

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А.БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о.директора Института СПО
/ Н.В.Моргачева



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

МДК 02.03. Математическое моделирование

09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Базовый уровень подготовки

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. № 1548. 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 на кафедре математического моделирования, компьютерных технологий и информационной безопасности.

Зав. кафедрой: О.Н. Масина

Разработчик(и) рабочей программы:

Преподаватель института СПО Ващинникова В.Д.

Рецензент

доцент, к.п.н. Тарова И.Н.

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:

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.

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.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ОПОП СПО по данной 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 88 часа;

самостоятельной работы обучающегося 16 часов.

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)	88
в том числе:	
лекционные занятия	32
лабораторные занятия	56
практические занятия	
контрольные работы	
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	16
Промежуточная аттестация в форме: экзамен 5 семестр	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

МДК 02.03. Математическое моделирование

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 Anulogic	2	1,3
	2	Изучение агентного моделирования в Anulogic	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
	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		12	
	1	Создание простой модели	2	1,2
	2	Добавление ресурсов	2	2,3
	3	Создание трёхмерной анимации	6	2,3
	4	Моделирование досатвки.	2	2,3
	Самостоятельная работа		4	
	1	Дискретное моделирование.	2	1,3
	2	Создание трёхмерной анимации	2	1,3
Тема 1.4. Моделирование.	Содержание учебного материала		4	
	1	«Пешеходное» моделирование.	4	1
	Лабораторные работы		18	
	1	Создание модели аэропорта.	2	1,2
	2	Задание потока пешеходов.	2	2,3
	3	Создание 3D анимации.	6	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		4	
	1	Считывание данных в Anylogic из MS Excel	2	1,3
	2	Создание 3D анимации.	2	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

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

Оборудование лаборатории и рабочих мест:

- комплект учебной мебели (16 посадочных мест);
- персональный компьютер обучающегося (10 шт.);
- 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 (10 лицензий WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc);
- 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

. Информационное обеспечение обучения.

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>

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). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.).
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). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.).
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. Национальное общество имитационного моделирования России : офиц. сайт. URL: <http://simulation.su>
 5. Сайт компании-разработчика системы имитационного моделирования AnyLogic : офиц. сайт. URL: <http://www.anylogic.ru>

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». — Режим доступа: <http://biblioclub.ru>.
2. Образовательный портал. Режим доступа: Intuit.ru.
3. ЭБС IPRBooks/ - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

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 по учебной дисциплине	Формируемые компетенции	Оценочные средства по дисциплине
знать <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. уметь <ul style="list-style-type: none">– 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.	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.	Темы рефератов, докладов, сообщений Комплект заданий для тестирования Вопросы для экзамена.