

Колледж Луганского государственного университета  
имени Владимира Даля

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины

**ОП.12 Математические методы в программировании**

**специальность 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)**

Рассмотрено и согласовано методической комиссией  
естественно-математических дисциплин

Протокол № 1 от «26» августа 2022 г.

Разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.08.2014 № 1001, зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 25.08.2014, регистрационный № 33795.

Председатель методической комиссии

 Поперчук Светлана Васильевна

Заместитель директора по учебной работе

 Захаров Владимир Викторович

Составитель(и): Поперчук Светлана Васильевна, преподаватель Колледжа  
Луганского государственного университета имени Владимира Даля

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

Протокол № \_\_ заседания МК от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель МК \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

Протокол № \_\_ заседания МК от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель МК \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

Протокол № \_\_ заседания МК от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель МК \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

Протокол № \_\_ заседания МК от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель МК \_\_\_\_\_

**СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.12 Математические методы в программировании

### 1.1. Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – рабочая программа) является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППСЗ) в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональном обучении и дополнительном профессиональном образовании.

### 1.2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

#### уметь:

- подбирать аналитические методы исследования математических моделей;
- использовать численные методы исследования математических моделей;
- работать с пакетами прикладных программ аналитического и численного исследования математических моделей;

#### знать:

- основные принципы построения математических моделей;
- основные типы математических моделей, используемых при описании сложных систем и при принятии решений;
- классификацию моделей, систем, задач и методов;
- методику проведения вычислительного эксперимента с использованием электронной вычислительной техники;
- методы исследования математических моделей разных типов.

### 1.3. Использование часов вариативной части ППСЗ:

Дисциплина ОП.12 Математические методы в программировании вошла в цикл ОП.00 Общепрофессиональных дисциплин за счет использования вариативной части, что дает возможность формирования и расширения общих и профессиональных компетенций, умений и знаний (описанных в пунктах 1.2, 2), необходимых для повышения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда и возможностями продолжения образования.

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в программу
-------	---	-------------------------------	----------------------	------------------	-----------------------------------

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в программу

#### **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающихся – **114** часов, включая:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся – **76** часа;  
 самостоятельной работы обучающихся – **38** часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения рабочей программы учебной дисциплины является овладение обучающимся видом деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Обрабатывать статический информационный контент.
ПК 1.2	Обрабатывать динамический информационный контент.
ПК 2.2	Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.
ПК 4.5	Определять риски проектных операций.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Тематический план учебной дисциплины ОП.12 Математические методы в программировании

Коды компетенций	Наименование разделов, тем	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение учебной дисциплины				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающихся			Самостоятельная работа обучающихся	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.1, 1.2, ПК 2.2, 4.5 ОК 1 – ОК 9	Тема 1. Основы моделирования	10	6	2	-	4	-
	Тема 2. Линейное программирование	40	28	18	-	12	-
	Тема 3. Нелинейное программирование	9	6	2	-	3	-
	Тема 4. Графовые модели	18	12	8	-	6	-
	Тема 5. Системы массового обслуживания	18	12	6	-	6	-
	Тема 6. Теория игр	17	10	4	-	7	-
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет		2	2	2	-	-	-
Всего часов:		114	76	42	-	38	-

### 3.2. Содержание обучения по учебной дисциплине ОП.12 Математические методы в программировании

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
Тема 1. Основы моделирования	<b>Содержание учебного материала:</b> Основные понятия и определения. Математические модели и их виды. Основные принципы построения моделей Прямые и обратные задачи. Однокритериальные и многокритериальные задачи. Метод решения многокритериальных задач: выделение множества Парето, наложение ограничений на показатели эффективности.		<b>10</b>
		<b>Лекции</b>	<b>4</b>
	1	1 Основные понятия и принципы моделирования.	2
	2	2 Классификация моделей.	2
		<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>
	3	1 Составление математических моделей оптимизационных задач.	2
		<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>
	1	Составления опорного конспекта по теме: Прямые и обратные задачи. Однокритериальные и многокритериальные задачи. Метод решения многокритериальных задач выделение множества Парето, наложение ограничений на показатели эффективности.	4
Тема 2. Линейное программирование	<b>Содержание учебного материала:</b> Общий вид задач линейного программирования (ЛП). Основная задача ЛП и сведение к ней произвольной задачи ЛП. Сведение стандартной задачи ЛП к основной задаче ЛП. Графический метод решения задач ЛП. Описательный симплексный метод. Двойственные задачи ЛП. Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи.		<b>40</b>
		<b>Лекции</b>	<b>10</b>
	4	1 Основные понятия. Общий, основной и стандартный вид задач ЛП.	2
	5	2 Графический метод решения задач ЛП.	2
	8	3 Симплекс-метод, его сущность.	2
	12	4 Двойственные задачи ЛП.	2
	14	5 Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи.	2
		<b>Практические занятия</b>	<b>18</b>
	6	1 Решение задач ЛП графическим методом.	2
	7	2 Решение задач ЛП графическим методом. Самостоятельная работа.	2
	9	3 Решение задач ЛП симплексным методом (нахождение максимума линейной функции).	2
	10	4 Решение задач ЛП симплексным методом (нахождение минимума линейной функции).	2
	11	5 Решение задач линейного программирования Самостоятельная работа.	2
	13	6 Двойственные задачи ЛП. Решение задач с использованием теорем двойственности.	2
	15	7 Транспортная задача. Нахождение начального решения.	2
	16	8 Решение транспортных задач ЛП.	2

