

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.15** Основы моделирования систем

Учебный план: ФГОС 3++\_2020-2021\_09.03.02\_ВШПМ\_ОО\_ИТ в дизайне\_1-1-19.plx

Кафедра: **21** Информационных и управляющих систем

Направление подготовки:  
(специальность) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные технологии в дизайне  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
4	УП	34	34	67	45	5	Экзамен
	РПД	34	34	67	45	5	
Итого	УП	34	34	67	45	5	
	РПД	34	34	67	45	5	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 926

Составитель (и):

кандидат физико-математических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Коваленко А.Н.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных и  
управляющих систем

\_\_\_\_\_

Коваленко Александр  
Николаевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Коваленко Александр  
Николаевич

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области построения аналитических и имитационных моделей информационных процессов и систем.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Рассмотреть понятие и состав модели; работу с данными при моделировании, понятие эксперимента.
- Показать виды моделирования, в том числе имитационное и стохастическое моделирование, модель как черный ящик.
- Дать формальное описание информационных процессов в модели и использования моделей информационных технологий..

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Информационные технологии
- Web-программирование
- Информационные процессы и системы

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;**

**Знать:** фундаментальные основы теории моделирования, вопросы теории построения компьютерных моделей

**Уметь:** использовать моделирование при исследовании сложных информационных систем и их элементов

**Владеть:** навыками применения математического аппарата формализации процессов в сложных системах

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Понятие модели и моделирования. Выбор модели	4					О
Тема 1. Понятие модели и моделирования. Состав модели. Данные в модели. Понятие эксперимента. Практическое занятие: Пакет MatLab как инструмент моделирования. Арифметические действия. Вычисление функций. Работа с массивами данных.		5	5	6		
Тема 2. Технология моделирования. Принципы моделирования. Основные виды моделей. Вербальные, натурные, знаковые модели. Практическое занятие: Построение графиков как основа моделирования в MatLab. Оформление графика. Цвет графика и вид линий. Несколько графиков на одном листе. Графики в разных окнах. Координаты точек на графике.		5	5	6		
Тема 3. Имитационное моделирование. Стохастическое моделирование. Модель как чёрный ящик. Практическое занятие: Графическое решение уравнений. Понятие о приближении к решению. Аналитическое (точное) решение уравнений. Определение корней многочлена. Особенности корней многочлена.		5	5	7	ИЛ	
Раздел 2. Математическое моделирование						О

Тема 4. Понятие математического моделирования. Основные математические абстракции. Практическое занятие: Задачи на моделирование реальных процессов и явлений. Разделение работы на аналитическую и на работу с пакетом MatLab. Снабжение работы с моделью работой с графиками. Анализ проведенного моделирования.	4	4	5		
Тема 5. Функция и уравнение как описание процесса в модели. Дифференциальные уравнения. Практическое занятие: Нахождение производных в виде массива чисел и в виде графика. Нахождение определённого интеграла. Применение интегралов для нахождения площадей. Применение интегралов для решения физических задач.	3	3	5	ИЛ	
Раздел 3. Модели непрерывные и дискретные					0
Тема 6. Понятие непрерывного и дискретного в модели. Параметры дискретные и непрерывные. Дискретные процессы. Переход непрерывного в дискретное и наоборот. Синтез и декомпозиция моделей. Практическое занятие: Усложнённые задачи на моделирование реальных процессов и явлений.	3	3	7		
Тема 7. Описание дискретных процессов. Схемное (графовое) описание моделей. Другие описания процессов. Практическое занятие: Сдача плана решения задачи с применением пакета MatLab. Анализ проведенного	3	3	7	ИЛ	
Раздел 4. Информация в модели и работа с ней					
Тема 8. Входная, выходная и промежуточная информация в модели. Практическое занятие: Интерполяция функций и массивов чисел. Выбор степени интерполирующего полинома.	2	1	6		0
Тема 9. Информация и её компьютерное хранение. Насыщение модели информацией. Информация и принятие решений. Практическое занятие: Понятие о символьных вычислениях в пакете MatLab. Их преимущества и недостатки.	2	2	6	ИЛ	
Раздел 5. Информационные виды					
Тема 10. Виды информации. Операции с информацией. Практическое занятие: Примеры использования символьных вычислений. Работа с информацией.	1	2	7		0
Тема 11. Использование информационных технологий. Практическое занятие: Использование информационных технологий на	1	1	5	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	67		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5	42,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		70,5	109,5		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	1. Описывает моделирование процессов функционирования систем на базе типовых математических схем; 2. Выполняет построение концептуальных моделей систем и их формализацию; 3. Выполняет алгоритмизацию моделей систем и их компьютерную реализацию; получает и интерпретирует результаты моделирования систем	1. Вопросы для устного собеседования. 2. Тестовые задания. 3. Практико-ориентированные задания.

