

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А.БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института СПО
Гладышева М.С. /



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

МДК 02.03. Математическое моделирование

09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Форма обучения: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «9» декабря 2016 г. № 1547.

Место дисциплины в структуре ППССЗ СПО 09.02.07 - Информационные системы и программирование.

Учебная дисциплина «Математическое моделирование» входит в перечень общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

Рабочая программа разработана ПЦК по технологическому профилю.

Председатель ПЦК по технологическому профилю: Попов С.Е.

Разработчик(и) рабочей программы:

Преподаватель СПО: Чепель С.А.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК 02.03. Математическое моделирование

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по смежным специальностям.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Шифр дисциплины по учебному плану: МДК 02.03.

Дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла учебного плана по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование. Направлена на формирование следующих общих и профессиональных компетенций: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4., ПК 2.5.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность для получения результата;
- подбирать аналитические методы исследования математических моделей;
- использовать численные методы исследования математических моделей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений, и систем уравнений с помощью Anylogic;
- основные принципы построения математической модели;
- основные типы математических моделей.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ООП СПО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общих (ОК):

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа, и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 6. 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 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

б) профессиональных (ПК):

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.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 111 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 80 часов;

самостоятельной работы обучающегося 23 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	111
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
лекционные занятия	32
лабораторные занятия	48
практические занятия	
контрольные работы	
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	23
<i>Промежуточная аттестация в форме: экзамен</i>	8

2

.

2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Введение.			
Тема 1.1. Введение в математическое моделирование.	Содержание учебного материала	20	
	1 Математическое моделирование. Виды моделирование. Применение математических моделей. Знакомство с Anylogic.	6	1
	2 Имитационное моделирование.	4	1
	3 Агентное моделирование.	4	1
	4 Модели потребительского рынка.	6	1
	Лабораторные работы	18	
	1 Создание популяции агентов.	2	2,3
	2 Задание поведения потребителей.	2	2,3
	3 Добавление графика для визуализации результатов моделирования.	2	2,3
	4 Добавление эффекта рекомендаций	2	2,3
	5 Учёт повторных продаж продукта	2	2,3
	6 Учёт времени доставки продукта	2	2,3
	7 Моделирование отказов от покупки товара	2	2,3
	8 Сравнение прогонов модели.	4	2,3
Самостоятельная работа.	4		
1 Изучение имитационной модели в Anylogic	2	1,3	
2 Изучение агентного моделирования в Anylogic	2	1,3	
Тема 2.2. Динамика математического моделирования	Содержание учебного материала	4	
	1 Системная динамика.	4	1,2
	Лабораторные работы.	8	
	1 Создание диаграммы потоков и накопителей.	2	2,3
	2 Добавление графика для визуализации динамики процесса	2	2,3
	3 Эксперимент варьирования параметров	2	2,3
4 Калибровка параметров модели	2	2,3	

е

р

ж

а

	Самостоятельная работа		4	
	1	Изучение системной динамики	2	1,3
	2	Изучение графиков для визуализации динамики процесса	2	1,3
Тема 1.3. Дискретные события.	Содержание учебного материала		4	
	1	Дискретно – событийное моделирование в Anylogic	4	1
	Лабораторные работы		8	
	1	Создание простой модели	2	1,2
	2	Добавление ресурсов	2	2,3
	3	Создание трёхмерной анимации	2	2,3
	4	Моделирование досатвки.	2	2,3
	Самостоятельная работа		7	
	1	Дискретное моделирование.	2	1,3
	2	Создание трёхмерной анимации	5	1,3
Тема 1.4. Моделирование.	Содержание учебного материала		4	
	1	«Пешеходное» моделирование.	4	1
	Лабораторные работы		14	
	1	Создание модели аэропорта.	2	1,2
	2	Задание потока пешеходов.	2	2,3
	3	Создание 3D анимации.	2	1,2
	4	Моделирование предполётного досмотра пассажиров.	2	2,3
	5	Добавление стоек регистрации.	2	1,2
	6	Моделирование посадки на самолёт	2	1,2
	7	Считывание данных о рейсах из файла MS Excel	2	1,2
	Самостоятельная работа		8	
	1	Считывание данных в Anylogic из MS Excel	4	1,3
	2	Создание 3D анимации.	4	1,3
	Всего:			111