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
	17	9	Решение задач ЛП с помощью инструментальных средств.	
			<b>Самостоятельная работа</b>	<b>12</b>
		1	Приведение задачи линейного программирования (ЛП) к каноническому виду.	2
		2	Методы решения задач и их классификация.	2
		3	Построение первого опорного плана в транспортной задаче (три правила).	2
		4	Выполнение индивидуального задания.	6
Тема 3. Нелинейное программирование	<b>Содержание учебного материала:</b> Классические методы оптимизации. Модели выпуклого программирования. Динамическое программирование. Суть метода динамического программирования. Решение задач выпуклого программирования графическим методом.			<b>9</b>
			<b>Лекции</b>	<b>4</b>
		18	1 Классические методы оптимизации. Модели выпуклого программирования.	2
		19	2 Метод динамического программирования.	2
			<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>
		20	1 Решение задач нелинейного (выпуклого) программирования графическим методом.	2
			<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3</b>
		1 Подготовка ответов на контрольные вопросы и задания по теме.	3	
Тема 4. Графовые модели	<b>Содержание учебного материала:</b> Основные понятия теории графов. Оптимизационные задачи, решаемые при помощи графов. Решение задач о нахождении минимального остовного дерева, о нахождении кратчайших путей в графе. Решение задач о вычислении временных параметров событий и работ, построение критического пути.			<b>18</b>
			<b>Лекции</b>	<b>4</b>
		21	1 Основные понятия теории графов. Оптимизационные задачи, решаемые при помощи графов.	2
		22	2 Построение сетевого графика. Нахождение критического пути в графе.	2
			<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>
		23	1 Решение оптимизационных задач о нахождении минимального остовного дерева.	2
		24	2 Решение оптимизационных задач о нахождении кратчайших путей в графе.	2
		25	3 Решение оптимизационных задач о нахождении временных параметров событий и работ.	2
		26	Решение оптимизационных задач. Самостоятельная работа.	2
			<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6</b>
			1 Критерий эффективности, который определяет соответствие между результатом действий и целью операции.	3
		2 Подготовка ответов на контрольные вопросы и задания по теме.	3	

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	
Тема 5. Системы массового обслуживания		<b>Содержание учебного материала:</b> Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф состояния, предельные вероятности состояний. Классификация систем массового обслуживания (СМО). Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Схема гибели и размножения. Простейшие системы массового обслуживания и их параметры.	<b>18</b>	
		<b>Лекции</b>	<b>6</b>	
	27	1	Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф состояния, предельные вероятности состояний.	2
	28	2	Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний.	2
	30	3	Схема гибели и размножения. Простейшие системы массового обслуживания и их параметры.	2
			<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>
	29	1	Составление системы уравнений Колмогорова. Нахождение предельных вероятностей состояний.	2
	31	2	Решение простейших задач систем массового обслуживания.	2
	32	3	Решение задач систем массового обслуживания.	2
			<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6</b>
		1	Классификация систем массового обслуживания (СМО).	3
		2	Подготовка ответов на контрольные вопросы и задания по теме.	3
Тема 6. Теория игр		<b>Содержание учебного материала:</b> Основные понятия теории игр. Классификация игр. Решение матричных игр в чистых стратегиях (принцип минимакса). Решение игр в смешанных стратегиях графическим способом. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.	<b>17</b>	
		<b>Лекции</b>	<b>6</b>	
	33	1	Основные понятия теории игр. Классификация игр.	2
	34	2	Решение матричных игр в чистых стратегиях (принцип минимакса).	2
	35	3	Решение игр в смешанных стратегиях графическим способом.	2
			<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>
	36	1	Решение игр в смешанных стратегиях графическим методом.	2
	37	2	Решение матричных игр путем их приведения к задачам линейного программирования.	2
			<b>Самостоятельная работа</b>	<b>7</b>
		1	Выполнение индивидуальных заданий	4
	2	Подготовка ответов на контрольные вопросы и задания по теме.	3	
	38	<b>Промежуточная аттестация:</b> дифференцированный зачет	<b>2</b>	
		<b>Всего часов:</b>	<b>114</b>	

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины предполагает наличие учебного кабинета математических дисциплин.

