потока телефонных звонков в агентство по заказу железнодорожных билетов, имеющему один телефон, составляет  $2,16N$  = вызовов в час. Продолжительность оформления заказа на билет равна  $0,32,4N$  = минуты. Определить относительную и абсолютную пропускную способность этой СМО и вероятность отказа (занятости телефона). Сколько телефонов должно быть в агентстве, чтобы относительная пропускная способность была не менее 0,75?
20. Система массового обслуживания — билетная касса с одним окошком и неограниченной очередью. Касса продает билеты в пункты А и В. Пассажиры, желающие купить билет в пункт А, приходят в среднем трое за 20 мин, в пункт В — двое за 20 мин. Поток пассажиров простейший. Кассир в среднем обслуживает трех пассажиров за 10 мин. Время обслуживания — показательное. Вычислить финальные вероятности  $P_0, P_2, P_3$ , среднее число заявок в системе и в очереди, среднее время пребывания заявки в системе, среднее время пребывания заявки в очереди.
21. Междугородный переговорный пункт имеет четыре телефонных аппарата. В среднем за сутки поступает 320 заявок на переговоры. Средняя длительность переговоров составляет 5 мин. Длина очереди не должна превышать 6 абонентов. Потоки заявок и обслуживаний простейшие. Определить характеристики обслуживания переговорного пункта в стационарном режиме (вероятность простоя каналов, вероятность отказа, вероятность обслуживания, среднее число занятых каналов, среднее число заявок в очереди, среднее число заявок в системе, абсолютную пропускную способность, относительную пропускную

- способность, среднее время заявки в очереди, среднее время заявки в системе, среднее время заявки под обслуживанием).
22. Зная платежную матрицу, определить нижнюю и верхнюю цены игры и найти решение игры.
  23. Найти стратегии игроков А, В и цену игры, заданной матрицей (с помощью формул и графически).
  24. Найти оптимальный вариант электростанции по критериям Лапласа, Вальда, Гурвица с показателями 0,8 и 0,3 и Сэвиджа по заданной таблице эффективностей.
  25. Швейное предприятие реализует свою продукцию через магазин. Сбыт зависит от состояния погоды. В условиях теплой погоды предприятие реализует а костюмов и b платьев, а при прохладной погоде - с костюмов и d платьев. Затраты на изготовление одного костюма равны  $\alpha_0$ , а платья -  $\beta_0$  рублям, цена реализации соответственно равна  $\alpha_1$  рублей и  $\beta_1$  рублей. Определить оптимальную стратегию предприятия.
  26. Найти решение и цену игры, заданной следующей платежной матрицей.
  27. Выполните доминирование и найдите оптимальное решение и цену игры, заданной матрицей.
  28. Дана матрица игры. Привести игру к задаче линейного программирования. Решить игру в смешанных стратегиях.
  29. Для откорма скота на ферме используют 3 вида прикормки. При правильном откорме необходимо удовлетворять минимальные требования по потреблению трех основных пищевых ингредиентов (углеводы, протеины и витамины). Содержание каждого ингредиента в 1 кг каждого вида корма, минимальные нормы потребления ингредиентов, а также цена 1 кг каждого вида корма приведены в таблице. Задания: 1) Построить математическую модель задачи минимизации издержек (записать переменные, целевую функцию и ограничения). 2) Найти дневной рацион откорма, минимизирующий издержки, и величину минимальных издержек. 3) Все ли виды корма вошли в рацион? Какой должна быть цена за 1 кг корма, не вошедшего в рацион, чтобы он туда вошел? Для ответа на данный вопрос использовать отчет об устойчивости.
  30. Имеется множество альтернатив  $X = \{x_1, \dots, x_m\}$ , оцениваемых по набору критериев  $F = \{f_1, \dots, f_m\}$  с помощью единой шкалы (более предпочтительной считается более высокая оценка). Выделить множество Парето.
  31. Метод последовательных уступок Имеется множество альтернатив  $X = \{x_1, \dots, x_m\}$ , оцениваемых по набору критериев  $F = \{f_1, \dots, f_m\}$ . Нумерация критериев соответствует их порядку важности. Используя метод последовательных уступок, для заданных значений  $\Delta_j$  выбрать наиболее предпочтительную альтернативу. Предприятию требуется приобрести датчики для использования в составе автоматизированной системы управления технологическим процессом механообработки. Имеется возможность приобрести датчики одного из шести типов, для оценки которых используются следующие критерии:  $f_1 \rightarrow \min$  – стоимость, тыс. ден. ед.;  $f_2 \rightarrow \max$  – точность, количество отсчетов;  $f_3 \rightarrow \max$  –

наработка на отказ, тыс. ч.;  $f_4 \rightarrow \max$  – условия технического обслуживания, баллы. Величины уступок:  $\Delta_1 = 500$  ден. ед.;  $\Delta_2 = 1500$  отсчетов;  $\Delta_3 = 500$  часов.

