

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Липина Оксана Владимировна

Должность: Заместитель директора

Дата подписания: 01.03.2021

Уникальный программный ключ:

d85fa2f259a0913da9b08299985891736420181f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Снежинский физико-технический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. руководителя по учебной
и научно-методической работе

П.О. Румянцев

2021 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 Компьютерное моделирование

Специальность 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
электронных приборов и устройств»

Квалификация выпускника Специалист по электронным приборам и
устройствам

Форма обучения очная

Снежинск

2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.11 «Компьютерное моделирование» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (СПО) по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Организация-разработчик: Снежинский физико-технический институт – филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

Разработал: Орлов Сергей Григорьевич

СОДЕРЖАНИЕ

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.11 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	4
1.1 Область применения примерной программы.....	4
1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины.....	4
1.3. Количество часов, отводимое на освоение дисциплины	7
2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1. Структура дисциплины	8
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	9
3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	16
3.1. Программные и технические средства реализации программы	16
3.2. Информационное обеспечение реализации программы	16
3.2.1. Печатные издания	16
4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .	17

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.11 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

1.1 Область применения примерной программы

Примерная рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 "Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств".

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен освоить основной вид деятельности ОП.11 компьютерное моделирование и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общепрофессиональных компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных
ПК 3.1.	Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать	<ul style="list-style-type: none">- содержание понятий «модель», «информационная модель» «компьютерная математическая модель»;- виды абстрактных (информационных) моделей;- этапы компьютерного математического моделирования их содержание;- цели математического моделирования;- требования, предъявляемые к компьютерным математическим моделям;- возможные подходы к классификации математических моделей;- отличие натурального (лабораторного) эксперимента от компьютерного (численного);- состав инструментария компьютерного математического моделирования;- возможности табличного процессора Excel в реализации математического моделирования;- графические возможности табличного процессора Excel;- возможности системы SimInTech в реализации компьютерных математических моделей;- основные понятия теории вероятности, необходимые для реализации имитационного моделирования: случайная величина, закон распределения случайной величины, плотность вероятности распределения, достоверность результата статистического исследования;- способы получения последовательностей случайных чисел с заданным законом распределения;
-------	---

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - приводить примеры, иллюстрирующие понятия «модель», «информационная модель», «компьютерная математическая модель»; - приводить примеры содержательных задач, при решении которых применяются компьютерные математические модели, и при том преследуются разные цели моделирования; - применять схему компьютерного эксперимента при решении содержательных задач, где возникает потребность в компьютерном математическом моделировании; - отбирать факторы, влияющие на поведение изучаемой системы, выполнять ранжирование этих факторов; - строить модели изучаемых процессов; - выбирать программные средства для исследования построенных моделей; - подбирать наборы тестовых данных для анализа правильности разработанных программ; - анализировать полученные результаты и исследовать математическую модель при различных наборах параметров, в том числе граничных или критических;
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами реализации простых математических моделей на ЭВМ, создавая алгоритмы и программы на языке SimInTech; - возможностями табличного процессора Excel для проведения несложных математических расчётов и иллюстрирования результатов математического моделирования графиками и столбчатыми диаграммами; - средством «Поиск решения» табличного процессора Excel для решения задач линейного и нелинейного программирования; - системой SimInTech для проведения несложных математических расчётов, графического иллюстрирования результатов моделирования;

1.3. Количество часов, отводимое на освоение дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 258 часов.

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося в том числе:

Лекционные занятия – 106 часов;

Практические занятия – 106 часов;

Самостоятельная работа – 16 часов.

