

**СОЧИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»**

Отделение среднего профессионального образования

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Петенко Александр Тимофеевич
Должность: Директор
Дата подписания: 28.03.2022
Уникальный программный ключ:
28acbc88a6d3ce11b5b992501f9a43df0bc7b81d

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

"Математическое и имитационное моделирование"

(наименование дисциплины)

Освоение учебной дисциплины ведется в рамках реализации основной образовательной программы среднего профессионального образования (ОП СПО):

09.02.07 Информационные системы и программирование

(код и наименование специальности/профессии ОП СПО)

Квалификация:

специалист по информационным системам

(наименование квалификации)

Сочи,
2022 г.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.15 Математическое и имитационное моделирование

название дисциплины

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины ОП.15 Математическое и имитационное моделирование является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС "Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ (приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 г. № 1547)"

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

Учебная дисциплина ОП.15 Математическое и имитационное моделирование входит в общепрофессиональный цикл профессиональной подготовки.

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

Основная цель – способствовать формированию общих и профессиональных компетенций посредством приобретения знаний, умений и навыков. моделировании как методе познания, классификации моделей. системном подходе к окружающему миру; объекте и его свойствах. объектно-ориентированном моделировании. построении формальных моделей с использованием формальных языков (алгебры логики, языков программирования). построении и исследовании с помощью компьютера информационных моделей из физики, биологии, экономики, экологии.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

понятие модели, моделирования;
признаки классификации, виды моделей;
этапы моделирования;
понятие геометрической модели;
понятие математической и физической моделей;
понятие структурной и логической моделей;
понятие информационной и словесной моделей;
принцип и идею моделирования
численные методы решения прикладных задач, особенности применения системных программных продуктов.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен уметь:

классифицировать модели;
конструировать;
создавать словесные и информационные модели;
создавать математические и физические модели;
создавать блок-схемы;
решать задачи моделирования;
создавать формулы;
моделировать в различных программных средах;
работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности

В результате освоения учебной дисциплины студент должен иметь навыки и (или)

опыт деятельности:**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Объем программы 120 часов, в том числе:
 аудиторной учебной нагрузки обучающегося 90 часов;
 самостоятельной работы обучающегося 18 часов.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Таблица 1. Виды учебной работы по периодам освоения ООП СПО для формы обучения - очная.

Вид учебной работы	Всего, ак. ч.	Семестр(-ы)					
		8					
Контактная (аудиторная) работа (всего)	90	90					
в том числе:	-	-	-	-	-	-	-
лекции (если предусмотрено)	36	36					
в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)	-	-					
лабораторные занятия (если предусмотрено)	-	-					
в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)	-	-					
практические занятия (если предусмотрено)	54	54					
в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)	-	-					
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	18	18					
в том числе:	-	-	-	-	-	-	-
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	-	-					
Часов на контроль:	12	12					
Промежуточная аттестация в форме: (зачет/дифзачет/экзамен)	-	Эк					
Общая трудоемкость час	120	120					

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.15 Математическое и имитационное моделирование

Таблица 2. Содержание дисциплины/МДК по видам учебной работы

НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ	Вид учебной работы*	Кол-во часов
Содержание раздела (темы)		
Введение		2
Введение	Лек	2
Задачи курса Роль моделирования в науке и технике. Особенности компьютерного моделирования		
Тема 1.1 Основные понятия моделирования		4
Исторический обзор. Основные задачи компьютерного моделирования	Лек	2