32. Проанализировать ситуацию с точки зрения критериев 1. Критерия Лапласа; 2. Максиминного (минимаксного) критерия; 3. Критерия Сэвиджа; 4. Критерия Гурвица. Компания «Kilroy» выпускает очень специфичный безалкогольный напиток, который упаковывается в 40-пинтовые бочки. Напиток готовится в течение недели, и каждый понедельник очередная партия готова к употреблению. Однако в одно из воскресений всю готовую к продаже партию пришлось выбросить. Секретный компонент, используемый для приготовления напитка, покупается в небольшой лаборатории, которая может производить каждую неделю в течение полугода (так налажено производство) только определенное количество этого компонента. Причем он должен быть использован в кратчайший срок. Переменные затраты на производство одной пинты напитка составляют 70 пенсов, продается она за 1,50 ф. ст. Однако компания предвидит, что срыв поставок приведет к потере части покупателей в долгосрочной перспективе, а следовательно, придется снизить цену на 30 пенсов. За последние 50 недель каких-либо явных тенденций в спросе выявлено не было.
33. Решить задачу методом иерархий. Найти веса распределения энергии для нескольких крупных потребителей в соответствии с их общим вкладом в различные цели общества. Есть три крупных потребителя США: Бытовое потребление (C1), Транспорт (C2) и промышленность (C3). Они составляют низший уровень иерархии. Целями, по отношению к которым оцениваются потребителя, являются: вклад в развитие экономики, вклад в качество окружающей среды и вклад в национальную безопасность. Они составляют второй уровень. Матрицы попарных сравнений приведены ниже.
34. Решить задачу методом деревьев. Допустим, у вас имеется возможность вложить деньги в три инвестиционных фонда открытого типа: простой, специальный (обеспечивающий максимальную долгосрочную прибыль от акций мелких компаний) и глобальный. Прибыль от инвестиции может измениться в зависимости от условий рынка. Существует 10%-ная вероятность, что ситуация на рынке ценных бумаг ухудшится, 50%-ная – что рынок останется умеренным и 40%-ная – рынок будет возрастать. Следующая таблица содержит значения процентов прибыли от суммы инвестиции при трех возможностях развития рынка.
- а) Представьте задачу в виде дерева решений. б) Какой фонд открытого типа вам следует выбрать?
35. Группа из 25 участников должна выбрать одну из четырех альтернатив a,b,c,d. Выбрать групповое решение, пользуясь правилами Борда и Кондорсе. Сравнить результаты, полученные по разным правилам. Профиль предпочтений, выявленный на первом этапе решения задачи, имеет вид, представленный в таблице 1 исходных данных; правило начисления альтернативам очков за занятые им места в индивидуальных упорядочениях указано в таблице 2.