Курсовое проектирование – 30 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Структура дисциплины

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов дисциплины	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					
			Обучение по ОП и ПК			Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)*	Учебная	Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
ОК 01. ПК 3.1.	Раздел 1 Введение в теорию моделирования	38	10	16				12
ОК 01. ПК 3.1.	Раздел 2 Теоретические основы имитационного моделирования	58	14	32				12
ОК 01. ПК 3.1.	Раздел 3 Программное обеспечение для имитационного моделирования Simulation In Technic (SimInTech)	42	4	26				12
ОК 01. ПК 3.1.	Раздел 4 Основные правила моделирования	68	8	20	30			10
	Всего:	206	36	94	30			46

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем общепрофессиональной дисциплины (ОП)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Раздел 1. Введение в теорию моделирования		38
Введение	Введение в курс. Понятие модели и моделирования, классификация методов моделирования и свойства моделей	2
Тема 1.1. Объект и его модель. Проблема адекватности. Классификация моделей	1. Создание универсальных моделей при помощи системного подхода	4
	2. Индивидуальные характеристики объекта и его степени свободы	
	3. Сложность и степень детализации модели	
	4. Виды моделей	
	5. Классификация моделей на основе анализа информации об объекте и отнесении объекта к определенному классу из заданного их набора	
Тема 1.2. Цикличность процессов моделирования. Основные этапы моделирования.	1. Классификация циклов	2
	2. Волны Кондратьева	
	3. Средние и короткие производственные -циклы	
	4. Дифференциальный (атомистический) и структурно-целостный подход	
	5. Моделирование включает в себя три необходимых этапа: анализ объекта исследования, построение (синтез) модели, получение результата и его оценка путем сравнения с объектом	

	Практическая работа Тема: Построение модели. Этапы моделирования	6
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Выделение объекта моделирования. Параметры модели. 3. Построение модели на уровне структура. Граф модели. 4. Методы оценки адекватности модели. 5. Модель реакции объекта - подготовка к практическим занятиям; - оформление отчётов по практическим занятиям. 	
Тема 1.3. Математические и компьютерные модели. Компьютерные средства моделирования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Структурно-функциональные модели 2. Предметы компьютерного моделирования 	2
	Практическая работа Тема: Алгоритмы геометрического моделирования. <ol style="list-style-type: none"> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Растровая и векторная форма представления геометрической модели. 3. Представление линий, кривых, поверхностей геометрической модели с использованием методов математического моделирования. 4. Алгоритмизация задач построения линий, кривых, поверхностей геометрической модели с использованием методов математического моделирования. 5. Построение базовых графических примитивов. Алгоритмизация задач построения базовых графических примитивов. 	4
	Практическая работа Тема: Алгоритмы геометрического моделирования. <ol style="list-style-type: none"> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Преобразование координат геометрического моделирования при сдвиге, растяжении/сжатии, повороте. 3. Метод построения проекций для представлений 3-мерных моделей. 4. Контрольное задание: самостоятельное решение задачи алгоритмизации построения геометрической модели 	6
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 1 - подготовка к практическим занятиям; - оформление отчётов по практическим занятиям. При необходимости тематика внеаудиторной самостоятельной работы (домашних заданий) может быть приведена по каждой теме (см. макет учебной дисциплины)	12	

Раздел 2. Теоретические основы имитационного моделирования.		62
Тема 2.1. Основные понятия. Разновидности имитационного моделирования.	1. Имитационное моделирование	4
	2. Имитационная модель	
	3. Виды имитационного моделирования	
	4. Типовые системы имитационного моделирования.	
	5. Этапы имитационного моделирования.	
	Лабораторная работа Прямое управление исполнительными устройствами	6
Тема 2.2. Использование имитационного моделирования. Управление временем. представления времени в модели	1. Пример использования методов имитационного моделирования	2
	2. Что понимается под термином «время» в имитационном моделировании	
	3. Отличие времени моделирования от модельного времени	
	4. Примеры имитационных моделей, в которых реализованы разные механизмы модельного времени	
Управление временем. представления времени в модели	Практическая работа 1. Решение задач с использованием методов ИМ и управления модельным временем	8
Тема 2.3. Метод Монте-Карло	1. Описание метода Монте-Карло	2
	2. Из-за чего метод Монте-Карло является популярным	
	3. Эффективность метода Монте-Карло	
	4. Точность вычислений метода Монте-Карло	
	5. Численный пример	
	Лабораторная работа Тема: Генерация псевдослучайных последовательностей. Метод Монте-Карло.	6
	Самостоятельная работа 1. Работа с конспектами 2. Составление отчётов по лабораторной работе.	2
Тема 2.4. Классификация событий. задержки обслуживания. Классификация массового обслуживания	1. Основные понятия систем массового обслуживания	4
	2. Аналитическое моделирование систем массового обслуживания	
	3. Ограничения и допущения в системах имитационного моделирования при реализации систем массового обслуживания	
	4. Виды потоков событий	
	5. Особенности при проведении аналитических исследований моделей массового обслуживания в предположении о простейшем потоке заявок	
	Практическая работа 1. Расчёт показателей эффективности для простейших систем массового обслуживания	4