Подготовка внеаудиторной работы должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- мультимедийное оборудование.

### 4.2. Общие требования к организации образовательной деятельности

Освоение обучающимися учебной дисциплины может проходить в условиях созданной образовательной среды как в образовательной организации (учреждении), так и в организациях, соответствующих профилю учебной дисциплины.

Преподавание учебной дисциплины должно носить практическую направленность. В процессе практических занятий обучающиеся закрепляют и углубляют знания, приобретают необходимые профессиональные умения и навыки.

Изучение дисциплины математического и естественнонаучного цикла «Математики», «Численные методы в программировании» должно предшествовать освоению учебной дисциплины или изучается параллельно.

Теоретические и практические занятия должны проводиться в учебном кабинете математических дисциплин согласно ФГОС СПО по специальности.

Текущий контроль обучения и промежуточная аттестация должны складываться из следующих компонентов:

**текущий контроль:** опрос обучающихся на занятиях, проведение тестирования, оформление отчетов по практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий и т.д.

**промежуточная аттестация:** дифференцированный зачет.

### 4.3 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ: ППССЗ по специальности должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой учебной дисциплины. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 5 лет.

Фамилия, имя, отчество преподавателя	Поперчук Светлана Васильевна
Образование	высшее, специалист, Луганский государственный педагогический университет имени Тараса Шевченко, 2001 г., АН №15308842, математика и основы информатики, учитель математики и информатики; магистр, Луганский государственный педагогический университет имени Тараса Шевченко, 2001 г., АН №17226413, математика, магистр.
Курсы повышения квалификации	по направлению преподаватель математических дисциплин, №47 от 4 января 2016 г., ГОУ ВПО ЛНР «Луганский государственный университет имени Владимира Даля».
Категория, педагогическое звание	высшая, преподаватель-методист

### 4.4. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы).

Основные источники:

1. Партыка Т.Л., Попов И.И. Математические методы. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012.
2. Агальцов В.П., Волдайская И.В. Математические методы в программировании: Учебник. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008.

Дополнительные источники:

3. Фомин Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2008.
4. Попов А.М. Экономико-математические методы и модели: учебник.- М.: Юрайт, 2012
5. Экономико-математические методы и прикладные модели. В.В.Федосеев. Учеб.пособие. М.: Юнити, 2002
6. Алиев Т.И. Основы моделирования дискретных систем. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП.12 Математические методы в программировании

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем при проведении практических занятий и тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы построения математических моделей;</li> <li>– основные типы математических моделей, используемых при описании сложных систем и при принятии решений;</li> <li>– классификацию моделей, систем, задач и методов;</li> <li>– методику проведения вычислительного эксперимента с использованием электронной вычислительной техники;</li> <li>– методы исследования математических моделей разных типов.</li> </ul>	<p>демонстрация знаний основных принципов построения математических моделей;</p> <p>основных типов математических моделей, используемых при описании сложных систем и при принятии решений;</p> <p>классификации моделей, систем, задач и методов;</p> <p>методику проведения вычислительного эксперимента с использованием электронной вычислительной техники;</p> <p>методов исследования математических моделей разных типов.</p>	<p>индивидуальный и фронтальный опрос;</p> <p>оценка выполнения практических заданий;</p> <p>тестирование;</p> <p>оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы</p>
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подбирать аналитические методы исследования математических моделей;</li> <li>– использовать численные методы исследования математических моделей;</li> <li>– работать с пакетами прикладных программ аналитического и численного исследования математических моделей.</li> </ul>	<p>способность подбирать аналитические методы исследования математических моделей;</p> <p>использовать численные методы исследования математических моделей;</p> <p>работать с пакетами прикладных программ аналитического и численного исследования математических моделей.</p>	<p>оценка выполнения самостоятельных и контрольных работ;</p> <p>оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы; оценка письменных индивидуальных заданий.</p>