36. Заданы: конечное множество альтернатив, значения каждого из локальных критериев и направления их улучшения (максимизация или минимизация). Требуется графическим методом выделить в предъявленном множестве Парето-оптимальные решения для всех четырех вариантов задания экстремальных требований. Экстремальные требования: а)  $f_1 \rightarrow \max, f_2 \rightarrow \max$ , б)  $f_1 \rightarrow \max, f_2 \rightarrow \min$ , в)  $f_1 \rightarrow \min, f_2 \rightarrow \max$ , г)  $f_1 \rightarrow \min, f_2 \rightarrow \min$ .
37. Завод заключил договор на поставку комплектов стержней длиной 18, 23 и 32 см. Причём количество стержней разной длины в комплекте должно быть в соотношении 1:5:3. на сегодняшний день имеется 80 стержней длиной 89 см. Как их следует разрезать, чтобы количество комплектов было максимальным? Какова при этом будет величина отходов?
38. Предприниматель собирается вложить сумму в количестве 100 тыс. руб. в совместное предприятие. У него есть четыре альтернативы выбора формы заключения договора с партнером (стратегии A1, A2, A3, A4). С другой стороны, прибыль предпринимателя зависит от того, какую стратегию поведения выберет его партнер и совет директоров (у партнера - контрольный пакет акций). Имеются оценки выигрышей предпринимателя для каждой пары альтернатив ( $A_i, B_j$ ) (прибыль приводится в процентах годовых от вложения) которые приведены в платежной матрице. Определить оптимальную стратегию вложения денег для предпринимателя, если: а) варианта развития ситуации ни предприниматель, ни его партнер не знают и оба стремятся к максимальной прибыли (использовать критерии Лапласа, Вальда, Сэвиджа и Гурвица при  $\alpha=0,5$ ); б) партнер получает тем большую прибыль, чем меньше получит предприниматель, поэтому в его задачу входит минимизировать прибыль предпринимателя.
39. Четыре кандидата: A, B, C и D, получили на выборах следующие распределения голосов. Определить победителя при голосовании по системе: 1) по большинству первых мест в одном туре; 2) по большинству первых мест в первом туре, лучшие два выходят во второй тур и победитель определяется исходя из парных предпочтений; 3) по системе Кондорсе, в результате парных сравнений кандидатов; 4) по системе Борда (набирая баллы за места); 5) по многотуровой системе, в которой в каждом туре отсеивается один, последний, кандидат.
40. Компания «Луч» получает переключатели у двух поставщиков. Качество переключателей охарактеризовано в следующей таблице. Так, 1% всех переключателей, поставляемых поставщиком А, с вероятностью 0,7 окажется бракованным. Так как каждый заказ компании составляет 10 000 переключателей, это означает, что с вероятностью 0,7 они получают от этого поставщика 100 бракованных переключателей. Бракованный переключатель можно отремонтировать за 0,5 тыс. руб. Качество у поставщика В ниже, поэтому он уступает партию в 10 000 переключателей на 37 тыс. руб. дешевле, чем поставщик А. Какого поставщика следует выбрать компании? Какова ожидаемая стоимостная оценка наилучшего решения?
41. Фирме по строительству судов требуется 20000 заклепок в год, расходуемых с постоянной интенсивностью. Организационные издержки составляют 0,5 тыс. р. за партию, цена одной

заклепки — 10 р. Издержки на хранение одной заклепки оценены в 12,5% ее стоимости. Найти оптимальный размер партии поставки, оптимальную продолжительность цикла и оптимальное число поставок за год.

42. Ежедневный спрос на некоторый продукт составляет 100 ед. Затраты на приобретение каждой партии этого продукта, не зависящие от объема партии, равны 100 ден.ед., а затраты на хранение единицы продукта – 0,02 ден. ед. в сутки. Определить наиболее экономичный объем партии и интервал между поставками партии такого объема.
43. Магазин продает калькуляторы. Время поставки от поставщика составляет 2 недели. Известно, что величина спроса нормально распределена за этот период со средним значением - 25 и стандартным отклонением – 6 калькуляторов. Стоимость оформления одного заказа составляет 15 у. д. е., а издержки хранения - 0,8 у. д. е. за год. Предполагается, что в году 50 рабочих недель. Какой должен быть оптимальный размер заказа и уровень повторного заказа, чтобы в течение года был обеспечен 96 - процентный уровень обслуживания?
44. Определить оптимальное количество вагонов  $n$  в поезде, везущем топливо на ТЭЦ, если дефицит топлива недопустим, ежедневный расход топлива составляет  $b$  вагонов, стоимость доставки не зависит от числа вагонов и составляет  $c_1$  денежных единиц, а стоимость простоя поезда —  $c_2$  денежных единиц за вагон в сутки. Кроме того, определить, как часто должен приходить поезд. В решении привести рассуждения, обосновывающие используемые формулы. В ответе привести полученные значения оптимального количества вагонов  $n$  в поезде, а также оптимальное число дней  $T$  перерыва между поездами.
45. Склад пополняется каждый месяц некоторыми изделиями. В течение первых 5 месяцев года объемы пополнения равны соответственно 10, 20, 20, 20 и 30 изделиям. Начальный запас  $k$  началу первого месяца равен 10 изделиям. На основании опыта получено распределение спроса на товар, представленное в таблице. Сдвиг по времени между заказом на пополнение и доставкой на склад равен 6 мес. Издержки в расчете на одно изделие из-за излишка изделий равны 10 ден. ед., а от их нехватки – 120 ден. ед. Найти оптимальное пополнение склада на шестой месяц.
46. Рассматривается трёхэтапная система управления запасами с дискретной продукцией и динамическим детерминированным спросом. Заявки потребителей на продукцию на этапе  $j$  равны  $d_j$  единиц ( $j = 1, 2, 3$ ). К началу первого этапа на складе имеется только  $u_1$  единицы продукции. Затраты на хранение единицы продукции на этапе  $j$  равны  $h_j$ . Затраты на производство  $x_j$  единиц продукции на  $j$ -м этапе определяются функцией  $2 ( ) j j j j \phi x a x b x c = + + , j = 1,2,3$ . Требуется указать, сколько единиц продукции на отдельных этапах следует производить, чтобы заявки потребителей были удовлетворены, а общие затраты на производство и хранение за все три этапа были наименьшими. Для этого необходимо составить математическую модель динамической задачи управления производством и

запасами и решить её методом динамического программирования, обосновывая каждый шаг вычислительного процесса.