	Самостоятельная работа 1. Решение задач на определение характеристик многоканальных систем массового обслуживания	4
Тема 2.5. Моделирование параллельных процессов	1. Виды параллельных процессов	2
	2. Методы описания параллельных процессов описания параллельных процессов	
	2. Особенности реализации параллельных процессов в ВС	
	3. Организация взаимодействия параллельных процессов в ВС	
	4. Системный и прикладной уровень	
	Практическая работа 1. Решение задач с использованием моделирование параллельных процессов	8
	Самостоятельная работа 1. Работа с конспектами 2. Составление отчётов по лабораторной работе	2
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 - подготовка к практическим занятиям; - оформление отчётов по практическим занятиям. При необходимости тематика внеаудиторной самостоятельной работы (домашних заданий) может быть приведена по каждой теме (см. макет учебной дисциплины) Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам: - Основные понятия имитационного моделирования; - использование методов имитационного моделирования.	4

Раздел 3. Программное обеспечение для имитационного моделирования Simulation In Technic (SimInTech).		42
Тема 3.1. Программная среда SimInTech	1. Исполнительная система реального времени NordWind	2
	2. Преимущества SimInTech	
	3. Термины, определения, сокращения	
	4. Горячие клавиши для работы с проектом.	
	Лабораторная работа Тема: Моделирование элементов производственных систем в программной среде SimInTech.	4
Практическое занятие 1. Сложная система, как объект моделирования. Прикладной системный анализ – методология исследования сложных систем. Процедурно-технологическая схема построения и исследования моделей сложных систем.	8	
Тема 3.1. Язык программирования SimInTech	1. Общие сведения о языке программирования SimInTech.	2
	2. Константы. Переменные.	
	3. Операторы. Функции.	
	4. Графика и анимация.	
	Лабораторная работа Тема: Визуальная разработка имитационной модели типовой производственной системы.	6
Практическое занятие Тема: Метод имитационного моделирования и его особенности. Основные этапы имитационного моделирования. Практическое применение среды имитационного моделирования SimInTech.	8	
<p>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела - подготовка к практическим занятиям; - оформление отчётов по практическим занятиям. При необходимости тематика внеаудиторной самостоятельной работы (домашних заданий) может быть приведена по каждой теме (см. макет учебной дисциплины) Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам: - Программная среда SimInTech; - язык программирования SimInTech.</p>		12