Классификация направлений и сферы применения компьютерного моделирования	Лек	2
Тема 1.2 Принципы построения моделей	8	
Принципы построения моделей. Адекватность моделей	Лек	2
Формализация и моделирование. Классификация моделей	Лек	2
Разработка презентации на тему: «История развития компьютерного моделирования», «Роль компьютерного моделирования в моей профессиональной деятельности»	Пр	4
Тема 2.1. Основы математического моделирования	10	
Введение в математическое моделирование. Цели и задачи. Области применения	Лек	2
Математические модели. Методы исследования математических моделей	Лек	2
Классификация математических моделей: по принципу построения; по виду входной информации; по виду функциональных зависимостей	Лек	2
Программные решения для математического моделирования	Лек	4
Тема 2.2. Разнообразие моделей	18	
Оптимизационные, структурные, геометрические и графические модели	Лек	2
Геоинформационные, табличные и информационные модели	Лек	2
Моделирование геометрических параметров объекта	Пр	2
Моделирование ситуаций	Пр	2
Моделирование геоинформационных моделей	Пр	2
Моделирование биологических процессов	Пр	4
Моделирование физических процессов	Пр	4
Тема 3.1. Применение имитационного моделирования	10	
Цели, возможности имитационного моделирования. Разновидности имитации	Лек	2
Биологические модели развития популяции	Пр	8
Тема 3.2 Виды и области применения имитационного моделирования	12	
Виды имитационного моделирования	Лек	2
Характеристика основных видов имитационного моделирования.	Лек	2
Имитационное моделирование физических процессов	Пр	4
Имитационное моделирование экономических процессов	Пр	4
Тема 3.3 Популярные системы имитационного моделирования	10	
Обзор популярных систем имитационного моделирования	Лек	6
Имитационное моделирование методом Монте - Карло	Пр	4
Тема 4.1 Моделирование сложных систем	16	
Моделирование систем и процессов с помощью языков программирования	Пр	8
Выполнение индивидуального задания на тему: «Примеры имитационных моделей», «Примеры моделей на основе клеточных автоматов», «Примеры моделей случайных процессов», «Примеры моделей корреляционного и регрессионного анализа» и т.п.	Пр	6
Защита индивидуального задания	Пр	2
Самостоятельная работа	18	
Работа с конспектом и литературой, индивидуальное домашнее задание	СР	18

* - Лек – лекции; Пр – практические занятия; СР – самостоятельная работа; ЛР – лабораторные работы.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения, приведенным в п 6.3 основной образовательной программы специальности.

Таблица 3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории Специализированное учебное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект специализированной мебели, маркерная доска; кафедра; автоматизированное рабочее место преподавателя: компьютер AMD Ryzen, монитор LCD 24" Philips, интерактивная панель 86", имеется выход в интернет Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Pro; Office Professional 2007, Kaspersky Endpoint security для бизнеса - Стандартный
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютерный класс)	Комплект специализированной мебели; доска аудиторная меловая, автоматизированные рабочие места (процессор не ниже Intel Core i5, оперативная память объемом не менее 16Gb;(SSD 500 GB HDD 1 TB); проектор EPSON, проекционный экран, имеется выход в интернет Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Pro; Office Professional 2007, Kaspersky Endpoint security для бизнеса - Стандартный
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Комплект специализированной мебели; Телевизор LED LG 42" автоматизированные рабочие места (процессор не ниже AMD Ryzen, оперативная память объемом не менее 8 Гб; SDD 500 GB, моноблок Lenovo Intel i3), имеется выход в интернет Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Pro; Office Professional 2007, Kaspersky Endpoint security для бизнеса - Стандартный
Учебно-тренировочный комплекс «Полоса препятствий «Юниор» (3-37(полоса препятствий))	Препятствия: «Ров» 1 шт., «Лабиринт» 2 шт., «Забор с наклонной доской» 2 шт., «Разрушенный мост» 2 шт., «Разрушенная лестница» 2 шт., «Стенка с двумя проломами» 2 шт., Одиночный окоп для стрельбы и метания гранат 2 шт.
ООО Спортивный комплекс "Юность" (8-Стадион)	Крытые беговые дорожки (пл. 675 кв.м.), открытая спортарена (пл. 21330.1 кв.м.), футбольное поле с синтетическим покрытием литер LXIII (пл. 7512.6 кв. м.), футбольное поле с синтетическим покрытием литер LXIV (пл. 7756.1 кв.м.), включая тренажеры, тренажерные комплексы (тренажерный зал общефизической подготовки), спортивный комплекс (спортивный зал пл. 1468 кв.м.)

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Зализняк В. Е., Золотов О. А. Введение в математическое моделирование : Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 133 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/496259>
2. Древис Ю. Г., Золотарёв В. В. Имитационное моделирование : Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 142 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/495329>
3. Акопов А. С. Компьютерное моделирование : Учебник и практикум Для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 389 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/495518>

Дополнительные источники:

4. Колдаев В.Д., Гагарина Л.Г. Численные методы и программирование : Учебное пособие. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2022. - 336 с. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=379465>
5. Бардушкин В.В., Прокофьев А.А. Математика. Элементы высшей математики : В 2 томах Том 2. - Москва: ООО "КУРС", 2022. - 368 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=380017>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru>
- ЭБС Znanium <https://znanium.ru>
- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Academia-library» <https://academia-moscow.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы:

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- Учебный портал института <https://portal.rudn-sochi.ru/>

Методические материалы для обучающихся

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Правильно спланированная и организованная самостоятельная работа студентов позволяет:

- сделать образовательный процесс более качественным и интенсивным;
- способствует созданию интереса к избранной профессии и овладению ее особенностями;
- приобщить студента к творческой деятельности;
- проводить в жизнь дифференцированный подход к обучению.