47. Годовой спрос на баночную тушенку, которой торгуют на оптовом рынке, оценивается в 20 тысяч банок. Стоимость подачи заказа составляет 200 руб. за заказ, стоимость банки равна 80 руб., а годовая стоимость ее хранения составляет 20% ее стоимости. Ввиду высокого качества товара продавец допускает дефицит. Годовые издержки из-за нехватки товара оцениваются 500 руб./ед. год. Определить: а) каков оптимальный объем партии заказа; б) каков максимальный дефицит; в) каков максимальный уровень запасов на складе; г) каковы минимальные годовые издержки запаса.

Примечание: исходные данные выдаются студенту в виде таблиц и матриц, не приведенных в настоящем сборнике рекомендаций.

## **Рекомендации по выполнению заданий практики**

Согласно учебному плану учебная практика по профессиональному модулю ПМ.01 разбита на две части в размере 72 часа (6 семестр, 3 курс) и 36 часов (7 семестр, 4 курс).

В ходе учебной практики обучающимся предстоит решить различные задачи, связанные с применением численных методов. Также в ходе работы предполагается выполнение индивидуального задания, которое проводится на основании практических навыков и умений, полученных в ходе данной практики ранее. Индивидуальное задание предназначено для укрепления навыка студентов по исследованию предметной области, а также умению решать практические задачи на основе теоретических исследований, в т.ч. проводить системный анализ.

Во время выполнения индивидуального задания студент самостоятельно выбирает методику решения поставленной задачи, изыскивает необходимые численные методы, после чего приступает к реализации решения в два этапа – сначала строит блок-схему алгоритма, затем выполняет приложение в выбранной среде программирования.

В ходе учебной практики требуется построить лишь один вид диаграмм, в данном случае блок-схемы алгоритма.

При написании отчёта следует указать цели учебной практики, кратко изложить решаемые задачи, определить объекты и предметы изучения в ходе практики, а также изложить своё видение актуальности проделанной работы.

В ходе подбора оптимального решения задачи нужно выбрать правильный численный метод, обстоятельно и детально изучить предлагаемый план решения, насколько он целесообразен, и понять, какие задачи в принципе можно решить с использованием конкретного численного метода. Свои соображения и теоретические выкладки по этому вопросу необходимо изложить в пункте 1.1 отчёта по учебной практике.

В пункте 1.2 студент проводит краткое теоретическое обоснование выбора среды и языка программирования, а также графических средств для создания блок-схем.

Завершающий этап теоретического исследования должен представлять собой построенную блок-схему алгоритма решения задачи. На основе его в дальнейшем будет создаваться само приложение. В данном пункте следует поместить чертёж блок-схемы и снабдить её развёрнутым комментарием.

Второй раздел отчёта необходимо посвятить разработке, отладке и тестированию созданного программного продукта. В силу его небольшого размера и минимальному количеству операций, допускается выбор любого решения для программы, в том числе без интерфейса пользователя, единственное требование – интуитивное понимание шагов для выполнения задачи без справочной системы. В пункте 2.1 студент пошагово описывает ход создания приложения, комментируя ключевые части кода и добавляя скриншоты приложения.

Пункт 2.2 должен содержать в себе сведения об отладке программного продукта, баг-репорт, сведения об ошибках кода, причинах ошибок и способах их устранения.

Тестирование программного продукта в силу минимального набора функций и минималистичного интерфейса сводится к минимуму, поэтому в пункте 2.3 составляется лишь один тест-кейс, аналогичный функциональному, который должен сразу же выдавать реальные результаты решения на основании введённых данных, и эти результаты необходимо сравнить с эталонными, после чего делается вывод о корректности или некорректности работы приложения и его пригодности для решения поставленной задачи.

Остальные пункты отчёта являются стандартными и поэтому расписывать их содержимое в подробностях нецелесообразно.

В списке литературы должны присутствовать книги не старше 2016 года. Более старые источники помещаются в раздел «Дополнительная литература». Интернет-источники необходимо снабдить дополнительной информацией о дате и времени посещения.