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах несущественные ошибки, которые устраняются только в результате собеседования. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные существенные ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	

##### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

##### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 4	
1	Состав модели. Данные в модели, их роль

2	Понятие эксперимента в модели. Обработка экспериментов
3	Основные виды моделей: вербальные, натурные, знаковые
4	Особенности использования знаковых моделей. Цепочки моделей
5	Имитационное моделирование, его суть и направления использования
6	Стохастическое моделирование и его особенности. Модель как чёрный ящик
7	Понятие математического моделирования
8	Типовые структуры математического моделирования
9	Функция как описание процесса в модели. Виды записи функции
10	Уравнение как описание процесса в модели. Дифференциальные уравнения
11	Непрерывное и дискретное. Переход непрерывного в дискретное
12	Переход дискретного в непрерывное. Проблемы перехода. Синтез и декомпозиция моделей
13	Особенности описания дискретных процессов. Описание логических переходов
14	Схемное (графовое) описание моделей
15	Входная, выходная и промежуточная информация в модели
16	Особенности работы с входной, выходной и промежуточной информацией в модели
17	Насыщение модели информацией. Базы данных в модели и вне её
18	Понятие выбора и принятия решений. Принятие решений и информация
19	Базовые операции с информацией. Особенности хранения и передачи информации
20	Понятие информационных технологий. Особенности применения информационных технологий

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

1. Что такое модель?

- А) Замена одного объекта на другой для целей упрощения рассмотрения
- Б) Замена реального мира виртуальным
- В) Замена объекта на похожий на него

2. Что такое система?

- А) Набор объектов, выполняющий определённую функцию
- Б) Рассматриваемый набор объектов
- В) Набор объектов, перед которым поставлена цель

3. Имитационная модель не позволяет:

- А) изменять условия в ходе идущего эксперимента
- Б) использовать одновременно разные наборы данных
- В) выводить новые суждения

4. Используя модель чёрного ящика определить зависимость выходов от входов по следующей таблице:

ВХ 1 2 3 4

ВЫХ 1 4 5 4

А)  $ВЫХ = -(ВХ-3)^2-5$

Б)  $ВЫХ = -(ВХ-3)^2+5$

В)  $ВЫХ = (ВХ-3)^2-5$

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1.Предположим, имеются две одноименные функции `myfunc`, расположенные в каталогах `dir1` и `dir2`. Как определить, какая именно из них была запущена? Представьте хотя бы 3 способа.

С помощью программы `MatLab` построить самопересекающуюся незамкнутую кривую из 5 отрезков и задать раскрашивание.

2.По какому принципу построения моделирующих алгоритмов строятся алгоритмы с детерминированным шагом?

Что будет выведено в программе:

```
s=(1:3)';
k=0;
for i=s
k=k+i;
end
k
```

3.Найти корни многочлена

$$y=1+x+x^3+x^4$$

4. С помощью графовой модели решить задачу: В магазин привезли 9 рулонов белой ткани по 5 м в каждом и 20 м синей ткани. Сколько всего метров ткани привезли в магазин?

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему предоставляется необходимая справочная информация. Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Тупик Н. В.	Компьютерное моделирование	Саратов: Вузовское образование	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79639.html">http://www.iprbookshop.ru/79639.html</a>
Русак С. Н., Криштал В. А.	Моделирование систем управления	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63216.html">http://www.iprbookshop.ru/63216.html</a>
Шатрова Г. В., Топчиев И. Н.	Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63100.html">http://www.iprbookshop.ru/63100.html</a>
Боев В. Д., Сыпченко Р. П.	Компьютерное моделирование	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73655.html">http://www.iprbookshop.ru/73655.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Крейнделин В. Б., Смирнов А. Э., Режеб Т. Б. К.	Учебно-методическое пособие по курсу Компьютерное моделирование обработки сигналов в информационных системах	Москва: Московский технический университет связи и информатики	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61487.html">http://www.iprbookshop.ru/61487.html</a>

Ермин Д. А., Корней Н. Г.	Компьютерное моделирование	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018385">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018385</a>
Коваленко А. Н.	Моделирование систем	СПб.: СПбГУПТД	2016	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20169056">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20169056</a>

#### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Портал Росстандарта по стандартизации [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

#### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

MATLAB

#### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду