



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)

Факультет отраслевой и цифровой экономики

(наименование факультета/института)

Кафедра «Цифровая экономика»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор по учебной
работе и цифровизации

_____ В.А. Шкаберин

«25» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Методология имитационного моделирования в цифровой экономике»

(наименование дисциплины)

09.04.03 Прикладная информатика

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Информационная аналитика в цифровой экономике

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – магистратура

(уровень образования)

магистр

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

заочная

(форма обучения)

2023

(год набора)

Брянск 2023

Рабочая программа учебной дисциплины
«Методология имитационного моделирования в цифровой экономике»

(наименование дисциплины)

09.04.03 Прикладная информатика

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Информационная аналитика в цифровой экономике

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

профессор, д.э.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

В.С. Дадыкин

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Цифровая экономика»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«31» марта 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

к.э.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Н.В. Подобай

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Цифровая экономика»

(наименование выпускающей кафедры)

к.э.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Н.В. Подобай

(И.О. Фамилия)

© Дадыкин В.С., 2023

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|--|
| ПРЕДИСЛОВИЕ..... | 5 |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС | 5 |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ | 6 |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 5.1. Структура дисциплины..... | 6 |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины..... | Ошибка! Закладка не определена. |
| 5.3. Лекции | Ошибка! Закладка не определена. |
| 5.4. Лабораторные работы | Ошибка! Закладка не определена. |
| 5.5. Практические занятия | Ошибка! Закладка не определена. |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся | 7 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 12 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 13 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... | 13 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 14 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся | 14 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 14 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины | 15 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем | 16 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 16 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... | 16 |

| | |
|---|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 18 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников | 18 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся | 19 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 20 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины | 20 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости | 20 |
| 12.3. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине | 21 |
| 12.4. Характеристика результатов обучения | 21 |
| 12.5. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 22 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА | 22 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Методология имитационного моделирования в цифровой экономике» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, профиль «Информационная аналитика в цифровой экономике».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся системных представлений по конкретному разделу знаний, соотнесенному с будущей сферой профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний, умений и навыков, достаточных при рассмотрении объектов, технологий, процессов, и т. д. в данной предметной области знаний;
- формирование квалификационной характеристики, связанной с использованием дисциплины в интересах профессиональной культуры;
- формирование стиля мышления в категориях и терминах изучаемой дисциплины.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, и реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

Параллельно изучаются дисциплины: «Методология управления проектами», «Оценка эффективности проектных решений».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-1, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| Код и наименование компетенции | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|---|---|--|---|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| ПК-1. Способен управлять аналитическими работами и подразделением | ПК-1.5 Планирует аналитические работы с использованием имитационного моделирования в ИТ-проекте | Методы планирования проектных работ | Планировать проектные работы Выбирать методики и шаблоны | Навыками выявления потребностей, требований и их интересов, определения источников информации для требований, выбора ме- |

| | | | | |
|--|--|--|--|-----------------------------|
| | | | | тодов разработки требований |
|--|--|--|--|-----------------------------|

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часа). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Всего | Семестр | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | А | В | С |
| 1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе: | 16 | 16 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.1. Лекции, час. | 8 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.2. Лабораторные работы, час. | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3. Практические занятия, час. | 8 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся, час. | 155 | 155 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе: | 9 | | | | | | | | | | | | |
| 3.1. Экзамен, семестр | | 1 | | | | | | | | | | | |
| 3.2. Зачет, семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.3. Зачет с оценкой, семестр | | | | | | | | | | | | | |
| 3.4. Курсовой проект (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.5. Курсовая работа (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость (5 з.е.) | 180 | 180 | | | | | | | | | | | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. | | | | |
|--|--------------------|--------|---------------------|----------------------|------------------------|
| | Всего | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Раздел 1. Основные понятия теории моделирования | 57 | 3 | - | 3 | 51 |
| Тема 1. Введение в моделирование в цифровой экономике | 19 | 1 | - | 1 | 17 |
| Тема 2. Основные подходы к построению математических моделей систем | 19 | 1 | - | 1 | 17 |
| Тема 3. Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем | 19 | 1 | - | 1 | 17 |
| Раздел 2. Методология имитационного моделирования | 57 | 3 | - | 3 | 51 |
| Тема 4. Теоретические основы имитационного моделирования | 19 | 1 | - | 1 | 17 |
| Тема 5. Математический аппарат имитационного моделирования | 19 | 1 | - | 1 | 17 |
| Тема 6. Методы и технологии имитационного моделирования | 19 | 1 | - | 1 | 17 |
| Раздел 3. Компьютерные среды имитационного моделирования | 57 | 2 | - | 2 | 53 |
| Тема 7. Использование среды имитационного моделирования AnyLogic | 19 | 1 | - | 1 | 17 |
| Тема 8. Методы моделирования в AnyLogic | 19 | 0,5 | - | 0,5 | 18 |
| Тема 9. Технология разработки имитационных моделей в среде AnyLogic | 19 | 0,5 | - | 0,5 | 18 |
| Итого | 171 | 8 | - | 8 | 155 |

5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Код индикатора достижения компетенции |
|--|---------------------------------------|
| | ПК-1.5 |
| Раздел 1. Основные понятия теории моделирования | + |
| Тема 1. Введение в моделирование в цифровой экономике | + |
| Тема 2. Основные подходы к построению математических моделей систем. | + |

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Код индикатора достижения компетенции |
|---|---------------------------------------|
| | ПК-1.5 |
| Тема 3 Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем | + |
| Раздел 2. Методология имитационного моделирования | + |
| Тема 4. Теоретические основы имитационного моделирования | + |
| Тема 5. Математический аппарат имитационного моделирования | + |
| Тема 6. Методы и технологии имитационного моделирования | + |
| Раздел 3. Компьютерные среды имитационного моделирования | + |
| Тема 7. Использование среды имитационного моделирования AnyLogic | + |
| Тема 8. Методы моделирования в AnyLogic | + |
| Тема 9. Технология разработки имитационных моделей в среде AnyLogic | + |

5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|---|--|---|--------------------|
| Тема 1. Введение в моделирование в цифровой экономике | 1. Введение в моделирование в цифровой экономике | 1. Цель и задачи, предмет дисциплины «Методология имитационного моделирования в цифровой экономике». 2. Модели и моделирование. 3. Объект моделирования; модель, её назначение и функции; частные модели. 4. Роль модели в процессе познания. 5. Цели и проблемы моделирования систем. 6. Натурный (физический) и вычислительный эксперименты. Полунатурное моделирование. | 1 |
| Тема 2. Основные подходы к построению математических моделей систем | 2. Основные подходы к построению математических моделей систем | 1. Классификация моделей и виды моделирования. 2. Общая схема разработки математических моделей объектов и систем управления. 3. Этапы математического моделирования | 1 |
| Тема 3 Формализация и алгоритмизация | 3 Формализация и алгоритмизация | 1. Основные этапы процесса моделирования. | 1 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоем- кость, час. |
|--|---|---|-------------------------|
| зация процесса функционирования систем | процесса функци- онирования систем | 2. Формулировка проблемы. 3. Концептуальная модель. 4. Детализация системы. 5. Построение математической моде- ли. 6. Алгоритмизация модели и её ма- шинная реализация. | |
| Тема 4. Теоретиче- ские основы имита- ционного моде- лирования | 4. Теоретические основы имитаци- онного моделиро- вания | 1. Понятие имитационной модели. 2. Принципы имитационного модели- рования 3. Перспективы использования имита- ционных моделей в цифровой эконо- мике | 1 |
| Тема 5. Математи- ческий аппарат имитационного моделирования | 5. Математический аппарат имитаци- онного моделиро- вания | 1. Элементы теории вероятностей. 2. Элементы математической стати- стики. | 1 |
| Тема 6. Методы и технологии имита- ционного модели- рования | 6. Методы и техно- логии имитацион- ного моделирова- ния | 1. Метод статистического моделиро- вания 2. Метод МонтеКарло. 3. Модели массового обслуживания 4. Основы дискретно-событийного мо- делирования | 1 |
| Тема 7. Использо- вание среды имита- ционного моде- лирования AnyLogic | 7. Использование среды имитацион- ного моделирова- ния AnyLogic | 1. Среда имитационного моделирова- ния AnyLogic 2. Обзор возможностей среды имита- ционного моделирования AnyLogic 3. Примеры применения среды имита- ционного моделирования AnyLogic в практике управления экономическими системами | 1 |
| Тема 8. Методы моделирования в AnyLogic | 8. Методы модели- рования в AnyLogic | 1. Системная динамика; 2. Дискретно-событийное (процесс- ное) моделирование; 3. Агентное моделирование. | 0,5 |
| Тема 9. Технология разработки имита- ционных моделей в среде AnyLogic | 9. Технология раз- работки имитаци- онных моделей в среде AnyLogic | 1. Обзор интерфейса среды имитаци- онного моделирования AnyLogic 2. Технология создания моделей в ин- терфейсе среды имитационного моде- лирования AnyLogic | 0,5 |
| Итого | — | — | 8 |

5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

| Наименование темы дисциплины | Тема лабораторной работы | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Итого | — | ... |

5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|---|--|--|--------------------|
| Тема 1. Введение в моделирование в цифровой экономике | Основные инструменты моделирования в цифровой экономике | Сравнительный анализ инструментов моделирования в цифровой экономике | 1 |
| Тема 2. Основные подходы к построению математических моделей систем | Сравнительный анализ подходов к построению математических моделей систем | Сравнительный анализ подходов к построению математических моделей систем | 1 |
| Тема 3 Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем | Основные подходы к построению математических моделей систем | Оптимизационное моделирование экономических систем | 1 |
| Тема 4. Теоретические основы имитационного моделирования | Основные подходы к построению математических моделей систем | Оптимизационное моделирование экономических систем | 1 |
| Тема 5. Математический аппарат имитационного моделирования | Математический аппарат имитационного моделирования | Подготовка исходных данных для имитационного моделирования. | 1 |
| Тема 6. Методы и технологии имитационного моделирования | Методы и технологии имитационного моделирования | Выполнение корреляционно-регрессионного анализа | 1 |
| Тема 7. Использование среды имитационного моделирования AnyLogic | Использование среды имитационного моделирования AnyLogic | Разработка имитационных моделей в среде AnyLogic | 1 |
| Тема 8. Методы моделирования в AnyLogic | Методы моделирования в AnyLogic | Разработка имитационных моделей | 0,5 |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|---|---|----------------------------------|--------------------|
| Тема 9. Технология разработки имитационных моделей в среде AnyLogic | Технология разработки имитационных моделей в среде AnyLogic | Разработка имитационных моделей | 0,5 |
| Итого | – | – | 8 |

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|---|---|
| Тема 1. Введение в моделирование в цифровой экономике | 1. Классификация моделей и видов моделирования. 2. Области применения методов моделирования. |
| Тема 2. Основные подходы к построению математических моделей систем | 1. Мысленное и реальное моделирование. 2. Математические модели систем |
| Тема 3 Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем | 1. Принципы моделирования. 2. Основные этапы процесса моделирования. |
| Тема 4. Теоретические основы имитационного моделирования | 1. Имитационные модели экономических систем. 2. Области применения методов имитационного моделирования. |
| Тема 5. Математический аппарат имитационного моделирования | 1. Центральная предельная теорема теории вероятностей 2. Статистические оценки параметров распределения. |
| Тема 6. Методы и технологии имитационного моделирования | 1. Метод МонтеКарло. 2. Типовые системы массового обслуживания и их характеристики. |
| Тема 7. Использование среды имитационного моделирования AnyLogic | 1. Области применения AnyLogic 2. Примеры практического использования моделей AnyLogic |
| Тема 8. Методы моделирования в AnyLogic | 1. Последовательность действий в среде AnyLogic |
| Тема 9. Технология разработки имитационных моделей в среде AnyLogic | 1. Возможности среды AnyLogic |

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

| Наименование темы дисциплины | Виды самостоятельной работы |
|---|---|
| Тема 1. Введение в моделирование в цифровой экономике | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания |
| Тема 2. Основные подходы к построению математических моделей систем | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания |
| Тема 3 Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания |
| Тема 4. Теоретические основы имитационного моделирования | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания |
| Тема 5. Математический аппарат имитационного моделирования | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания |
| Тема 6. Методы и технологии имитационного моделирования | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания |
| Тема 7. Использование среды имитационного моделирования AnyLogic | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания |
| Тема 8. Методы моделирования в AnyLogic | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания |
| Тема 9. Технология разработки имитационных моделей в среде AnyLogic | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания |

5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

| Вид учебной работы | Форма текущего контроля успеваемости | Периодичность осуществления |
|------------------------------------|--|-----------------------------|
| Практические занятия | Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование. | На каждом занятии |
| Самостоятельная работа обучающихся | - устная (устный опрос); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирова- | В течение семестра |

| | | |
|--|------|--|
| | ние) | |
|--|------|--|

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной / письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

| Вид учебной работы | Применяемые образовательные технологии |
|--------------------------------------|--|
| Лекции | Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия. |
| Практические занятия | Решение практических задач. |
| Самостоятельная работа обучающихся | Выполнение практического задания Подготовка к лекциям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену |
| Консультации | Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог. |
| Промежуточная аттестация обучающихся | экзамен (в устной или письменной форме). |

7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;

- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Методология имитационного моделирования в цифровой экономике» – автор Дадыкин В.С. для обучающихся по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, профиль «Информационная аналитика в цифровой экономике», форма обучения – заочная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Дадыкин, В.С. Методические указания к изучению дисциплины «Методология имитационного моделирования в цифровой экономике» для студентов направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» [Текст] + [Электронный ресурс] / В.С. Дадыкин — Брянск: БГТУ, 2023. — 55 с.

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Сунгатуллина, А. Т. Системный анализ и функциональное моделирование бизнес-процессов на основе структурного подхода : учебно-методическое пособие по дисциплине «Моделирование бизнес -процессов» / А. Т. Сунгатуллина, А. А. Базанова. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 115 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115891.html> .

2. Нерсисянц, А. А. Имитационное моделирование инфокоммуникационных сетей и устройств : учебное пособие / А. А. Нерсисянц. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 113 с. — ISBN 978-5-4497-1708-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122222.html>.

3. Хоровинникова, Е. Г. Информационные технологии в экономике и управлении : лабораторный практикум / Е. Г. Хоровинникова, В. С. Тихонов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 82 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118942.html> .

б) дополнительная литература

1. Кравченко А.В. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие / Кравченко А.В., Драгунова Е.В., Кириллов Ю.В.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 367 с. — ISBN 978-5-7782-4159-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99351.html>

2. Граничин, О. Н. Информационные технологии в управлении : учебное пособие / О. Н. Граничин, В. И. Кияев. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 400 с. — ISBN 978-5-4497-0319-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89437.html>

3. Титов, А. Н. Решение задач линейной алгебры и прикладной математики в среде Scilab : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-2814-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109592.html>

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины

- 1). Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
- 2). Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
- 3). Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
- 4). Электронно-библиотечная система ИД «Гребенников» (<https://grebennikon.ru>).
- 5). Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
- 6). Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
- 7). Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).
- 8). Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем

1. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional или совместимый с программным комплексом дистрибутив Linux.
2. Офисный пакет приложений «Microsoft Office» или свободно распространяемый пакет LibreOffice.
3. Федеральный портал «Российское образование» - Режим доступа: www.edu.ru
4. Федеральный портал «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - Режим доступа: window.edu.ru
5. Свободно распространяемое ПО AnyLogic PLE (для ОС семейства Windows) или Scilab 5 и выше (свободно распространяемое кроссплатформенное приложение).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения практических занятий с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следую-

щих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а

также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

Организация теоретического обучения предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Организация практических занятий по дисциплине направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структу-

ру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;

- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|--------------------|--|
| Лекции | Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью |

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|---|--|
| | энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия. |
| Практические занятия | Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др. |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др. |

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

| Код индикатора достижения компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|--|---|--|
| ПК-1.5. | 1. Устные экспресс-опросы 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам) | Вопросы к экзамену размещены в ФОС по дисциплине. |

12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

12.3. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

12.4. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Характеристика результатов обучения |
|--|--|
| «Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены |
| «Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями |

| Оценка | Характеристика результатов обучения |
|---|---|
| «Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки |
| «Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий |

12.5. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Методология имитационного моделирования в цифровой экономике», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Методология имитационного моделирования в цифровой экономике».

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.