

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна  
Должность: Проректор по УР и НО  
Дата подписания: 19.10.2021 02:03:45  
Уникальный программный ключ:  
bb52f959411e64617366ef2977b97e87139b1a2d



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

Колледж экономики, управления и права

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор колледжа  
В.И. Мигаль  
*(подпись)*  
личная подпись  
31 августа 2020 г.  
Пер. № \_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине      ОП.15 Математическое моделирование

По специальности    09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

Форма и срок освоения ППССЗ: очная 3г. 10 мес. нормативный

Максимальное количество учебных часов – 142 час.

Всего аудиторных занятий – 95 час.

Из них в семестре:		95 час.
Лекции –	– час.	38 час.
Лабораторные занятия –	– час.	– час.
Практические занятия –	– час.	57 час.
Курсовое проектирование –	– час.	– час.
Всего часов на самостоятельную работу студента –		43 час.
Консультации	– час.	4 час.

**ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

Экзамен – \_ \_ семестр

Зачет – \_ \_ семестр

Дифференцированный зачет – \_ \_ семестр

Форма контроля – контрольная работа – 6 семестр

Адреса электронной версии программы \_\_\_\_\_

Ростов-на-Дону  
2020

**Лист согласования**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.15 Математическое моделирование разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее – СПО)

09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

**Разработчик(и):**

Преподаватель

  
личная подпись

З.Г.Смирнова

31 августа 2020г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии специальностей 09.02.04 Информационные системы (по отраслям) и 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)

Протокол № 1 от 31 августа 2020 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии

  
личная подпись

С.В. Шинакова

**Рецензенты:**

  
место работы

  
занимаемая должность

  
инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_ место работы

\_\_\_\_\_ занимаемая должность

\_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

**СОГЛАСОВАНО:**

Заместитель директора по УВР

  
личная подпись

Т.Е. Шепелева

31 августа 2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14

# 1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.15 Математическое моделирование

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.15 Математическое моделирование является частью основной профессиональной образовательной программы и составлена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.04 Информационные системы (по отраслям).

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в профессиональный цикл и относится к вариативному компоненту учебного плана.

### 1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *уметь*:

- составлять простейшие математические модели задач, возникающих в практической деятельности людей;
- выбирать и обосновывать наиболее рациональный метод и алгоритм решения задачи;
- использовать средства ПК для решения математических задач;
- применять методы решения уравнений, систем линейных алгебраических уравнений, приближенного вычисления значений вероятностей событий с помощью компьютерных программ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *знать*:

- основные понятия математического моделирования и вычислительной математики;
- основные методы решения задач;
- пакеты математического программирования, инструментальные средства математического программирования.

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПКв 2.7	Владеть инструментальными средствами обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей
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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), 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.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 142 час., в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 95 час.;  
самостоятельной работы обучающегося 43 час.  
консультации 4 час.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>142</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>95</b>
<i>в том числе:</i>	
практические занятия	57
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>43</b>
<b>Консультации</b>	<b>4</b>
<i>Итоговая аттестация в форме контрольной работы</i>	

## 2.2 Содержание обучения учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Понятия о моделях и моделировании. Математическое моделирование задач коммерческой деятельности.	2	2
<b>Тема 1. Методы и модели линейного программирования (ЛП)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>40</b>	
	1. Общая задача линейного программирования. Постановка задач коммерческой деятельности. Стандартная и каноническая форма ЗЛП. Сведение ЗЛП к стандартной или канонической форме Графический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод. Метод Гомори. Целочисленное решение. Двойственные задачи линейного программирования. Транспортная задача. Построение опорного плана перевозок. Создание оптимального плана перевозок. Решение транспортной задачи методом потенциалов.	10	2
	2. <b>Практическая работа № 1.</b> Построение математической модели ЗЛП. Приведение ЗЛП к стандартному и каноническому видам. <b>Практическая работа № 2.</b> Решение задач линейного программирования графическим методом. Геометрическое решение ЗЛП. <b>Практическая работа №3.</b> Решение задачи линейного программирования симплекс-методом. <b>Практическая работа №4.</b> Построение и решение двойственных задач. <b>Практическая работа №5.</b> Решение задач линейного программирования средствами табличного процессора. <b>Практическая работа №6.</b> Нахождение опорного плана перевозок методом северо-западного угла и методом минимального элемента . <b>Практическая работа №7.</b> Решение транспортной задачи методом потенциалов <b>Практическая работа №8.</b> Решение транспортной задачи средствами табличного процессора.	2 2 2 2 2 2 2	2