Раздел 4. Основные правила моделирования.		68
Тема 4.1. Обоснование моделей. Концепции и возможности объектно- ориентированных моделей системы.	Содержание	2
	1. Основные понятия ООМ	
	2. Иерархия понятий ООМ	
	3. 4 уровня иерархической структуры модельных представлений	
	4. Область применения ООМ	
	5. Группа потребительских требований	
	6. Эксплуатационные требования	
Практическая работа	4	
1. Решение задач с применением ООМ		
Тема 4.2. Моделирование пространственной динамики.	Содержание	2
	1. Узлы типа creat, delet, proc и dynam	
	2. Транзакт. Время обслуживания транзакта	
	3. Моделирование сложных процессов и объектов	
Практическая работа	8	
1. Решение задач моделирования пространственной динамики		
Тема 4.3. Обоснование и исследование точности модели.	Содержание	2
	1. Погрешности моделирования, возникающие из-за неточного задания исходных данных.	
	2. Погрешности моделирования, возникающие в результате упрощения исходной имитационной модели.	
	3. Погрешности расчета переменных состояния и выходных параметров модели из-за дискретной реализации имитационной модели	
Практическая работа	8	
1. Расчёт точности модели, её погрешностей		
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 - подготовка к практическим занятиям; - оформление отчётов по практическим занятиям. При необходимости тематика внеаудиторной самостоятельной работы (домашних заданий) может быть приведена по каждой теме (см. макет учебной дисциплины)		10

<p>Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Объектно-ориентированное моделирование; - моделирование пространственной динамики; - обоснование и исследование точности модели. 	
<p>Курсовой проект: Цели курсового проекта: Развитие умения разрабатывать имитационные модели организационных и технических объектов, а также получения практических навыков работы в среде SimInTech, включая программирование и использование встроенных инструментов анализа.</p> <p>Задачи курсового проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представление заданного объекта в виде имитационной модели с выделением внешних воздействий, параметров, внутренних переменных; - создание программной имитационной модели на языке SimInTech; - тестирование и отладка разработанной имитационной модели, в том числе в шаговом режиме; - формулирование цели имитационного эксперимента, выделение варьируемых, постоянных и контролируемых переменных; - проведение имитационного эксперимента; - формулирование выводов по результатам эксперимента; - оформление полученных результатов. 	<p>30</p>
<p>ИТОГО</p>	<p>258</p>
<p>Итоговая аттестация в форме контрольной работы (3 сем.), зачет (4 сем.), экзамен (5 сем.)</p>	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Программные и технические средства реализации программы

Для реализации программы практико-ориентированного модуля должны быть предусмотрены следующие:

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;

Технические средства обучения:

- мультимедиа-проектор;
- интерактивная доска;
- персональные компьютеры;
- профессиональные программы;

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация;

2. Митин, А.И. Компьютерная графика: справочно-методическое пособие / А.И. Митин, Н.В. Свертилова. - 2-е изд., стереотип. – М;

3. Математические методы и модели исследования операций: учебник / под ред. В.А. Колемаева. – Москва;

4. Уткин, В.Б. Информационные системы и технологии в экономике: учебник / В.Б. Уткин, К.В. Балдин. – Москва;

5. Балдин, К.В. Информационные системы в экономике: учебник / К.В. Балдин, В.Б. Уткин. - 7-е изд. – Москва;

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять схему компьютерного эксперимента при решении содержательных задач, где возникает потребность в компьютерном математическом моделировании; - отбирать факторы, влияющие на поведение изучаемой системы, выполнять ранжирование этих факторов; - строить модели изучаемых процессов; - выбирать программные средства для исследования построенных моделей; - подбирать наборы тестовых данных для анализа правильности разработанных программ; - анализировать полученные результаты и исследовать математическую модель при различных наборах параметров, в том числе граничных или критических; <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможные подходы к классификации математических моделей; - отличие натурального (лабораторного) эксперимента от компьютерного (численного); - состав инструментария компьютерного математического моделирования; - возможности табличного процессора Excel в реализации математического моделирования; - графические возможности ТП Excel; - возможности системы SimInTech в реализации компьютерных математических моделей; 	<p><i>Практически все занятия</i></p> <p><i>Ситуационные задания</i></p>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составить план действия; определить необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	<p><i>Практически все занятия</i></p> <p><i>Ситуационные задания</i></p>

<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. - алгоритмы выполнения работ профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 	<p><i>Тестировани</i></p> <p><i>Собеседовани</i></p> <p><i>в Экзамен</i></p>
--	--