

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) <i>(если предусмотрено)</i> | |
| 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. |