	3	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).  Написание рефератов по темам: «Решение транспортной задачи следующими методами: распределительным, дельта-методом, методом добротностей»  Задание выдается индивидуально.  Решение задач по образцу.</p>	14	2
<b>Тема 2. Методы и модели нелинейного программирования (НЛП)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	
	1	<p>Общий вид нелинейного программирования. Графический метод решения задачи нелинейного программирования.  Метод множителей Лагранжа.</p>	4	1
	2	<p><b>Практическая работа №9.</b> Решение задач нелинейного программирования графо-аналитическим методом</p>	2	2
		<p><b>Практическая работа № 10</b> Решение задач нелинейного программирования с помощью метода множителей Лагранжа</p>	2	
<p><b>Практическая работа № 11</b> Решение задач нелинейного программирования средствами табличного процессора</p>		2		
3	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).  Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.  Доработка отчета с применением ресурсов Internet</p>	4	2	

		Написание рефератов по темам: «Метод покоординатного спуска, метод Хука – Дживса, метод Розенброка, метод Пауэлла, метод регулярного многогранника, метод деформируемого многогранника, метод скользящего допуска, градиентные методы» Задание выдается индивидуально.		
<b>Тема 3.</b> Методы и модели теории графов и сетевого моделирования	<b>Содержание</b>		<b>16</b>	
	1.	Элементы теории графов. Природа потоков в сетях и принцип их сохранения. Понятия сетевого моделирования. Методы решения сетевых задач.	4	1
	2.	<b>Практическая работа № 12.</b> Нахождение максимального потока в сети. нахождение кратчайшего расстояния от одной вершины до остальных, нахождение кратчайшего расстояния между вершинами.	2	2
		<b>Практическая работа № 13.</b> Решение задач сетевого планирования. <b>Практическая работа № 14.</b> Решение задач сетевого планирования средствами табличного процессора	4 2	
3.	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Доработка конспекта лекции с применением ресурсов Internet Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Решение вариативных задач. Повторная работа над учебным материалом	4	2	
Консультация	4.	<b>Консультация по темам 1-3</b>	<b>2</b>	
Рубежный контроль		<b>контрольная работа</b>	<b>2</b>	2
<b>Тема 4.</b> Модели динамического программирования	<b>Содержание</b>		<b>15</b>	
	1.	Постановка задачи ДП. Принцип оптимальности и математическое описание процесса управления. Метод ДП и простейшие задачи, решаемые этим методом.	4	1
	2.	<b>Практическая работа № 15.</b> Решение задач о распределении инвестиций.	2	2
		<b>Практическая работа № 16.</b> Решение задачи об использовании оборудования.	2	
	<b>Практическая работа № 17.</b> Решение задачи динамического программирования средствами табличного процессора	2		
	3.	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	5	2

		Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Решение вариативных задач. Повторная работа над учебным материалом.		
<b>Тема 5.</b> Системы и модели массового обслуживания	<b>Содержание</b>		<b>12</b>	
	1.	Основные понятия теории Марковских процессов: случайный процесс, Марковский процесс, поток событий, простейшие потоки. Вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний. Схема гибели и размножения. Простейшие системы массового обслуживания.	4	1
	2.	<b>Практическая работа №18.</b> Решение систем уравнений Колмогорова. <b>Практическая работа №19.</b> Решение задач СМО средствами табличного процессора	2 2	2
	3.	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Анализ существующей в сети информации на данную тему. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Доработка отчета с применением ресурсов Internet	4	2
<b>Тема 6.</b> Имитационное моделирование	<b>Содержание</b>		<b>12</b>	
	1	Задачи, решаемые методом имитационного моделирования Имитация процессов, происходящих во времени	4	1
	2	<b>Практическая работа №20.</b> Решение задач имитационного моделирования средствами табличного процессора.	2 2	2
	3	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Анализ существующей в сети информации на данную тему. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Доработка отчета с применением ресурсов Internet	4	2

<b>Тема 7.</b> Методы и модели прогнозирования	<b>Содержание</b>		<b>6</b>	
	1	Основные положения и понятия прогнозирования. Характеристика методов и моделей прогнозирования. Прогнозирование с использованием пакетов прикладных программ.	2	1
	2	<b>Практическая работа №21.</b> Прогнозирование по регрессионной модели с помощью табличного процессора	2	2
	3	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Анализ существующей в сети информации на данную тему. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Доработка отчета с применением ресурсов Internet	2	2
<b>Тема 8.</b> Методы и модели теории игр	<b>Содержание</b>		<b>16</b>	
	1.	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии. Методы решения конечных игр: сведение игры $n \times n$ к задаче линейного программирования, численный метод- метод итераций.	4	1
	2.	<b>Практическая работа № 22.</b> Решение матричной игры в чистых стратегиях. Решение матричной игры в смешанных стратегиях аналитическим методом. <b>Практическая работа № 23.</b> Решение матричных игр в смешанных стратегиях графоаналитическим методом. <b>Практическая работа №24.</b> Игры с природой <b>Практическая работа № 25.</b> Решение матричных игр с помощью табличного процессора	6	2
	3.	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Анализ существующей в сети информации на данную тему. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).	6	2

		Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Доработка отчета с применением ресурсов Internet		
<b>Консультация</b>	4.	<b>Консультация по темам 4-8</b>	<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>Контрольная работа</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Итого</b>			<b>142</b>	
<b>Из них аудиторных занятий</b>			<b>95</b>	
<b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>			<b>43</b>	
<b>Консультации</b>			<b>4</b>	

## 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины предполагает наличие лаборатории «Информационных систем».

**Оборудование лаборатории «Информационных систем»:** рабочее место преподавателя, компьютеры по числу обучающихся, интерактивная доска, комплект учебно-методической документации, программное обеспечение общего и профессионального назначения:

- ОС MS Windows;
- MS Office.

### 3.2 Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1 Численные методы и программирование : учеб. пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1003943>

**Дополнительные источники:**

2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: Сборник научных трудов / Казарян М.Л., Музаев И.Д., Гиоева Е.Г. - М.:НИИЦ ИНФРА-М, 2018. - 150 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16-106772-7 (online) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/972756>

3 Математическое моделирование. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Коробова [и др.]. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 112 с. – Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. – ISBN 978-5-00032-247-5.

4 Соболев, Б.В. Практикум по вычислительной математике / Б.В. Соболев, Б.Ч. Месхи, И.М. Пешхоев. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 345 с.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
составлять простейшие математические модели задач, возникающих в практической деятельности людей	Опрос Визуальное наблюдение за выполнением задания Защита практических работ
выбирать и обосновывать наиболее рациональный метод и алгоритм решения задачи	
использовать средства ПК для решения математических задач	
применять методы решения уравнений, систем линейных алгебраических уравнений, приближенного вычисления значений интегралов и производных, решения задач для дифференциальных уравнений с помощью компьютерных программ	
<b>Знания:</b>	
основные понятия математического моделирования и вычислительной математики	Устный опрос Проверка домашнего задания Тестирование Контрольные работы по темам
основные методы решения задач	
пакеты программирования, математического инструментарные средства математического программирования	