При организации самостоятельной работы студентов в качестве методологической основы должен применяться деятельный подход, когда обучение ориентировано на формирование умений решать не только типовые, но и нетиповые задачи, когда студент должен проявить творческую активность, инициативу, знания, умения и навыки, полученные при изучении конкретной дисциплины.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины на Учебном портале.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Знания:</p> <p>понятие модели, моделирования; признаки классификации, виды моделей; этапы моделирования; понятие геометрической модели; понятие математической и физической моделей; понятие структурной и логической моделей; понятие информационной и словесной моделей; принцип и идею моделирования численные методы решения прикладных задач, особенности применения системных программных продуктов.</p>	<p>Анализ и оценка выполнения индивидуальных заданий, расчетных работ, опрос, тематический диктант, контрольная работа, практические занятия, домашние работы, компьютерное тестирование, Взаимоконтроль и самоконтроль студентов. Полнота и грамотность подготовленных докладов, сообщений, презентаций.</p>
<p>Умения:</p> <p>классифицировать модели; конструировать; создавать словесные и информационные модели; создавать математические и физические модели; создавать блок-схемы; решать задачи моделирования; создавать формулы; моделировать в различных программных средах; работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности</p>	<p>Наблюдение, контроль преподавателя за деятельностью обучающихся, анализ и оценка оптимальности метода решения задач, беседа, опрос, практические занятия, домашние работы, компьютерное тестирование</p>
<p>Практический опыт:</p>	<p>Наблюдение, контроль преподавателя за деятельностью обучающихся, анализ и оценка оптимальности метода решения задач, выполнение и защита индивидуальных заданий.</p>

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5. Перечень компетенций

Шифр	Результаты (компетенции) Основные показатели результатов подготовки
------	--

ПК 3.2.	Выполнять процесс измерения характеристик компонент программного продукта для определения соответствия заданным критериям.
Уметь: применять стандартные метрики по прогнозированию затрат, сроков и качества	
Владеть: В измерении характеристик программного проекта	
ПК 3.4.	Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием.
Знать: современные стандарты качества программного продукта и процессов его обеспечения	
Уметь: работать с проектной документацией, разработанной с использованием графических языков спецификаций	
ПК 5.1.	Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.
Знать: основные виды и процедуры обработки информации, модели и методы решения задач обработки информации;	
Уметь: осуществлять постановку задач по обработке информации; проводить анализ предметной области;	
Владеть: обеспечении сбора данных для анализа использования и функционирования информационной системы	
ПК 5.7.	Производить оценку информационной системы для выявления возможности ее модернизации.
Знать: основные платформы для создания, исполнения и управления информационной системой	
Уметь: создавать и управлять проектом по разработке приложения	
Владеть: проведении оценки качества и экономической эффективности информационной системы в рамках своей	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование»

Перечень вопросов для подготовки к занятиям и промежуточной аттестации, контрольных работ, содержание заданий для выполнения практических и самостоятельных работ, рекомендации по выполнению и критерии оценивания представлены в фонде оценочных средств по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование» в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства позволяют провести текущий контроль по дисциплине. По каждому средству оценивается полнота и глубина освоения, характеризующиеся показателями и критериями оценивания

Таблица 6. Показатели и критерии оценивания

Показатель	Критерий
Пороговый (узнавание) «3»	Знает: базовые общие знания; Умеет: основные умения, требуемые для выполнения простых задач; Владеет: работает при прямом наблюдении.
Базовый (воспроизведение) «4»	Знает: факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования; Умеет: диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования; Владеет: берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Высокий (компетентность) «5» max балл	Знает: фактическое и теоретическое знание в пределах области исследования с пониманием границ применимости; Умеет: диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем; Владеет: контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

Максимальное количество баллов по каждому оценочному средству соответствует вербальному критерию «высокий».

7. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

7.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются активные и интерактивные образовательные технологии (формы проведения занятий):

- лекции, фронтальные опросы, презентации и защита мини-проектов;
- кейс-стади (разбор конкретных ситуаций),
- имитационные компьютерные модели;
- организации самостоятельной учебно-познавательной деятельности (индивидуальные домашние задания).