Технические требования к оформлению: шрифт 12 Times New Roman, нумерация рисунков сквозная, интервал полуторный, отступ абзацев 1,25, используются русские кавычки, в списках в качестве маркера употребляется дефис.



Требования к объему отчета: не более 25 страниц, включая приложения.  
При превышении объёма целесообразность такого решения определяется отдельным порядком.

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И РУКОВОДСТВО ПРАКТИКОЙ

Общее руководство практикой осуществляет заведующий отделением. Ответственный за организацию практики утверждает общий план её проведения, обеспечивает контроль проведения со стороны руководителей учебной практики, организует и проводит инструктивное совещание с руководителями практики, обобщает информацию по аттестации студентов, готовит отчет по итогам практики.

Консультирование по выполнению заданий, проверка отчетов по итогам практики и выставление оценок осуществляется руководителем практики от ОУ.

#### **3.1 Основные права и обязанности обучающегося в период прохождения практики**

Обучающиеся **имеют право** по всем вопросам, возникшим в процессе практики, обращаться к заместителю директора по учебно-производственной работе и/или зав. отделением, руководителям практики, вносить предложения по совершенствованию организации процесса учебной практики.

##### **Перед началом практики обучающиеся должны:**

- принять участие в организационном собрании по практике;
- получить методические рекомендации по учебной практике;
- изучить требования к порядку прохождения практики, задания, изложенные в методических рекомендациях;
- согласовать с руководителем практики структуру своего портфолио.

##### **В процессе прохождения практики обучающиеся должны:**

- соблюдать трудовую дисциплину, правила техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии, выполнять требования внутреннего распорядка колледжа;

- ежедневно согласовывать состав и объём работ с руководителем практики;
- принимать участие в групповых или индивидуальных консультациях с руководителем практики и предъявлять ему для проверки результаты выполнения заданий.

**По завершению практики обучающиеся должны:**

- принять участие в заключительной групповой консультации;
- принять участие в итоговом собрании;
- получить дифференцированный зачет по практике.

### **3.2 Обязанности руководителя практики**

Руководитель практики:

- знакомит обучающихся с правилами прохождения практики;
- предоставляет максимально возможную информацию, необходимую для выполнения заданий практики;
- в случае необходимости, вносит коррективы в содержание и процесс организации практики студентов;
- вносит предложения по улучшению и совершенствованию процесса проведения практики перед руководством колледжа.

## Список литературы

1. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям «Программирование в компьютерных системах», «Информационные системы и программирование» / Г. Н. Федорова. - 2-е изд., стер. - М: Академия, 2018. - 383 с. : ил.

### Интернет-источники:

2. <https://pro-prof.com/archives/1462>
3. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/get-started/csharp/tutorial-debugger?view=vs-2019>
4. [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Тестирование\\_программного\\_продукта](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Тестирование_программного_продукта)
5. [https://kpfu.ru/staff\\_files/F\\_1780027283/Chislennye\\_metody\\_4.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F_1780027283/Chislennye_metody_4.pdf)
6. <https://www.semestr.online/graph/network.php>

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

### Введение

1. Теоретическая часть
  - 1.1. Математические основы решения поставленной задачи
  - 1.2. Выбор программных средств для решения задачи
  - 1.3. Составление блок-схем алгоритмов решения задачи
2. Выполнение индивидуального задания
  - 2.1. Реализация программного решения задачи
  - 2.2. Выполнение отладки
  - 2.3. Выполнение контрольного примера

### Заключение

### Список литературы

Приложение А. Руководство пользователя

Приложение Б. Диск с программой

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Воскресенский колледж»

### ЗАДАНИЕ

на учебную практику по профессиональному модулю

**ПМ.01. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»**

для \_\_\_\_\_  
(ФИО студента полностью)

студента \_\_\_ курса учебной группы № \_\_\_\_\_

Место прохождения практики: ГБПОУ МО «Воскресенский колледж»

Срок прохождения практики с «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Содержание задания на практику:

№ п/п	Общее задание (перечень и описание работ)
1.	Анализ математической задачи
2.	Определение программных средств для решения задачи
3.	Построение блок-схемы алгоритма
4.	Создание приложения для решения математической задачи
5.	Составление отладочных листов программы
6.	Проведение контрольных испытаний
7.	Составление программной и отчетной документации
№ п/п	Индивидуальное задание (перечень и описание работ)
1.	«НАЗВАНИЕ ЗАДАЧИ»

Руководитель практики от колледжа \_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_ (ФИО)

Ознакомлен \_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_ (ФИО обучающегося)