Внутри каждого раздела указываются соответствующие темы. По каждой теме описывается содержание учебного материала (в дидактических единицах), наименования необходимых лабораторных работ и практических занятий (отдельно по каждому виду), контрольных работ, а также примерная тематика самостоятельной работы. Если предусмотрены курсовые работы (проекты) по

*дисциплине, описывается примерная тематика. Объем часов определяется по каждой позиции столбца 3 (отмечено звездочкой *). Уровень освоения проставляется напротив дидактических единиц в столбце 4 (отмечено двумя звездочками **).*

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требуется лаборатория программного обеспечения компьютерных сетей, программирования и баз данных.

Оборудование лаборатории и рабочих мест:

- комплект учебной мебели;
- персональный компьютер обучающегося;
- интерактивная доска SMART Board SBM680 (диагональ 77");
- мультимедийный проектор SMART V30;
- сетевое оборудование: коммутатор D-Link DES-3200-28/ME.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 10 Professional 64-bit;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 250-499 Node 2 year Educational Renewal License);
- АСКОН КОМПАС-3D V12
- Университетская лицензия с библиотеками и приложениями;
- Smart Notebook 17 (лицензия в комплекте с интерактивной доской).

Свободное программное обеспечение:

- Libre Office 5.4;
- Oracle VM VirtualBox;
- Microsoft Visual Studio Community 2017;
- Python 3.8;
- Maxima 5.3.7;
- Scilab 4.1.2;
- Cisco Packet Tracer;
- Pascal ABC.NET;
- MySQL 8+;
- PostgreSQL 14.
- Anylogic
- 1С: Предприятие

3.4. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Боев, В.Д. Компьютерное моделирование. Пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования в AnyLogic 7, 2014. URL: <http://www.anylogic.ru/books> – Текст : электронный.

Дополнительные источники:

1. Палей А. Г., Поллак Г. А. Имитационное моделирование. Разработка имитационных моделей средствами iWebsim и AnyLogic» (Палей, А. Г. Имитационное моделирование. Разработка имитационных моделей средствами iWebsim и AnyLogic / А. Г. Палей, Г. А. Поллак. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-507-45299-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264230> (дата обращения: 13.11.2022). — Текст : электронный.
2. «Бугров А. Н, Кирпичева Е. Ю., Миловидова А. А., Махалкина Т. О. Математическое и компьютерное моделирование» (Математическое и компьютерное моделирование : учебное пособие / А. Н. Бугров, Е. Ю. Кирпичева, А. А. Миловидова, Т. О.

Махалкина. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2019. — ISBN 978-5-89847-570-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154489> (дата обращения: 13.11.2022). — Текст : электронный.

3. Скороход, С. В. Программирование на платформе 1С:Предприятие 8.3 : учебное пособие : [16+] / С. В. Скороход ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. — 136 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577921> (дата обращения: 13.11.2022). — Библиогр.: с. 132. — ISBN 978-5-9275-3315-2. — Текст : электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейны и трансцендентных уравнений, и систем уравнений с помощью Anylogic; – основные принципы построения математической модели; – основные типы математических моделей. <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать основные численные методы решения математических задач; – разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую 	<p>ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 08. ОК 09. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4.</p>	<p>Темы рефератов, докладов, сообщений Комплект заданий для тестирования Вопросы для экзамена.</p>

<p>точность для получения результата;</p> <ul style="list-style-type: none">– подбирать аналитические методы исследования математических моделей;– использовать численные методы исследования математических моделей.		
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--